

MASTEROPPGAVE

Master i Læring i Komplekse systemer

2013

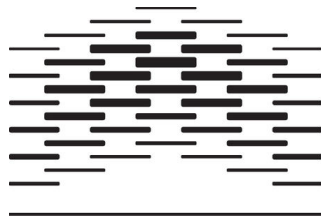
Artikkel 1: Lesing og presisjonsopplæring

Artikkel 2: Etablering av leseferdigheter ved bruk av presisjonsopplæringsverktøyet
Tempolex

Dag Gladmann Sørheim

Fakultetet for helsefag

Institutt for atferdsvitenskap



**HØGSKOLEN I OSLO
OG AKERSHUS**

LESING OG PRESISJONSOPPLÆRING

Running head: LESING OG PRESISJONSOPPLÆRING

Lesing og presisjonsopplæring

Dag Gladmann Sørheim

Høgskolen i Oslo og Akershus

Forord

Tusen takk til Marianne Kohn (testleder) og Knut-Alexander Brath (testassistent).

Takk til elever, foreldre, lærere og ledelse ved skolen der Tempolex-studien ble gjennomført.

Tusen takk til de dyktige vernepleierstudentene Kjersti Bye, Ketil Pettersen og Heidi Winge Eriksen. Deres jobb som trenere var meget god.

Stor takk til min veileder, Svein Eikeseth og min gode rådgiver Lars Klintwall Malmqvist. Dere har vært til uvurderlig hjelp hele veien. Takk også til Rasmi Krippendorf og Trine Haukom Rossland for korrekturlesing og gode råd.

Til slutt en helt spesiell takk til min far, Arild Karlsen, for alt det han har lært meg. Takk også til min mor, Siri Sørheim, for sitt vennlige press og sin varme støtte.

LESING OG PREISJONSOPPLÆRING

Innhold

Artikkel 1

Lesing og leseopplæring sett fra et atferdsanalytisk perspektiv.....	2
Atferdsanalytisk syn på leseforståelse.....	7
Hvordan lesing læres.....	8
Presisjonsopplæring.....	11
Atferdsflyt.....	13
Etablering av atferdsflyt.....	19
Effekter av presisjonsopplæring.....	21
Diskusjon.....	24
Referanser.....	29

Artikkel 2

Etablering av leseferdigheter ved bruk av presisjonsopplæringsverktøyet Tempolex.....	1
Sammendrag.....	2
Metode.....	8
Deltakere.....	8
Apparatur.....	8
Avhengige variabler og datainnsamling.....	9
Setningleseprøven.....	9
Lesehastighet.....	10
Logos-basert test (databasert kartleggingsverktøy).	10

LESING OG PREISJONSOPPLÆRING

Bokstavbenevning.....	11
Individuelle tester underveis i opplæringen.....	11
Reliabilitet	11
Lesehastighet.....	11
Leseforståelse.....	12
Bokstavbenevning.....	12
Logos.....	12
Prosedyre for intervensjonen (uavhengig variabel).....	12
Forsterkere	16
Design.....	16
Statistikk/dataanalyse	16
Resultater.....	17
Individuelle data fra én av deltakere i eksperimentgruppen.....	17
Gruppedata.....	17
Lesehastighet.....	17
Bokstavbenevning.....	17
Logos.....	18
Leseforståelse.....	19
Prosentvis økning.....	19
Diskusjon.....	19
Referanser.....	27

Sammendrag

Lesing er en kompleks virksomhet som består av en rekke ulike komponenter, der de mest sentrale kalles tekstuell atferd og lytteratferd (Skinner, 1957). For å mestre lesing er man avhengig av at den tekstuelle atferden frembringes med flyt. Flyt kan være en viktig forutsetning for å forstå det som leses. Sett i lys av at norske elever gjør det forholdsvis svakt på nasjonale og internasjonale lesetester, vil artikkelen fremheve presisjonsopplæring som et nyttig system i forbindelse med å etablere flyt i atferd, spesielt leseflyt. Presisjonsopplæring er i dag inkorporert i den anvendte atferdsanalysen. Flere studier innenfor atferdsanalyse og presisjonsopplæring viser effektive metoder, metoder som kanskje bør implementeres i den norske skole.

Norske elevers leseferdigheter har i mange år vist seg å være svake sammenlignet med elever fra andre land. Det kommer frem av internasjonale tester som PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) og PISA (Programme for International Student Assessment) men også våre egne Nasjonale prøver har vist urovekkende resultater. Hvis man sammenligner resultatene fra PIRLS 2001 med PIRLS 2006, ser man at elevene på 4. trinn i 2001 er på samme nivå som elevene på 4. trinn i 2006. Dette tyder på at utviklingen har vært stabil fra 2001 til 2006 (Begnum, Van Daal, Solheim & Gabrielsen, 2007). I PIRLS 2006 kom Norge på 35. plass av 45 land. Norge endte her på sisteplass blant OECD-landene. Tre år senere ble det gjennomført en digital test med hovedvekt på lesing. Av 19 deltakerland endte Norge på 10. plass. Til sammenligning skåret Sør-Koreanske elever et halvannet til to år foran de norske 15-åringene. Både svenske og islandske elever skåret høyere enn de norske. Tretten prosent av de norske elevene befant seg på kritisk grense med tanke på å hevde seg i samfunnet ved hjelp av lesing. PISA viste også at 15 år gamle jenter ligger nesten halvannet skoleår foran guttene (Kjærnsli & Roe, 2010).

Det er gjort en rekke studier som undersøker hvilke faktorer som kan bedre leseferdigheter hos barn. Den største studien er blitt gjennomført av det amerikanske National Reading Panel (NRP, 2000). Studien sammenlignet to metoder for å etablere lesing. Den ene metoden dreide seg om at barn ble oppmuntret og stimulert til å lese mer ved at læreren la til rette for det som kalles frilesing. Frilesingen kunne foregå på skolen eller hjemme i form av stillelesing. Den andre metoden hadde et mer eksplisitt opplæringsfokus og dreide seg om at barnet gjorde ulike varianter av repetert lesing. Hovedfunnet til NRP var at tiltak som repetert lesing forbedret ordavkoding, flyt og forståelse hos de fleste. Metoder som dreide seg om frilesing ga dårligere effekt. NRP fant tre fokusområder som var avgjørende for å etablere gode leseferdigheter; opplæringen bør basere seg på fonetiske prinsipper (lydering), og man bør ha fokus på leseflyt og leseforståelse.

På en dagligdags måte kan man si at det viktigste med lesing er å kunne forstå det man leser. Det er derfor interessant at flere studier har påvist nær sammenheng mellom leseflyt og leseforståelse (Benson, 2008; Flood, Lapp & Fisher, 2005; Klaua & Guthrie, 2008; Kuhn et al., 2006; Rasinski et al., 2009). Å etablere lyd-symbol-forbindelser med flyt er avgjørende for å bli en god leser og for å forstå det som leses (Adams, 1990). Det betyr at det kan være hensiktsmessig å etablere leseflyt før man forventer at barnet skal kunne forstå det som leses.

I denne artikkelen blir det derfor sett nærmere på hvilke faktorer som er viktige å ta hensyn til når man ønsker å etablere gode leseferdigheter hos elever på barnetrinnet, og det undersøkes hvilke opplæringsmetoder fra et atferdsanalytisk perspektiv som eventuelt støtter opp om slike faktorer. Det vil også bli forklart hva lesing er, sett fra et atferdsanalytisk perspektiv.

Lesing og leseopplæring sett fra et atferdsanalytisk perspektiv

“A text, like a bit of heard speech, is simply the occasion upon which a particular response is reinforced by a verbal community” (Skinner, 1957, s. 67).

Lesing innen atferdsanalysen er et vidt begrep som refererer til mange samtidige atferdsprosesser. Lesingen utgjøres altså av enormt mye atferd som lett kan overses når man bedriver leseopplæring i skolen. Elever i ordinær skole innehar nesten alltid de grunnleggende ferdigheter som trengs for å kunne lære å lese. Men dersom slike grunnleggende ferdigheter av en eller grunn skulle mangle, kan en atferdsanalytisk tilnærming være hensiktsmessig, herunder ulike tidligintervensjonsopplegg. Ole Ivar Lovaas var pioner når det gjaldt opplæring av barn med forsinket utvikling. Lovaas-tradisjonen har i over 50 år blitt videreutviklet. Ole Ivar Lovaas sin kone, Nina Watthen-Lovaas' arbeid med barn og unge med forsinket utvikling tok for seg de mer grunnleggende ferdighetene for lesing og skriving. Dette er ferdigheter som majoriteten av norske skolebarn behersker uten all den særtreningen

som barn med diagnosene utviklingshemming og autisme må igjennom. For de aller svakeste leserne kan det være aktuelt å ta i bruk en lese- og skrivetavle med bredde på 30-35 cm og høyde på 25-30 cm. Her kan det festes tekstkort på borrelåsstrimler slik at målpersonene kan trenes i ordbildematching, ordbildelesing og avskrift (Watthen-Lovaas & Eikeseth, 2004).

B. F. Skinner hadde allerede i 1957 demonstrert en “teaching machine” på årsmøtet i American Psychological Association (Skinner, 1968). Dagens undervisningsmaskiner kan kalles datamaskiner, og det er utviklet veldig mange programmer som kan benyttes i opplæringsøyemed. Aktuelle lesetreningsprogrammer i Norge heter Aski Raski, Tempolex og Page Turner, for å nevne noen.

En av de mest sentrale komponentene i lesing er tekstuell atferd. En tekstuell operant er en vokal, eller subvokal respons (Catania, 2007) som er kontrollert av ikke-auditive stimuli (Skinner, 1957). I følge Skinner (1957) er lesing verken en evne eller en kapasitet man er i besittelse av, men en operant betinget atferd. Når man sier at en person er i stand til å lese menes det at personen handler på bestemte måter under omstendigheter der en verbal ikke-auditiv stimulus er involvert (Skinner, 1957). Tekst er verbale stimuli som kontrollerer verbal atferd (Skinner, 1957). For å si det enkelt: “A speaker under the control of a text is, of course, a reader” (Skinner, 1957, s. 65). Ludvig Wittgenstein har en lignende definisjon på hva lesing er: ”So und so auf Schriftzeichen reagieren” (Wittgenstein, 1953, s. 63), som betyr at når man reagerer på skrift så leser man. Karakteristisk for lesing er at ordene man sier kommer på en distinkt måte, de kommer av seg selv, uten at de er oppdiktet (Wittgenstein, 1953). Men dette er i seg selv ikke tilstrekkelig for å beskrive hva som foregår når man leser. Når man leser så kan man ikke unngå å høre lydene inni seg fordi ordene sklir inn slik som de er. Dette er en særegen prosess som skjer når man ser symboler som man kjenner fra før (Wittgenstein, 1953). Wittgenstein skriver om “fühlen”, *følelsen* som oppstår når man ser et symbol som er

kjent. Han forklarer hvordan bokstaven "i" gir en annen opplevelse enn om man ser et arbitrært symbol, for eksempel skriblerier. Det er forskjell på det å lese "i" og det å se et tegn som bare er en tilfeldig krusedull. Bokstaven "i" har den påvirkningen på oss at vi sier "i" helt automatisk inni oss (tysk: Innere). I tillegg sier man "i" mot sin egen vilje (tysk: Willen) når man ser den skrevne bokstaven "i". Man blir simpelthen påvirket til å uttale "i" når man ser "i". Det krever dessuten mindre anstrengelse å si "i" når man ser "i" enn om man ser en krusedull og får beskjed om å lese krusedullen. Når man leser vil bokstav og lyd være en enhet, en legering. En slik fusjon kan ligne på den forbindelsen som er mellom en bestemt kjendis og navnet til kjendisen, ifølge Wittgenstein (1953). Hvis man føler det som en enhet, altså det skrevne ordet og det uttalte ordet, så kan man si at man ser eller hører lyden i det skrevne ordet.

Det som vanligvis omtales som avkoding kaller Skinner (1957) tekstuell atferd. Disse begrepene er som synonymer å regne (se Harðardóttir, s. 220), men tekstuell atferd henviser til noe observerbart, uten å involvere en hypotetisk identifiseringsprosess som man eventuelt måtte mene ligger i begrepet avkoding (se for eksempel Stuestøl, 2002, s. 11).

Atferdsbeskrivende begreper kan brukes til å klassifisere atferd, og har verken til hensikt å begrense eller utvide grunnlaget for det man faktisk observerer. I observasjon av egen eller andres lesing bør man derfor i beskrivelsen bruke begreper som kun dekker det som observeres, verken mer eller mindre. Det betyr at hvis man observerer en person som snakker i nærvær av tekst bør beskrivelsen gå ut på at man har observert en person som snakker i nærvær av tekst. En mer samlende beskrivelse kan være å si at personen frembringer tekstuell atferd der hvor teksten direkte inngår i kontrollen av denne atferden. Men hvis man mener at man har observert avkoding gir man inntrykk av å ha observert noe mer, for eksempel kognitive prosesser. Slike prosesser kan gjerne finne sted, men er altså ikke en del av det faktiske observasjonsgrunnlaget, og bør derfor unngås. Begrepet avkoding ser derfor ut til å

gå ut over sine bredder og favner noe mer enn det som faktisk observeres. Det er gode grunner til å erstatte begrepet avkoding til fordel for tekstuell atferd.

Tekstuell atferd har et arbitrært forhold til sine forutgående tekstuelle stimuli, altså den synlige skriften. Ekkoisk atferd (muntlig herming) eller transkriptiv atferd (avskrift) er eksempler på atferd med ikke-arbitrære forhold til sine forutgående verbale stimuli (Skinner, 1957). Når man i begynnelsen lærer å lese vet man ikke om man leser riktig eller feil ettersom relasjonene er arbitrære. Leseren ser ingen samsvar mellom bokstaver og lyder, og mangler dermed et utgangspunkt for å kunne korrigere seg selv. Dette skyldes at det ikke er noen formelle, fysiske, likhetstrekk mellom den skriftbaserte verbale stimulusen og den tekstuelle verbale atferden (Cooper, Heron & Heward, 2007, s. 532). Ved for eksempel operanten ekkoikk finner vi formelle, fysiske, likhetstrekk mellom den ekkoiske atferden og foranledningen. Den vokale verbale diskriminative stimulusen “mamma” er hørbar og har fysiske likhetstrekk med den vokale verbale atferden representert ved å herme “mamma” som også er hørbar. Produktet av en tekstuell respons ligner ikke på stimulusen, slik som produktet av en ekkoisk respons ligner på stimulusen (Skinner, 1957, s. 67). Enda en forskjell er i følge Skinner (1957, s. 68) at ekkoisk atferd kan være opprettholdt av automatisk betinget forsterkning, mens dette ikke alltid er tilfellet ved lesing. Det er fordi snakkeren, som i tillegg er en god lytter, selv vet når han har ekkoikket riktig. Det kan også foregå automatisk forsterkning når man leser, men da er det fordi teksten er interessant. Da foregår det ikke differensiell forsterkning av korrekte former på et fonetisk nivå. Det er mulig å korrigere egen lesing, men slik korrigering skyldes da tidligere betinging av denne lytterens responser (Skinner, 1957, s. 69).

Det er hovedsakelig tre likhetstrekk mellom ekkoikken og tekstualen: (1) De produserer begge generalisert betinget forsterkning, (2) begge er kontrollert av foranledende

verbale stimuli og (3) det er punkt-til-punkt korrespondanse mellom den foranledende stimulusen og responsen (Cooper et al., 2007, s. 532). Det kan sies å være punkt-til-punkt korrespondanse mellom stimulusen og responsen når begynnelsen, midten og slutten av en stimulus matcher begynnelsen, midten og slutten av en respons (Cooper et al., 2007, s. 531).

Tekstuelle verbale stimuli gir anledning for at tekstuell atferd kan forsterkes. Tekstuell atferd kan faktisk bli så kraftig forsterket at man ikke bare leser bøker, aviser, brev osv., men man leser også det som ikke er så viktig, for eksempel det som måtte stå på en ubetydelig reklameplakat eller lignende (Skinner, 1957, s. 66). Tekstualer ser dessuten ut til å være meget sterke operanter. Man kan for eksempel ha problemer med å huske hva en person heter, men man er gjerne god til å huske at man skal si "hus" når det står HUS, i stedet for at man sier for eksempel "katt" (Winokur, 1976, s. 96). Tekstuell kontroll kan dessuten få folk til å si ting som de aldri verken har sagt eller hørt før. Hvis man leser, og støter på et nytt ord man aldri tidligere har sett, vil man som regel klare å lese det som står der (Winokur, 1976, s. 96).

For å belyse hvor kompleks lesing er må vi også se hvilke muskler og organer som er involvert når man leser. Blikkflytting er åpenbart en nødvendig prerequisitt for lesing. En sanger som har sangtekst med noter foran seg, kan kaste et blikk på de noter og de verselinjer som skal synges. Blikket flyttes da raskt både fremover og bakover på linjen mens det første ordet synges, hvoretter sangeren flytter blikket til dirigenten. Lesingen skjer da meget raskt, men syngingen av resten av ordene skjer i fravær av teksten. Hvilke diskriminanter som kontrollerer syngingen i fravær av teksten kan vi foreløpig bare spekulere på.

Magemuskulatur, tunge og strupe er bare noe av det som er involvert i høytlesingen, men hvorvidt disse også er involvert, med liten amplitude, i stillelesing, blir et empirisk spørsmål. Men noe av den samme virksomheten som finner sted under høytlesingen finner også trolig sted under stillelesingen. Stemmebånd, kjevemusklene, magemuskler, tunge, lepper og gane er

involvert i høytlesing, og fraksjoner av denne atferden kan kanskje forekomme under stillelesing. Høytlesing fades som regel ut til å bli stillelesing. Lesingen kan være en måte å snakke til seg selv på (Skinner, 1957). Snakkingen kan skje høyt eller være lydløs som en privat skjult atferd.

Atferdsanalytisk syn på leseforståelse

Man kan lese en tekst, men ikke nødvendigvis klare å fortelle andre hva teksten handler om. Man kan for eksempel lese en instruksjonsbok, men ikke klare å følge instruksene som står beskrevet. "Reading for understanding includes other behavior along with or instead of vocal or subvocal speech, so it's more (probably a lot more) than simply textual behavior" (Catania, 2007, s. 245). Forståelse innebærer både intraverbal atferd og regelfølgning (Cooper et al. 2007).

Leseforståelse handler om å reagere på bestemte måter til innholdet eller meningen i det man leser. Her følger et eksempel: Man skal kjøre bil til Oslo, og ved avkjøringen leser man på et trafikkskilt at det står "OSLO HOLD HØYRE", men man fortsetter å kjøre rett frem, uten å holde til høyre. Atferden kan da være under tekstuell kontroll, men det frembringes ingen atferd som viser at man har forstått skiltets betydning ettersom man ikke svinger av. Det betyr at man har sagt det som står, uten å reagere adekvat på det man selv har sagt. Dette kan være et eksempel på manglende lytteratferd. Man mangler altså den vanlige lytteratferden hvis man klarer å lese skiltet, men uten at man dreier rattet mot høyre. Tekstuell atferd med forståelse forutsetter derfor at man både er en snakker og en lytter. Hvis man ikke responderer som lytter til sin egen tekstuelle atferd, vil man heller ikke forstå det man leser (Harðardóttir, 2006). Begrepet forståelse kan dessuten være problematisk fordi ordet er en samlebetegnelse (eng: Summery label), som ikke er operasjonalisert eller beskrevet på en spesifikk måte. Forståelse bør i stedet omtales som en spesifisert effektiv lytteratferd, og ikke

som en skjult kognitiv prosess. Å la være å dreie på rattet når man leser "Oslo hold høyre" handler altså ikke om manglende forståelse, men om en spesifikk manglende effektiv lytteratferd som samsvarer med teksten. Men muligheten er også til stedet for at man kan lese teksten på et skilt, forstå den, for deretter å la være å ta hensyn til den. Man kan aktivt stritte imot å følge skriftlige beskjeder. Aktivt å la være å dreie på rattet kan beskrives som "actively holding still" (Skinner, 1953, s. 189). Skinner mener at det å *la være* å gjøre noe kontrolleres av negativ forsterkning. Holden (2012, s. 2) beskriver denne negativt forsterkede atferden som "å stritte imot å gjøre denne handlingen". Slik åpenbar, men også skjult *motstandsattferd* ble i følge Holden første gang tatt opp av Arild Karlsen (Karlsen, 1976). All lytteratferd krever dessuten at det finnes diskriminanter for den. Instruksene "slå på lysbryteren" krever også at lysbryteren er en diskriminant for å dytte inn bryteren. Uten ratt vil man ikke kunne dreie rattet mot høyre.

Hvordan lesing læres

For at barn skal lære å lese må barnets vokale responser, som da står i relasjon til skriften, forsterkes. "If he responds "dog" in the presence of the marks DOG and not otherwise, he (...) receives approval" (Skinner, 1957, s. 66). Å etablere tekstuell atferd hos barn krever ofte en mer organisert prosess enn etablering av de andre verbale operantene, muligens med unntak av noen intraverbaler (Winokur, 1976, s. 96). Skolen og lærere har som regel ansvar for å etablere leseferdigheter, mens foreldrene gjerne etablerer tacter, mander, ekkoikker og lytteratferd (Winokur, 1976, s. 97).

I begynnerlesingen er man naturlig nok avhengig av at andre formidler hvorvidt lesingen gjøres riktig eller galt. Men etter hvert kan lesingen, som allerede nevnt, være opprettholdt av automatisk forsterkning. Slike automatiske konsekvenser oppstår gjerne dersom en bok er designet for å være "interessant" (Skinner, 1957, s. 66).

I atferdsanalytisk leseopplæring manipulerer man uavhengige variabler fra to sider: *før* og *etter* atferd, i dette tilfellet før og etter leste bokstaver eller ord. Å manipulere foranledninger går ut på å presentere tilpasset lesemateriell, instruksjer, vise/modellere, prompte/hinte, samt gjøre gradvis nedtrapping av hint. I tillegg kan man gjøre noe med motiverende operasjoner (se Laraway, Snyckerski, Michael, Poling, 2003).

Manipulasjon etter atferd innebærer å presentere forsterkende konsekvenser på ønsket leseatferd og ignorere eller korrigere feillesing av ord. En systematisk leseopplæring er også et sterkt kjennetegn ved de atferdsanalytiske metodene. Læreren følger ikke nødvendigvis et fastlagt tempo med utgangspunkt i læreplaner, lesebøker eller lignende, men man gjør i stedet endringer i programmet når den individuelle leseren er klar for neste steg.

Hardardottir (2006) har gjennomgått flere studier som måler effekter av atferdsanalytisk tilnærming til leseopplæring. Hun viser til at det mest effektive er å drive fonologisk leseopplæring, særlig for elever med lærevansker. Hun peker også på viktigheten av å etablere flyt ettersom flyt er en av forutsetningene for å forstå tekst. I tillegg kan effektive instruksjoner lede til at lesingen blir bedre.

Dersom sammensetningen av bokstavene i ord ikke fungerer som diskriminative stimuli for lesing, vil responsraten være lav. I slike tilfeller vil leseren kunne bli omtalt som en svak leser (Daly, Martens, Hamler, Dool & Eckert, 1999). For å øke forekomst av en atferd må det på den ene siden finnes diskriminative stimuli, og på den andre siden forsterkende konsekvenser. Eckert, Ardin, Daly & Martens (2002) sammenlignet fire metoder for å etablere leseflyt. Den ene metoden hadde et fokus på foranledningene, og gikk ut på at læreren leste teksten, før eleven leste den samme teksten tre ganger. Ingen spesielle belønninger ble gitt. Den andre metoden hadde både fokus på foranledninger og konsekvenser. Den innebar at betingelsene var lik som i den første metoden, men elevene fikk

da premie, for eksempel blyant, viskelær eller linjal, dersom lesehastigheten økte med minst 5 % siden forrige forsøk. Den tredje metoden var også lik den første metoden, men elevene fikk ikke belønning, men kun tilbakemelding på leseprestasjonen. Her skulle elevene i tillegg skrive ned resultatene og fremstille dataene grafisk. Den fjerde metoden kombinerte alle betingelsene, men før læreren leste teksten ble det i fellesskap satt opp konkrete mål for leseøkten. Resultatene viste at det beste var å kombinere enten repetert lesing og belønning eller repetert lesing og tilbakemelding på prestasjon. Det som er interessant er at repetert lesing alene var nok til å øke lesehastigheten hos alle deltakerne.

På grunn av disse resultatene vil noen kanskje stille spørsmål ved hvorvidt forsterkere virker eller ikke. På den annen side kan forklaringen være at forsterkerne av og til er vanskelig å identifisere. Det kan for eksempel tenkes at positive forsterkere oppstår i det man ser at grafen viser fremgang, i en form for selvbedømmelse. Elever som konkurrerer mot seg selv vil som oftest oppnå egenproduserte forsterkere som følge av at de slår egne rekorder. Lindsley (1995) nevner blant annet at det er moro med flyt, og at moro er en av ti produkter ved flyt. Kubina og Yurich (2012, s. 243) forklarer at “going fast and beating one’s previous score has gamelike qualities and motivates children to do better.” Men dersom det ikke oppstår slike egenproduserte forsterkere kan lærere formidle forsterkere avhengig av riktige og hurtige prestasjoner, slik at handlingene blir naturlige og treningsøkten underholdende (Kubina, Morrison & Lee, 2002).

Når elever leser feil er det vanlig at læreren reagerer på to måter for å korrigere feilene. Enten at læreren leser ordet riktig høyt og at eleven gjentar etter læreren, eller at eleven selv lyder ordet som er lest feil. Det viser seg at det siste er minst effektivt, ettersom eleven da risikerer å lydere om igjen ordet på en feil måte (Barbetta, Heward & Bradley (1993).

En annen korreksjonsprosedyre, som ligner en særtreningsøkt, går ut på at ord som leses feil blir korrigert og at eleven leser ordet riktig flere ganger. I slike tilfeller kan riktig lesing være under kontroll av negativ forsterkning, altså at barnet unngår å lese feil fordi det tidligere har oppstått aversive stimuli i forbindelse med å gjennomføre mange repetisjoner. Worsdell, Iwata, Dozier, Johnson, Neidert og Thomason (2005) gjennomførte nettopp en slik form for leseopplæring. De fant ut at elevene fikk bedre leseferdigheter enten de måtte gjenta etter læreren én gang eller om de måtte lese det riktige fem ganger etter hverandre. Men de som repeterte fem ganger leste i gjennomsnitt 33 % flere riktige ord enn de som bare gjentok én gang. Det kan by på etiske betenkeligheter å utsette elever for mange repetisjoner; repetisjonene kan gjøre at forsterkere utsettes, og man bør være klar over at en slik forsterkerutsettelse kan lede til motkontroll (Skinner, 1953), nedsatt leselyst og ikke nødvendigvis en frekvensreduksjon av feil-leste ord.

Presisjonsopplæring

Presisjonsopplæring (PO) er et system basert på anvendt atferdsanalyse og som opererer med presise atferdsdefinisjoner, målinger, registreringer, analysering og påfølgende beslutningstaking (Kubina & Yurich, 2012). PO er et rammeverk for læring utviklet av Ogden Lindsley på 1970-tallet for å forbedre undervisningen i klasserommet (Lindsley, 1992). Lindsley mente at PO kunne koke ned til følgende: "basing educational decisions on changes in continuous self-monitored performance frequencies displayed on 'standard celeration charts'" (Lindsley, 1992, s. 51). PO er ikke en metode eller prosedyre, men det er en måte man kan evaluere effekten av opplæring på, samt avgjøre hvilke endringer som bør gjøres for at opplæringen skal bli bedre.

Innen PO vil man vanligvis evaluere læringen ved hjelp av et skjema kalt Standard Celeration Chart (SCC), se figur 1. Celeration kan bety endring, og brukes ofte synonymt med

ordet læring. Det finnes flere SCC-skjemaer, og de brukes til registrering av antall forekomster av hendelser per tidsenhet, for eksempel hvor mange ord man har lest per min, eller hvor mange multiplikasjonsoppgaver man har løst. SCC trenger ikke bare benyttes i opplæringsøyemed for man kan også f.eks. bruke det til å registrere antall fly som passerer per min eller hvor ofte man drikker øl. Alt som kan telles kan registreres i SCC, så fremt frekvensene er innenfor de respektive skjemaenes skalaer. På skjemaet DAILY per minute CHART kan man registrere alt fra null forekomster per døgn til tusen forekomster per min, mens DAILY per day CHART egner seg for å registrere alt fra én enkelt hendelse til én million hendelser per døgn.

Skåringer på DAILY per minute CHARTs horisontale midtlinje vil vise at det som er blitt telt har forekommet én gang per minutt. Skåringer fra denne midtlinjen og oppover viser fra én til tusen ganger per min. Det er denne øvre delen av skjemaet som gjør det egnet til bruk i opplæring dersom målet er å etablere flytende responskjeder. Skåringer fra denne midtlinjen og nedover viser fra én gang per min. til én gang per døgn. Frekvensskalaen er logaritmisk, hvilket innebærer at avstanden mellom verdiene én og ti eller like lang som avstanden mellom ti og hundre på y-aksen. Fordelen med en slik skala er at endringer i de lave minutt-verdiene og endringer fra én gang per døgn til én gang per hundrede min. kommer svært tydelig frem, mens endringer i høye verdier blir mer usynlig. Hurtiglesere kan komme opp i et meget høyt antall leste fonemer per min., men det spiller ofte liten praktisk rolle om en person øker sin lesehastighet fra 450 ord per min. til 455 ord per min.. Det spiller derimot større rolle om en person øker sin lesehastighet fra 20 ord per min. til 25 ord per min. En slik økning kommer tydelig frem på en logaritmisk skala, mens hurtigleserens økning knapt vil legges merke til. Skjemaets loddrette linjer kalles dagslinjer og representerer hver sin dag i ett semester på 20 uker. De litt tykkere loddrette linjene representerer søndager. Linjen rett til høyre for søndagslinjen er en mandagslinje, deretter er det en tirsdagslinje osv. Tallene på

høyre Y-akse viser til hvor lenge en treningsomgang varer. Dersom treningsomgangen varer i for eksempel ett min., plasserer man en liten tykk strek, kalt tellegulv, i høyde med 1-tallet på frekvenslinjen til den aktuelle dagen. Antall korrekte responser markeres med en prikk, mens antall feilresponser markeres med et kryss. Indikatorene plasseres på linjen til den aktuelle treningsdagen, og i høyde med det aktuelle frekvensnivået. Dersom det ikke er enten observert riktige responser eller det ikke er observert feilresponser, kan dette markeres ved å sette et spørsmålstegn under tellegulvet på den aktuelle dagen. Spørsmålstegnet indikerer at man ikke vet hvor lav frekvensen ville ha vært om målingen hadde foregått i en lengre måleperiode. Skjemaene gir en grafisk fremstilling av data, og gjør det dermed enkelt å visualisere og monitorere målte hendelsesfrekvenser. Dette gjør at læreren kan foreta endringer i undervisningen etter å ha sett på kurvene i skjemaet (Lindsley, 2002).

I likhet med andre atferdsanalytiske metoder viser presisjonsopplæring at ansvaret for læringen ligger hos læreren, heller enn hos eleven (Kubina & Yurich, 2012, s. 315). Innen PO er det vanlig å sette læringsmål, for eksempel at barnets mål er å lese vanlige ord med en hastighet på 80 per min. Ved hjelp av et nedtellingsur kan man daglig teste lesehastigheten og se at man stadig nærmer seg målet. Hvis lesehastigheten går ned eller står på stedet hvil, skyldes dette som regel at læringsmetoden ikke passer for det aktuelle barnet. Ved å forbedre metoden vil lesehastigheten kunne stige. Både riktige og feil lyderinger kan registreres på det samme skjemaet. Elevens brukermedvirkning ivaretas ved at eleven blir oppmuntret til å finne sin egen læringsmetode.

Atferdsflyt

Flyt forbindes ofte med ord som glatt, uanstrengt, naturlig, flytende, elegant og rytmisk (Kubina & Yurich, 2012, s. 317). Atferdsflyt kan ses på som automatisert atferd, det man i dagligtalen kan omtale som uanstrengt atferd (Løkke & Løkke, 2006). Bilkjøring er for

eksempel en kompleks sammensatt atferd og foregår som regel med flyt. En sjåfør som avslappet lener seg tilbake i setet, med én hånd på rattet, som holder 100 km/t, og som samtidig snakker med sidemannen, har som regel flyt. Når man derimot øvelseskjører er saken vanligvis en helt annen. Da sitter man gjerne lent forover, med begge hendene på rattet, og man beskriver seg selv som engstelig, usikker og utrygg. Presis atferd kan forekomme under øvelseskjøring, men den er sjeldent flytende. En god taler kan også sies å ha flyt. Hun snakker presist, tydelig, med selvsikker stemme uten å nøle. Forskjellen på erfarne lesere og nybegynnerlesere er som regel at den erfarne leseren har leseflyt, mens nybegynneren stotrer frem enkeltlyder. Sistnevnte har ikke atferdsflyt. Atferdsflyt er avgjørende innen en rekke skolefag, spesielt i fag som matematikk, skriving og lesing. I litteraturen kan man se at dersom elevene oppnår bestemte høye atferdsfrekvenser i slike skolefag vil de lettere huske og vedlikeholde det de har lært (Binder, 1996, s. 164). Kubina (2002) nevner en rekke frekvenser som går under kategorien flyt. For eksempel bør lesing av ord, altså se-si ord, i tilfeldig rekkefølge ligge på mellom 80 og 120 ord per min. for at det kan kalles flytende. Å se-skrive svar på enkle subtraksjons og divisjonsoppgaver bør ligge på mellom 60 og 90 siffer per min.

Slike flytmål tar utgangspunkt i antall korrekte svar per min. og som resulterer i Retention, Endurance, Application og Performance Standards (REAPS) (se Roest, 2008) eller Retention, Endurance, Stability, Application og Adduction (RESAA) (Johnson & Layng, 1996). Her følger en gjennomgang av akronymet RESAA oversatt til norsk:

Retensjon. Viser til forholdet mellom atferdsfrekvenser på to målepunkter når personen ikke har hatt anledning til å frembringe atferden imellom målepunktene. Betydningen ligner på det mange forbinder med å huske eller bevare og viser til i hvilken grad frekvensen i målepunkt A ligner på frekvensen i målepunkt B (Binder, 1996; Kubina & Yurich, 2012, s. 435).

Utholdenhet. At frekvensen vedvarer over tid. Mangel på utholdenhet kan føre til at man ikke klarer å holde fokus over lengre tidsperioder. I tillegg vil svak utholdenhet øke risikoen for å gjøre feil som igjen kan føre til negativ emosjonell atferd (Binder, Haughton & Van Eyk, 1990).

Stabilitet. Atferdsfrekvensen endrer seg ikke selv om utøveren utsettes for forstyrrende stimuli (Løkke & Løkke, 2006). Flyt sørger altså for at man kan frembringe ferdigheten selv når man utsettes for støy eller andre vanlige, men distraherende elementer (Binder, 1988).

Applikasjon. Atferden kan frembringes i nye situasjoner i samme frekvens og inngå i andre atferdskjeder (Løkke & Løkke, 2006).

Adduksjon. Dette regnes gjerne for å være en underkategori av applikasjon. Det handler om å kombinere tidligere lærte responser med nye responser i nye betingelser. I litteraturen kan dette også kalles “contingency adduction” (Layng, Twyman & Stikeleather, 2004). Adduksjon oppstår som et resultat av stimuluskombinasjoner (Lattal & Chase, 2003; Catania, 1998, s. 378) og at komplekse ferdigheter etableres gjennom flyt i mer grunnleggende ferdigheter (Løkke & Løkke, 2006). Enkle sammensatte atferdsformer og komplekse sammensatte atferdsformer består av delresponser som er satt sammen. Og adduksjon er at lærte atferdselementer finner sammen og løser andre sammensatte problemer (Kubina & Yurich, 2012). Adduksjon er et viktig prinsipp fordi “dersom delferdigheter blir borte etter at komplekse ferdigheter er lært, kan komplekse ferdigheter stagnere og kollapse” (Løkke & Løkke, 2006, s. 113).

RESAA sies å komme som følge av frekvensbygging og regnes for å være nødvendig for å kalle en ferdighet flytende (Johnson & Layng, 1996). Det er ikke store forskjeller på akronymene REAPS og RESAA og begge varianter er å finne i litteraturen. “Whatever the

acronym, fluent performance will remain the functional definition of true mastery” (Johnson & Layng, 1996, s. 286).

I litteraturen er det uenighet om hva atferdsflyt er og hva den leder til. Noen mener at selve definisjonen på atferdsflyt er RESAA (Johnson & Layng, 1996), mens andre omtaler flyt som en kombinasjon av presisjon og hurtighet (Binder, Haughton & Bateman, 2002). Binder et. al (2002) mener at frekvensraten må være på et nivå av en viss hastighet for at RESAA skal oppstå i forbindelse med fag som lesing, matematikk og håndskrift.

Flyt referer til oppnåelse av en konkret prestasjon eller et flytmål, samt et påfølgende læringsutbytte (Kubina & Yurich, 2012, s. 318). Ogden Lindsley mener vi skal definere flyt ut fra dets effekter, på samme måte som man definerer forsterkning ut fra dets effekter (Lindsley, 1996, s. 212; Binder, 1996, s. 164). Flyt er summen av produktiv, nyttig og vedvarende atferd. Flyt avgjør om man behersker en ferdighet eller ikke (Kubina & Yurich, 2012, s. 318). Folk som jobber med simultanoversetting er ikke bare avhengig av å oversette hvert enkelt ord riktig, de må være raske i tillegg; de må ha atferdsflyt. Fordeler med atferdsflyt ligger i tre kategorier: (1) Flyt gjør at man behersker ferdigheten, (2) flyt løser ulike ferdighetsproblemer og (3) flyt gir et nødvendig læringsutbytte. Og det er dette læringsutbyttet som viser seg i form av retensjon, utholdenhet og anvendelse (Kubina & Yurich, 2012; Løkke & Løkke, 2006; Hughes, Beverley & Whitehead, 2007; Binder, 1988).

Flere studier dokumenterer sterk korrelasjon mellom atferdsflyt og retensjon (se Shirley & Pennypacker, 1994; Bullara, Kimball, & Cooper, 1993; Olander, Collins, McArthur, Watts, & McDade, 1986; Ritseman, Malanga, Seevers, & Cooper, 1996). I en studie utført av Bucklin, Dickinson og Brethower (2000) gjennomførte man en stimulusekvivalensprosedyre med 30 studenter som deltakere. Deltakerne lærte å forbinde hebraiske symboler med nonsens-bokstaver og nonsens-bokstaver med arabiske tall.

Halvparten av deltakerne fikk flyt-trening, mens den andre halvparten fokuserte bare på korrekte og nøyaktige responser, det vil si antall prosent riktige svar. Studentene som fikk flyt-trening hadde høyere responsrate rett etter trening og flere korrekte svar etter både 4 og 16 uker sammenlignet med de andre. En svakhet ved studien er at det ikke er blitt tatt hensyn til antall treningsomganger i de to gruppene. Det er grunn til å anta at flyt-gruppen ble eksponert for flere øvinger enn den andre gruppen. Det er derfor uvisst om resultatet hadde vært det samme dersom denne gruppen hadde blitt utsatt for det samme antallet øvingsomganger som det flytgruppen fikk. På den annen side ble begge gruppene utsatt for det samme antall minutter med trening.

Doughty, Chase og O'Shields (2004) har en kritisk vurdering av de viktigste empiriske og konseptuelle artiklene i forbindelse med flyt-trening. Forfatterne er kritiske til at så mange studier ikke tar hensyn til at antall repetisjoner kan være den egentlige årsaken til at flytgruppene gjør det bedre enn andre. De hevder at "rate building procedures may be confounded with number of exposures (i.e., practice)" (Doughty, Chase & O'Shields, 2004, s. 10). Kubina (2005) mener derimot at slike meninger bare polariserer forholdet mellom frekvensbygging og antall øvingsomganger: "Setting rate building in opposition to practice trials creates a false dichotomy" (s. 75). Det er likevel et faktum at det finnes en rekke studier som tar for seg frekvensbygging, men som ikke oppgir hvor mange øvingsomganger som er foretatt (se Doughty, Chase & O'Shields, 2004), og dette gir legitim grunn til å sette spørsmålsteget ved en rekke flyt-studier.

Å øve på noe betyr som regel bare at man gjentar en handling inntil et mål er nådd. Slike øvinger kan i seg selv være frekvensbygging. I følge Kubina (2005) vil nesten all form for øvelse karakteriseres som frekvensbygging. Et annet poeng er at atferd frembringes i tid, og det er derfor naturlig å forholde seg til antall responser per tidsenhet (Kubina, 2005). Å oppnå en bestemt hastighet, et flytmål, er kanskje ikke i seg selv årsak til atferdsflyt, men

hastigheten kan tjene som en indikator på hvorvidt personen mestrer en ferdighet på en opplagt måte eller ikke (Kubina, 2005). På grunn av uenighetene om viktigheten av hastighet kan det se ut til at det trengs mer forskning som tar hensyn til antall repetisjoner, for å eventuelt utelukke at repetisjonene i seg selv er det som avgjør slikt som retensjon og applikasjon. Flere studier bør sammenligne læring etter flyt-trening med læring etter fartsbegrensende prosedyrer, for eksempel Discrete Trial Training (DTT), som da inkluderer det samme antallet repetisjoner som det som brukes i flyt-trening.

Binder (2004) ser ikke helt poenget med denne diskusjonen, og mener det er viktigere å vise at Skinners responsrate gir mer nyttig informasjon om atferd enn hvis man bare tar hensyn til et antall prosent korrekte responser. Dette gjelder når man skal skille mellom sterke og svake prestasjoner, og dersom man skal avgjøre hvilke pedagogiske grep som bør foretas.

Det finnes lite dokumentasjon på at hurtighet i seg selv er en viktig faktor i opplæring. En studie som ser nærmere på dette spørsmålet er gjennomført av Holding, Bray & Kehle (2011). Her har man tatt hensyn til feedback og antall øvinger når de har sammenlignet flyt-trening med DTT. Fire personer deltok i studien, alle med diagnosen autisme. Designen var en alternating-treatment design som sammenlignet effekten av DTT med flyt-trening når barna skulle lære å benevne bilder (si substantiv). De tok høyde for antall øvingsomganger ved å sørge for at dersom deltakeren for eksempel frembrakte 15 responser i løpet av 30 sekunder, så ville han utsettes for 15 øvingsomganger under DTT-betingelsen. Resultatene viste at substantiv lært under flyt-betingelser ble husket lenger enn de som var lært under DTT-betingelsene. Gjennomsnittlig effect size for retensjonstesten var $d=.84$. Dette viser forskjell mellom flyt-trening og DTT på tvers av deltakere og indikerer at flyt-trening er en bedre intervensjon med hensyn til retensjon enn DTT (Holding, Bray & Kehle, 2011). I tillegg blir det påpekt at de fire elevene brukte signifikant mindre tid på flyt-treningsbetingelsene enn under DTT-betingelsene (Holding, Bray & Kehle, s. 180). Forfatterne hevder følgende:

Although accuracy is an important aspect of learning, it may be true that by training to accuracy alone and ignoring another important aspect of learning, *speed*, teachers may prematurely move students ahead in skill areas that have not solidly become a part of their repertoire at speeds necessary for use in real-life situations (Holding, Bray & Kehle, 2011, s. 180-181).

I nevnte studie blir det beskrevet et eksempel der en gutt står ved kasseapparatet i en butikk og teller penger som han skal bruke til å betale for sine varer. Fordi eleven bruker så lang tid på tellingen så vokser køen, og dermed tilbyr betjeningen en hjelpende hånd ved å telle pengene for ham. Dette er da et eksempel på at gutten har lært å telle, men uten flyt har tellingen så og si ingen praktisk verdi. Den sosiale validiteten bak flyt-trening kommer til uttrykk når forfatterne spør retorisk: "Why invest time teaching a skill that a child will not be able to use in his or her daily life?" Holding, Bray og Kehle (2011) forklarer videre at

fluency does not mean simply to "go faster"; what it means is to enable the skill taught to be usable in real life, to make a skill functional for the student. Thus educational practices should include rate as an important component of true skill mastery (s. 182).

Etablering av atferdsflyt

For å oppnå atferdsflyt må man først igjennom frekvensbygging. Flyten oppstår når man gjennom gjentatte repetisjoner kombinerer presisjon med hurtighet, etterfulgt av lærerens tilbakemelding (Kubina & Yurich, 2012; Løkke, 2006).

Frekvensbygging = raske repetisjoner × tilbakemelding, er en formel som beskriver dette (Kubina & Yurich, 2012). Frekvens er her definert som antall hendelser per tidsenhet.

PO har i denne sammenheng tatt utgangspunkt i uttrykket "rate of response" fra B. F. Skinner (Lindsley, 1991). Rate (Skinner, 1953) og frekvens (Kubina, Ward & Mozzoni, 2000) omtales

begge som antall hendelser per tidsenhet. Forskjellen er at rate-begrepet vanligvis brukes for å måle operant atferd i et fri operant dyrelaboratorium (Ferster & Skinner, 1957), mens frekvensbegrepet brukes innen presisjonsopplæring. Følgende formel kan i følge Kubina og Yurich (2012) benyttes for utregning av frekvens:

$$\text{Frekvens} = \frac{\text{antall atferd}}{\text{tidsintervall}}$$

Innenfor atferdsanalyse har det vært lang tradisjon for å etablere presise ferdigheter, men det helt spesielle med flyt-trening er altså vektleggingen av fart i tillegg til presisjonen. Vi har vært inne på at presisjonsopplæring kan brukes som et system til å etablere atferdsflyt. Da bør man ta hensyn til følgende hovedprinsipper (Løkke & Løkke, 2006):

1. Daglig registrering av antall hendelser per tidsenhet, ofte ett minutt.
2. Bruk av Standard Celeration Chart.
3. Registrering av ønskede og uønskede responser.
4. Fokus på presisjon og fart.
5. Monitorering og evaluering av undervisningen.
6. Bruk av flere læringskanaler, ikke bare én.

Å bruke ulike læringskanaler betyr å reagere på stimuli gjennom flere sanser. Mennesker kan respondere gjennom utgående kanaler, som gapping, snakking, griping, skriving, blinking, berøring osv. De inngående kanalene innebærer lukting, seing, høring etc. Hvis man kombinerer inngående og utgående kanaler får man læringskanalsett slik som ”høre-si”, ”se-si”, ”lukte-skrive” o.l. (Løkke & Løkke, 2006).

Effekter av presisjonsopplæring

Presisjonsopplæring hevdes å være evidensbasert (Kubina & Yurich, 2012). Feltet fikk sitt eget fagfelleverderte tidsskrift i 1980 og heter *Journal of Precision Teaching and Celeration*. Frem til 2010 har tidsskriftet publisert 433 eksperimentelle studier, diskusjoner, ”chart-shares” og tekniske notater. I tillegg foreligger det en rekke andre vitenskapelige tidsskrift som har publisert PO-artikler, noen av dem har også hatt egne temanumre om PO (se for eksempel tidsskriftet *European Journal of Behavior Analysis* fra 2003, 4. utgave). Det er dessuten publisert 32 bøker om PO, i tillegg til svært mange bokkapitler (Kubina & Yurich, 2012). Selv om dette kan virke overbevisende, må man huske på at antall tidsskrifter, bøker og lignende ikke i seg selv er en god indikator på at noe er effektivt. PO-feltet kritiseres for ikke å publisere nok studier i fagfelleverderte tidsskrifter (Cihon, 2007). Dette kan være årsaken til at nettstedet ”bestevidence” (<http://www.bestevidence.org/overviews/P/Precision-Teaching.htm>) har følgende konklusjon: ”Precision Teaching has limited evidence of effectiveness for struggling readers.”

Brent (1977) var så overbevist om POs positive effekter at han mente det ikke var behov for ytterligere forskning for å støtte opp under PO. Praktikere innen PO deler ofte data med hverandre på en uformell måte, og ifølge Binder (1996) kan disse også danne grunnlag for en mer formell forskning for å underbygge påstandene fra PO-miljøet om at PO faktisk er effektivt. Det man kan etterlyse svar på er hvorvidt bruken av et Standard Celeration Chart gir bedre effekter enn andre registreringsskjemaer, og hvilken betydning det har å fastsette bestemte flytmål, eller om RESAA alltid kommer som resultat av høye atferdsfrekvenser (Cihon, 2007). Enkeltelementene i PO er det altså ikke forsket nok på. For eksempel hvorvidt flyt-trening er avgjørende for RESAA, eller om det er tilstrekkelig med et bestemt antall repetisjoner.

Studier av PO finner vi innen både spesialundervisning og i normalundervisning (se Beck & Clement, 1991; Johnson & Layng, 1992; Kubina & Morrison, 2000). Den mest utbredte, mest siterte studien kalles ”The Precision Teaching Project” i Great Falls, Montana. Prosjektet bestod av to gruppestudier som målte effekter av PO. Den ene studien tok for seg effekten av PO for barn med læringsvansker (de 25 % svakeste elevene i 1., 2. og 3. klasse). Tre skoler ble trukket ut til eksperimentgruppen, og tre skoler ble trukket ut til kontrollgruppen som fikk såkalt ”treatment as usual”. Skolene hadde ellers mange likhetstrekk; for eksempel størrelsen på klassene, lærertetthet, kostnad per elev, sosioøkonomiske forhold, og at skolene lå i samme distrikt. Prosedyrene ved de ulike skolene er ikke beskrevet i detalj i Beck og Clement (1991), men vi får vite at i PO-gruppen ble elevene utsatt for daglige ett-minutts-omganger, fastsettelse av høye mål (for eksempel 70-90 tall per min. i matematikk og 200 ord per min i høytlesning), daglig registrering av elevprestasjoner, samt et forbruk av ti tusen ark med oppgaver innen grunnleggende ferdigheter. Elevene jobbet med PO 20-30 minutter daglig.

Resultatene viste at elevene som fikk PO gjorde det signifikant bedre enn sammenligningsskolene på 79 % (15 av 19) av testene i posttest. I 16 % (3 av 19) av testene fant man ingen forskjell, og på én av testene (5 %) var kontrollgruppen signifikant bedre enn eksperimentgruppen (Beck & Clement, 1991).

I den andre studien ble resultatene for fjerde-trinns elever ved en PO-skole sammenlignet med resultatene for fjerde-trinns elever på ordinære skoler i distriktet. Elevene blir her beskrevet som barn uten læringsvansker. Dette prosjektet varte i fire år og viste at elevene ved PO-skolen utkonkurrerte sammenligningsskolene ved å skåre over 20 persentilpoeng i lesing og noen skåret 40 persentilpoeng på ”Iowa Test of Basic Skills”.

I 1977 ble det foretatt en undersøkelse av hvordan det gikk med elever som tidligere hadde fått PO. Dataene viste at elevene ikke hadde tilbakegang på testene. "[They] were still meeting academic success with little or no washout effect, as measured by standardized achievement tests, classroom performance measures, and by teacher judgement" (Beck & Clement, 1991, s. 10).

Chiesa og Robertson (2000) har undersøkt effekten av presisjonsopplæring i matematikkundervisning for elever i alderen 9 og 10 år. Utvalget bestod av 25 elever, hvorav fem elever tilhørte eksperimentgruppen. De fem ble valgt ut av lærer og assistent med begrunnelsen at disse elevene hadde behov for økt flyt. De fem elevene skåret litt svakere på pretest enn det de 20 i kontrollgruppen gjorde. PO-gruppen fikk først opplæring utenfor klasserommet i hvordan PO-prosedyren skulle gjennomføres, samt opplæring i bruk av SCC. Deretter gjorde de sine tildelte matematikkoppgaver samtidig som de andre hadde ordinær matematikkundervisning. Elevene i eksperimentgruppen fikk ikke hjelp fra læreren, i motsetning til elevene i kontrollgruppen. PO-gruppen trente i samme klasserom som de andre, men de satt litt bortenfor resten av klassen. Intervensjonen varte i 12 uker. Design som ble brukt var en pre- og post-test, men den var ikke randomisert ettersom lærer og assistent bestemte utvalget. Dette utgjør en trussel mot studiens indre validitet. Det kan tenkes at lærerne valgte ut elever som erfaringsvis liker å jobbe selvstendig, og/eller som vanligvis presterer bra i nye prosjekter og lignende. Eksperimentgruppen har dessuten hatt tolv ukers trening under tidspress og kan således kanskje ha dratt nytte av denne erfaringen under post-test. Resultatet etter eksperimentet viste at elevene i eksperimentgruppen økte sine resultater fra 1 i pretest til 13,2 i posttest, mens elevene i kontrollgruppen økte fra 3,7 i pretest til 4,2 i posttest. Alle utenom én av elevene i eksperimentgruppen, utkonkurrerte kontrollgruppen i post-testen (Chiesa & Robertson, 2000).

Hughes, Beverly & Whitehead (2007) har undersøkt om presisjonsopplæring kan brukes til å bedre leseferdighetene hos elever som sliter med lesing. Utvalget utgjorde syv elever på 11-12 år ved en ordinær skole i Storbritannia. Fem av elevene ble tilfeldig trukket ut til å utgjøre eksperimentgruppen, mens to utgjorde kontrollgruppen. PO-gruppens intervensjon gikk ut på å benytte flashcards og lister med høyfrekvente ord ca. 20 minutter tre ganger per uke i ti uker. På samme tid fikk kontrollgruppen leseopplæring av en lærerassistent. Designen var en randomisert "block design" med pre- og post-tester. Testene gikk ut på å lese høyfrekvente ord, 2x1 minutts omganger, hvorav de beste resultatene ble registrert. I tillegg ble det gjennomført en standardisert test (GRT 2) som måler avkoding og leseforståelse. Testen gir ikke utslag dersom leseferdighetene er lavere enn 6 år og 5 måneders lesealder. Resultatene viste at PO-elevenes gjennomsnittlige lesealder økte fra 6 år og 9 måneder i pretest til 7 år i posttest, og at lesealderen til elevene i kontrollgruppen gikk ned fra 6 år og 7 måneder til 6 år og 6 måneder. Forfatterne har ikke foretatt beregninger hva gjelder statistisk signifikans. Det er uvisst hvorvidt de to gruppene liknet på hverandre, altså var sammenlignbare, før intervensjonen startet. Dette er en stor svakhet ved studien.

Kliniske eksempler på flytfremmende tiltak og presisjonsopplæring finner vi ved en rekke skoler i USA, spesielt Morningside Academy i Seattle, der PO er en sentral del av opplæringen. Morningsides elever øker i gjennomsnitt to eller tre klassetrinn per år (Lindsay, 1992; Johnson & Layng, 1992).

Diskusjon

Resultater fra nasjonale og internasjonale tester gir grunn til bekymring. Forskning viser at leseopplæringen bør fokusere på flyt i tillegg til avkoding og forståelse (National Reading Panel, 2000), men dagens hovedfokus i skolen ser i stedet ut til å være rettet bare mot avkoding og leseforståelse. Leseopplæring går i stor grad ut på at elevene hver for seg leser i

en stillelesingsbok. I begynneropplæringen på 1. trinn er det vanlig at elevene arbeider med blant annet *Ukas bokstav* (Åril, 2007). Stillelesingsbøkene er som regel tilpasset hver enkelt elev, slik at svake lesere får letlestbøker, mens flinke lesere får vanskeligere bøker. Det er fint at elevene oppmuntres til å lese slike bøker, men i tillegg bør det også benyttes metoder som etablerer leseflyt.

Flyt er en viktig forutsetning for å kunne forstå, eller lytte, til det som blir lest. Stotrete snakking er vanskelig å forstå, til forskjell fra flytende snakking – slik er det også med lesing. Det er krevende å skulle reagere på innhold i en tekst all den tid man buker på å stotre frem enkeltlyder. Dette gir grunn til å etterlyse opplæringssystemer som kan virke flytfremmende.

Det er en fordel dersom man i en eksplisitt opplæringssituasjon har oversikt over hvilke konkrete ferdigheter som bør etableres i barnets repertoar. Man bør derfor forholde seg til fenomenet lesing så konkret som mulig. Begreper som forståelse og avkoding kan med hell erstattes av lytteratferd og tekstuell atferd.

Presisjonsopplæring (PO) er et system som bør ha en større plass i norske klasserom. Dersom fokus på leseflyt er avgjørende for å bli en god leser, trenger vi systemer som kan støtte opp om slik flyt. Et system som tar til orde for å være direkte flytfremmende er presisjonsopplæring. Her konkurrerer elevene med seg selv, med et mål om å mestre nye ferdigheter de ikke kan fra før. Når man konkurrerer med seg selv, altså mot sine tidligere prestasjoner, så holder man fokus der fokuset bør ligge – på individuell læring og egen forbedring. Elevene unngår dessuten å omtale seg selv som dårlige i forhold til andre, men de kan i stedet jobbe med å gjøre ting bedre enn det de har gjort tidligere. Det er lettere å skape aksept for et eventuelt tap mot seg selv, enn å hele tiden se at andre er bedre. Samtidig opplever de aller fleste glede ved å slå egne fartsrekorder og å oppleve mestring. Hvis man i tillegg tar data og registrerer atferdsfrekvenser, for eksempel i et Standard Celeration Chart,

deltar man i en vitenskapelig disiplin, som gjør at man kan gjøre endringer i lesetreningen basert på empiri.

Dersom et barn ikke lærer nye ferdigheter er det lettvis å bebreide barnet for ikke å ha lært. Alternativt kan lærerens menneskesyn være forankret i en tradisjon som bebreider omgivelsene til barnet, heller enn at barnet bebreides. Holdepunkter for en slik tilnærming finner vi innen atferdsanalyse. Her dreier det seg om å gjøre noe med barnets omgivelser dersom læring uteblir. Leseferdighetene kalles avhengig variabel, mens faktorer som ligger utenfor kalles uavhengige variabler. Det er i all hovedsak disse uavhengige variablene som må manipuleres før det kan observeres endringer i den avhengige variabelen. På den ene siden kan man gjøre endringer i det som skjer rett forut for lesingen, for eksempel ved å sørge for tilpassede lesetekster, bedre instruksjoner, prompts og annet, mens man på den andre siden gjør noe med lesingens konsekvenser. Her er det da snakk om å arrangere forsterkninger avhengig av for eksempel riktig lesing med flyt. En slik tilnærming innbyr til at leseopplæringen følger en systematisk progresjon der leseferdighetene bygges stein på stein. Mange elever som strever med lesing har ikke utbytte av tradisjonelle leseopplæringsmetoder. Ofte blir de utsatt for nytt og vanskeligere læringsmateriell før de har mestret enklere oppgaver. Det betyr ikke at leseopplæringen på deres nivå skal skje i et sakte tempo. Når man leser bør treningsomgangen ha et høyt tempo, slik at flyt kan etableres, jf. formelen for frekvensbygging i Kubina & Yurich (2012).

Det er klare fordeler ved å registrere atferdsfrekvenser, og ikke bare et visst antall prosent korrekt. "Rate of responding" er et av Skinners viktigste bidrag til atferdsvitenskapen. Dimensjonen rate, eller frekvens, gir et mer utfyllende bilde av organismens handlinger, enn om man bare skulle ta hensyn til prosent korrekthet. Prestasjoner med lav rate antyder manglende flyt, og slike handlinger er ikke alltid nyttige i det virkelige liv. For eksempel bør

lesehastigheten være minst så høy at man kan lese underteksten på en TV-film. Flyt er også svært viktig med tanke på bilkjøring, gåing, snakking, lesing, skriving, regning etc. I denne oppgaven er det satt spørsmålsteget ved om hurtighet, eller flyt, er en viktig forutsetning for å skulle huske en ferdighet over lengre tid, jf. Doughty, Chase og O'Shields (2004). Spørsmålet er også hvorvidt dette er en interessant diskusjon, altså om hurtighet har betydning for å huske. Hvis det skulle vise seg at det kun er snakk om at antall repetisjoner og forsterkning har betydning, så er det likevel en fordel om disse repetisjonene skjer raskt, av den enkle grunn at det er tidsbesparende. Dessuten vil man ved å legge på et tidspres kunne konkurrere mot seg selv på en morsom måte for på den måten å produsere egne forsterkere som følge av å slå egne rekorder. Dette gjør at man kan unngå å benytte kunstige forsterkere, noe som ofte blir sett på som kontroversielt i skolen.

I denne artikkelen har atferdsanalysen blitt omtalt i positive ordelag, hvilket ikke er vanlig i artikler som omhandler et pedagogisk tema. Behaviorismen fremstilles noen ganger som om dens syn på mennesker er at de er passive mottakere, med sekker som fylles opp av kunnskap (jf. Imsen, 2006). Leseopplæring basert på atferdsanalyse eller presisjonsopplæring viser derimot svært høy grad av aktivitet hos elevene som får undervisning. I tillegg er det en dominerende kultur blant atferdsanalytikere å tilstrebe å dokumentere effekt av opplæringen med krav om dens sosiale validitet (Baer, Wolf & Risley, 1968). Det er trolig ikke grunnlag for å hevde at atferdsanalyse dreier seg om å manipulere passive mottakere (som i Nygård, 2007). Atferd selekteres av sine konsekvenser (Skinner, 1981), og for at dette skal kunne skje må det logisk nok forekomme atferd som kan selekteres. Dette forutsetter aktivitet fra elevenes side, og sammenfaller følgelig ikke med påstander om at atferdsanalytikerens menneskesyn bygger på at elever er passive mottakere.

Norsk skole trenger et system for flyt-trening, et system som gjør at man kan få elever til å konkurrere mot seg selv og ikke mot alle andre. I tillegg bør den i all hovedsak la seg styre av empirisk støttede læringsmetoder. Dette vil presisjonsopplæring som et system kunne bidra til.

Referanser

- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read: Thinking and learning about print*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Baer, D. M., Wolf, M. M., & Risley, T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20, 313-327.
- Barbetta, P. M., Heward, W. L., & Bradley, D. M. C. (1993). Relative effects of whole-word and phonetic prompt error correction on the acquisition and maintenance of sight words by students with developmental disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis* 26, 99–110.
- Beck, R., & Clement, R. (1991). The Great Falls Precision Teaching project: An historical examination. *Journal of Precision Teaching*, 8(2), 8-12.
- Begnum, C., Van Daal, V., Solheim, R. G., & Gabrielsen, N. N. (2007). *Norske elevers leseinnsats og leseferdigheter – Resultater for fjerde og femte trinn i den internasjonale studien PIRLS 2006*: Senter for leseforskning.
- Benson, N. (2008). Cattell-horn-carroll cognitive abilities and reading achievement. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 26(1), 27-41.
- Bestevidence. Hentet fra <http://www.bestevidence.org/overviews/P/Precision-Teaching.htm>
16. september 2012.
- Binder, C. (1988). Precision teaching: Measuring and attaining exemplary academic achievement. *Youth Policy*, 10(7), 12-15.

Binder, C. (1996). Behavioral Fluency: Evolution of a New Paradigm: *The Behavior Analyst*, 19, No. 2 (Fall), 163-197.

Binder, C. (2004). A refocus on response-rate measurement: Comment on Doughty, Chase, and O'Shields (2004). *The Behavior Analyst*, 27, 281-286.

Binder, C., Haughton, E. & Bateman, B. (2002). *Fluency: Achieving True Mastery in the Learning Process*. Lastet ned 11. desember 2012, fra <http://curry.edschool.virginia.edu/go/specialed/papers/>

Binder, C., Haughton, E., & Van Eyk, D. (1990). Increasing endurance by building fluency: Precision teaching attention span. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 24-27.

Brent, F. (1977). Precision teaching: Principles and applications. *Education & Treatment of Children*. 1(1):35-46.

Bucklin, B. R., Dickinson, A. M. & Brethower, D. M. (2000). A comparison of the effects of fluency training and accuracy training on application and retention.

Buland, T., Dahl, T., Finbak, L., & Havn, V. (2008). Sluttrapport fra *Evaluering av tiltaksplanen «Gi rom for lesing!»*, SINTEF Teknologi og samfunn, gruppe for skole- og utdanningsforskning, Trondheim.

Bullara, D. T., Kimball, J. W., & Cooper, J. O. (1993). An assessment of beginning addition skills following three months without instruction or practice. *Journal of Precision Teaching*, 11(1), 11-16.

Catania, A. C. (1998). *Learning. Fourth Edition*. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 07458.

- Chiesa, M., & Robertson, A. (2000). Precision Teaching and fluency training: Making maths easier for pupils and teachers. *Educational Psychology and Practice, 16*, 297–310.
- Cihon, T. M. (2007). A review of training intraverbal repertoires: Can precision teaching help. *The Analysis of Verbal Behavior, 23*, 121–131.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. E. (2007). *Applied Behavior Analysis* (2 ed.). Upper Saddle River: Pearson Merrill Prentice Hall. Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Daly, E. J. III., Martens, B. K., Hamler, K. R., Dool, E. J., & Eckert, T. L. (1999). A brief experimental analysis for identifying instructional components needed to improve oral reading fluency. *Journal of Applied Behavior Analysis, 32*, 83-94.
- Doughty, S. S., Chase, P. N., & O'Shields, E. M. (2004). Effects of rate building on fluent performance: A review and commentary. *The Behavior Analyst, 27*, 7-23.
- Eckert, T. L., Ardoin, S. P., Daly, E. J., & Martens, B. K. (2002). Improving oral reading fluency: A Brief experimental analysis of combining an antecedent intervention with consequences *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*, 271–281.
- Ferster, C. B., & Skinner B. F. (1957). *Schedules of Reinforcement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Flood, J., Lapp, D., & Fisher, D. (2005). Neurological impress method plus. *Reading Psychology an International Quarterly, 26*(2), 147-160.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. F., 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*, 239-256.

- Graf, S., & Lindsley, O. (2002). *Standard Celeration Charting 2002*. Youngstown, OH: Graf Implements.
- Harðardóttir, B. E. (2006). Hva vet vi om effektiv leseopplæring? En gjennomgang av atferdsanalytiske metoder. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 33, 215–226.
- Hekneby, G. (2004). Fonologisk bevissthet og lesing. I: *Hit skrift* nr 1/2004 s. 1-44 Avdeling for estetiske fag, folkekultur og lærerutdanning (Notodden) Høgskolen i Telemark Porsgrunn 2004.
- Holden, B. (2012). Motstandstrening: Hva går det ut på, virker det, og er det faglig og etisk forsvarlig? *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*. 2012, 39, 1 – 15.
- Holding, E., Bray, M. A., Kehle T. J. (2011). Does speed matter? A comparison of the effectiveness of fluency and discrete trial training for teaching noun labels to children with autism. *Psychology in the Schools*. 48(2).
- Hughes, J. C., Beverley, M., & Whitehead, J. (2007). Using precision teaching to increase the fluency of word reading with problem readers. *European Journal of Behavior Analysis*, 8(2), 221-238.
- Imsen, G. (2006). *Lærerens verden*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Johnson, K. R., & Layng, T. V. J. (1992). Breaking the structuralist barrier: Literacy and numeracy with fluency. *American Psychologist*, 47, 1475-1490.
- Johnson, K. R., & Layng, T. V. J. (1996). On terms and procedures: fluency. *The Behavior Analyst*, 19, 281–288.

- Karlsen, A. (1976). *Strategier for endring og oppbygging av atferd hos dypt psykisk utviklingshemmede – eksemplifisert ved et atferdsterapeutisk behandlingsopplegg for en voksen pasient*. Hovedoppgave ved Psykologisk Institutt, UIO.
- Kjærnsli, M. og Roe, A. (red.) (2010). *På rett spor - Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag i PISA 2009*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klauda, S. L., & Guthrie, J. T. (2008). Relationships of three components of reading fluency to reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 100*(2), 310-321.
- Klinkenberg, J. E. (2005). *Å bedre barns leseflyt: 27 varianter av repetert lesing*. Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- Kubina, R. M. (2002). Performance Standards (or fluency aims). Last Updated in 2002. Hentet fra <http://www.precisionteachingresource.net/psfluencyaims.pdf>
- Kubina, R. M. (2005). In Response. The Relations Among Fluency, Rate Building, and Practice: A Response to Doughty, Chase, and O'Shields (2004). *The Behavior Analyst, 28, No. 1 (Spring)*, 73-76.
- Kubina, R. M., & Yurich, K. K. L (2012). *The Precision Teaching Book*. Lemont, PA: Greatness Achieved.
- Kubina, R. M., Morrison, R., & Lee, D. L. (2002). Benefits of adding precision teaching to behavioral interventions for students with autism. *Behavioral Interventions, 17*, 233-246.
- Kuhn, M. R., Schwanenflugel, P. J., Morris, R. D., Mandel Morrow, L., Gee Woo, D., Meisinger, E. B., Sevcik, R. A., Bradley, B. A., & Stahl, S. A. (2006). Teaching

children to become fluent and automatic readers. *Journal of Literacy Research*, 38(4), 357-387. doi:10.1207/s15548430jlr3804_1

Kverndokken, K. (2012). *101 måter å lese leseleksa på – om lesing, lesebestilling og tekstvalg*. Oslo: Fagbokforlaget/Landslaget for norskundervisning.

Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them: Some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36, 407-414.

Lattal, K. A., & Chase, P. N. (Eds.) (2003). *Behavior theory and philosophy*. New York: Kluwer Academic/Plenum.

Layng, T. V. J., Twyman, J. S., & Stikeleather, G. (2004). Engineering discovery learning: The contingency adduction of some precursors to textual responding in a beginning reading program. *The Analysis of Verbal Behavior*, 20, 99-109.

Leimar, U. (1974). *Läsning på talets grund*. Lund: Liber Läromedel.

Lindsley, O. R. (1991). Precision teaching's unique legacy from B. F. Skinner. *Journal of Behavioral Education*, 1, 253-266.

Lindsley, O. R. (1992). Precision teaching: Discoveries and effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 51-57.

Lindsley, O. R. (1995). Ten products of fluency. *Journal of Precision Teaching and Celeration*, 13(1), 2-11.

Lindsley, O. R. (1996). Is fluency free-operant response-response chaining? *Behavior Analyst. Fall; 19(2): 211–224.*

Løkke, J. A., & Løkke, G. E. H. (2006). Etablering av ballettdans ved hjelp [av] Presisjonsopplæring (Precision Teaching). *Norsk tidsskrift for atferdsanalyse, nr 3, 111-118.*

Lovaas, O. I. Berberich, J. P. Perloff, B. F. Schaeffer, B. (1966). Acquisition of imitative speech by schizophrenic children. *Science, 151, 705-707.*

Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 37. 149-155.*

National Reading Panel (2000). *Teaching children to read: An evidence- based assessment of scientific research literature on reading and its implications for reading instruction.* National Institute of Child Health and Human Development.

Nygård, R. (2007). *Aktør eller brikke. Søkelys på menneskets selvforståelse.* Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.

OECD (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Paris: OECD Publications.

Olander, C. P., Collins, D. L., McArthur, B. L., Watts, R. O., & McDade, C. E. (1986). Retention among college students: A comparison of traditional versus precision teaching. *Journal of Precision Teaching, 6(4), 80-82.*

PIRLS. (2006). Assessment. Copyright ©2007 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Publisher: TIMSS & PIRLS International Study

Center, Lynch School of Education, Boston College.) Hentet 17.10.2012 fra
http://timss.bc.edu/PDF/PIRLS2006_international_report.pdf

- Rasinski, T., Rikli, A., & Johnston, S. (2009). Reading fluency: More than automaticity? More than a concern for the primary grades? *Literacy Research & Instruction*, *48*(4), 350-361.
- Ritseman, S. K., Malanga, P. R., SeEVERS, R. L., & Cooper, J. O. (1996). Immediate retelling of current events from Channel One by students with developmental disabilities and its effect on their delayed retelling. *Journal of Precision Teaching*, *14*, 18-34.
- Roest E. R. (2008). A comparative study of fluency training and discrete trial training on the acquisition, stimulus generalization, and retention of noun labels in children with autism. Dissertations Collection for University of Connecticut. Paper AAI3300639. Hentet fra <http://digitalcommons.uconn.edu/dissertations/AAI3300639>
- Shirley, M. J., & Pennypacker, H. S. (1994). The effects of performance criteria on learning and retention of spelling words. *Journal of Precision Teaching*, *12*(1), 73-86.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1968). *The Technology of Teaching*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Skinner, B.F. (1981). Selection by consequences. *Science*, *213*, 501-504.

Solheim, R. G., & Tønnessen, F. E. (1998). *Kartlegging av leseferdighet og lesevaner på 2. klassetrinn*. Rapport '98, Senter for leseforskning, Høgskolen i Stavanger.

Stone, C. A., Silliman, E. R., Ehren, B. J., & Apel, K. (2004). *Handbook of language and literacy: Development and disorders*. New York: Guilford.

Stuestøl, L. C. (2002). *Lesesiеста*. Oslo: N.W. Damm & Søn.

Utdannings- og forskningsdepartementet. (2003). Gi rom for lesing, 2003. Hentet 20.08.2012 fra <http://www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Bondevik-II/ufd/Rapporter-og-planer/Rapporter/2003/gi-rom-for-lesing.html?id=106009>

Watthen-Lovaas, N., & Eikeseth, S. (2003). Kapittel 29 i del 5. Lesing og skriving. I: O. I. Løvaas. *Opplæring av mennesker med forsinket utvikling. Grunnleggende prinsipper og programmer*. Gyldendal Akademisk.

Winokur, S. (1976). *A primer of verbal behavior: An operant view*. New York: Prentice Hall.

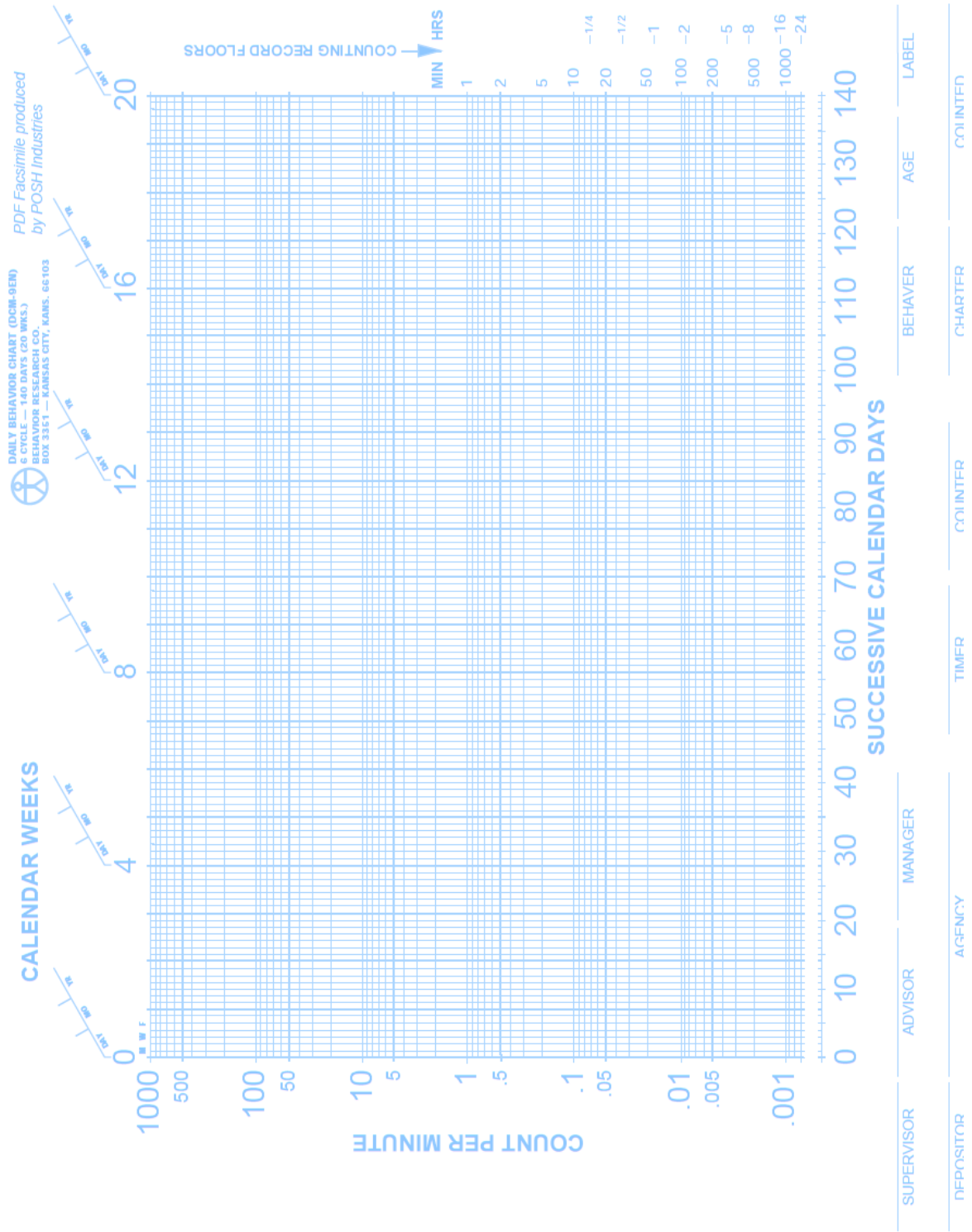
Wittgenstein, L. (1953). *Philosophische Untersuchungen. Philosophical Investigations*. Oxford: Basil Blackwell. New York: Macmillan Co.

Worsdell, A. S., Iwata, B. A., Dozier, C. I., Johnson, A. D., Neidert, P. L., & Thomason, J. I. (2005). Analysis of response repetition as an error-correction strategy during sight-word reading. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38, 511–529.

Åril, E. (2007). *Ukas bokstav*. Oslo: Gan Aschehoug.

Figur 1

Faksimile av standard Celeration Chart



Running head: ETABLERING AV LESEFERDIGHETER VED BRUK AV
PREISJONSOPPLÆRINGSVERKTØYET TEMPOLEX

Etablering av leseferdigheter ved bruk av presisjonsopplæringsverktøyet Tempolex

Dag Gladmann Sørheim

Høgskolen i Oslo og Akershus

Sammendrag

Studien undersøker effekten av syv ukers bruk av dataprogrammet Tempolex, et program som tar sikte på å forbedre leseferdigheter hos alle. Tempolex er basert på presisjonsopplæring. I studien har elevene i eksperimentgruppen trent Tempolex 30x30 sekunder (20-30 min.) hver skoledag i syv uker. Designen var en randomisert gruppestudie (RCT) med til sammen 12 deltakere, alle fra 2. trinn ved en ordinær barneskole. Resultatet viste at Tempolex-gruppen hadde størst fremgang på 5 av 6 tester. Avhengige t-test viser at eksperimentgruppen har signifikante forskjell mellom pretest og posttest på 5 av 6 tester, mens kontrollgruppen har det på 3 av 6 tester. Forskjellen i fremgang mellom gruppene var ikke statistisk signifikant, men dette kan skyldes at gruppene var små. Senere replikasjoner bør derfor operere med større grupper.

Nøkkelord: Tempolex, Presisjonsopplæring, tekstuell atferd

Abstract

This study examines the effects after seven weeks of using the computer program Tempolex. The program aims to improve overall reading skills. Tempolex is based on precision teaching. In the study, students in the experimental group used Tempolex 30x30 seconds (20-30 min.) every school day for seven weeks. The design was a randomized group trial (RCT) with a total of 12 participants, all 2nd grade students at an ordinary primary school. The results showed that the experimental group had greater improvement in five out of six tests. Dependent t-test shows that the experimental group has significant difference between pretest and posttest on five out of six tests, while the control group has it on three out of six tests. The difference in improvement between the groups was not statistically significant, but this may be because the groups were small. Later replication studies should operate with larger groups.

Keywords: Tempolex, Precision teaching, Textual behavior

Tekstuell atferd, eller lesing, er en grunnleggende ferdighet i skolen, og regnes for å være en forutsetning for å kunne lykkes i skolefag og ellers i samfunnet. Lesing går ut på at individet frembringer tekstualer, altså tekstuelle responser, i tilknytning til tekstuelle stimuli (Skinner, 1957). Slik atferd etableres ved at verbale responser forsterkes i nærvær og i tilknytning til tekstuelle stimuli. Lesing innebærer også å frembringe lytteratferd. Dette handler om å reagere på bestemte måter til innholdet eller meningen i det man leser (sier). Lesing må derfor betraktes som noe langt mer enn bare ren tekstuell atferd (Catania, 2007). I denne oppgaven vil begrepene leseforståelse og lytteratferd bli brukt om hverandre.

Norske elevers leseferdigheter blir jevnlig testet og sammenlignet med andre nasjonale og internasjonale elevers leseferdigheter. De vanligste testene heter PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study), PISA (Programme for International Student Assessment) og Nasjonale prøver.

Testresultatene har skapt grunnlag for bekymring. Til tross for skolenes satsing på lesing, og til tross for tiltak for å bedre elevenes leseferdigheter (GRFL, 2003), så har ikke leseferdighetene blitt noe bedre mellom 2001 og 2006, hvis man ser på PIRLS-testene (Begnum, Van Daal, Solheim & Gabrielsen, 2007, s. 86). I PIRLS (2006) kom Norge på 35. plass av 45 land. Norske elever leste dårligst blant alle OECD-landene. Elever på 5. trinn skåret høyt sammenlignet med andre land, men det ble ikke foretatt PIRLS-test på 5. trinn i 2001. Det er derfor ikke mulig å sammenligne 5. trinn fra 2006 med 5. trinn fra 2001. Udir (2011) peker på forhold som kjønn, alder, antall år i barnehagen samt antall bøker i barnas hjem som sentral årsak til at disse barna gjør det forholdsvis bra i lesing. PIRLS 2006 viser samtidig at 5.-trinns-elevene i andre nordiske land gjør det bedre enn de norske (Begnum, Van Daal, Solheim & Gabrielsen, 2007). De siste Nasjonale Prøvene (2011) viser at 24,7 % av elevene på 5. trinn ligger på mestringsnivå 1 (1 er lavest og 3 er høyest) (Udir, 2011).

I år 2009 deltok nesten to tusen norske elever i den digitale PISA-undersøkelsen. Her skåret elevene forholdsvis lavt i møte med tekster som har faglig innhold, sammenlignet med de 19 andre landene. 13 prosent av de norske elevene befant seg på kritisk grense med tanke på å hevde seg i samfunnet ved hjelp av lesing (Kjærnsli & Roe, 2010).

Årsakene til de svake leseresultatene kan være mange. Det er gjort en rekke studier som undersøker hvilke faktorer som kan bedre leseferdighetene. Den største studien ble gjennomført i 2000 av National Reading Panel (NRP, 2000). NRP fant tre fokusområder som er avgjørende for å etablere gode leseferdigheter. Disse er: Fonetikk (lydering), leseflyt og leseforståelse (NRP, 2000). I tillegg er det gjennomført mange studier (Benson, 2008; Flood, Lapp, & Fisher, 2005; Klauda & Guthrie, 2008; M. R. Kuhn et al., 2006; Rasinski et al., 2009) som viser nær sammenheng mellom leseflyt og leseforståelse.

National reading panel (2000) sammenlignet to metoder for å etablere leseflyt. Den ene metoden dreier seg om at barnet blir oppmuntret og stimulert til å lese mer ved at læreren legger til rette for det som kalles frilesing. Frilesingen kan foregå enten på skolen eller hjemme i form av stillelesing. Den andre metoden har et mer eksplisitt opplæringsfokus og dreier seg om at barnet gjør ulike varianter av repetert lesing. Hovedfunnet til NRP er at tiltak som repetert lesing forbedrer ordavkoding, flyt og forståelse hos de fleste. Metoder som dreier seg om frilesing gir dårligere effekt.

Leseopplæringsmetodene i skolen bygger som regel på kognitive og/eller sosiokulturelle læringsteorier. Da blir lesing betraktet som en kognitiv prosess bestående av leseforståelse og avkoding (Imsen, 2009). I den norske skolen ser det ut til at man legger vekt på at avkodingen skal gå riktig for seg og at elevene skal lære å forstå det som leses. En populær formel er *lesing = avkoding x forståelse* (Frost, 1999). Lærere fokuserer derfor mest på elementene avkoding og forståelse i leseopplæringen, og det kan se ut som at leseflyt er et underprioritert område. I skolen stilles det ingen spesielle krav til hvilke metoder som kan

benyttes for at lesing skal læres. Læreren står som oftest fritt til å velge hvilke metoder man tror passer best i leseopplæringen, så lenge man oppfyller kravene i læreplanen.

Leseforståelse er avhengig av leseflyt, spesielt på de laveste klassetrinnene. Derfor kan det være hensiktsmessig hvis man i tillegg til avkodning og leseforståelse, også fokuserte på leseflyt.

For å oppnå leseflyt må frekvensen, eller raten, av den tekstuelle atferden være høy og presis. Leseflyt kan oppnås ved å ta utgangspunkt i et system som kalles Presisjonsopplæring (PO). PO ble utviklet av Ogden Lindsley på 1970-tallet som et rammeverk for læring og registrering av atferds- og produktfrekvenser per tidsenhet. Verktøyet brukes gjerne i klasserommet (Lindsley, 1992). PO er et system som opererer med presise atferdsdefinisjoner, målinger, registreringer, analysering og påfølgende beslutningstaking (Kubina & Yurich, 2012). Man kan evaluere læringen ved hjelp av et skjema kalt Standard Celeration Chart (SCC). Skjemaet brukes til registrering av for eksempel hvor mange ord man leser per minutt, eller hvor mange multiplikasjonsoppgaver man løser per min.. Hvis en elev i tillegg går på medisiner kan antall piller som inntas per min. være en kurve nederst i skjemaet. Én pille i løpet av dagen, altså i løpet av ca. 16 timer, vil da kunne registreres som 0,001 pille per min., fordi 16 timer er nesten like lenge som 1000 minutter. På det samme skjemaet kan antallet leste ord per min. ligge mye høyere. Dette gjør at læreren kan foreta endringer i undervisningen når kurven flater ut, og legen kan kanskje endre medisineringen etter å ha sett på kurvene nederst i skjemaet sett i forhold til kurvene på skjemaets øvre del. I prinsippet kan man visualisere mulige sammenhenger mellom absolutt alle målte hendelser hvor de enn måtte forekomme.

Registreringsperiodene kan være kortere eller lengre enn ett minutt, men antallet hendelser omregnes til å utgjøre minuttfrekvenser. SCC kan brukes til å registrere antall biler som kjører forbi per min., eller hvor mange sigaretter man røyker per min. Hvis man røyker

fem sigaretter om dagen blir minuttfrekvensen 0,005 per min. og kan således enkelt registreres i skjemaet. Så og si alt som kan telles kan registreres i SCC. Dersom man benytter seg av Daily per minute Chart må det som telles forekomme minimum 1 gang per døgn og maksimalt 1000 ganger per min. Skjemaet DAILY per day CHART kan brukes til å registrere alt fra én til én million hendelser per døgn. Det finnes mange varianter av SCC, men skjemaene er bygget opp etter de samme prinsippene og ligner på hverandre. Skjemaene gir en grafisk fremstilling av data, og gjør det dermed enkelt å visualisere og monitorere målte hendelsesfrekvenser.

Det er vanlig å sette egne frekvensmål når man bruker PO. For eksempel kan barnets mål være å lese vanlige ord med en hastighet på 80 per min. Ved hjelp av et nedtellingsur kan man daglig teste lesehastigheten og se at man stadig nærmer seg målet. Hvis lesehastigheten går ned eller står på stedet hvil, skyldes dette som regel at læringsmetoden ikke passer for det aktuelle barnet. Ved å forbedre metoden vil lesehastigheten kunne stige. I forbindelse med leseopplæring kan elevene selv plote inn lesehastigheten sin ved å sette prikk på det aktuelle frekvensnivået. En prikk på skjemaet kan for eksempel vise til hvor mange korrekte fonemer som ble lest per min. Et kryss på skjemaet viser til hvor mange feil eleven har lest per min. Dermed kan for eksempel riktige og feil lyderinger registreres på det samme skjemaet. Innen PO er det vanlig å omtale feil som en slags nødvendighet heller enn noe som er uønsket eller fælt. Begrepet læringsmuligheter er derfor vanlig å bruke når man skal omtale elevenes feil (Tøssebro, 2007).

Innen PO vil etablering av atferdsflyt være et av lærerens fremste mål. Atferdsflyt kan regnes for å være blant de viktigste bidragene til atferdsvitenskapen som er gjort av PO (Kubina & Yurich, 2012, s. 18), kanskje spesielt fordi man har avdekket mange positive ringvirkninger når ferdigheter kan frembringes med flyt (se f.eks. Johnson & Layng, 1996).

Tempolex er et lesetreningsprogram basert på presisjonsopplæring. Det har en systematisk oppbygging som gjør at eleven kan begynne på laveste nivå, for eksempel øve på én og en bokstav eller ett og ett ord av gangen. Steg for steg kan vanskelighetsgraden øke og tilpasses hver enkelt elevs leseferdigheter.

Elevene lager sine personlige brukernavn og passord. Deretter kan man justere hvor mange sekunder en treningsomgang skal vare og hvilke elementer man vil trene på, for eksempel bokstavene, høyfrekvente ord, setninger historier etc. En lærer eller medelev kan sitte ved siden av og registrere lesefeil ved å klikke ned venstre musetast. Dersom eleven skal trene på å gjenkjenne ordbilder, ortografisk avkoding, velger man alternativet ”ordlister”, hvilket gir tilgang til å trene på de 500 vanligste ordene på norsk. De forskjellige ordene eller bokstavene presenteres i tilfeldig rekkefølge, enkeltvis eller flere om gangen, om og om igjen fra et sett med ti ord av gangen. Etter 10 omganger á 30 sekunder har man gjennomført én økt. Det anbefales at man går igjennom minimum tre økter per dag. Etter hver omgang får man vite hvor mange ord som ble lest per min., og dataene kan leses av i grafen som ligger i Tempolex. Leseomgangenes varighet kan stilles inn på et valgfritt antall sekunder, for eksempel 10, 15, 30 eller 300 sekunder. Tempolex vil uansett omregne lesehastigheten din til å gjelde per min. Dette gjør at man kan trene i 5 minutter eller i 15 sekunder og likevel få oppgitt hvor mange ord man leste per min.

Registreringene kan også kopieres og legges inn i en elektronisk versjon av Standard Celeration Chart som ligger vedlagt programmet, for dem som kjenner presisjonsopplæring. Tempolex kan tilpasses hver enkelt elev hvis man ikke er fornøyd med de forhåndslagde listene. Læreren kan lage egne ordlister eller bokstavlister samt legge inn egne historier eller setninger.

Denne studien undersøkte hvilken effekt syv uker med Tempolex-trening har på 2. trinnslevers leseferdigheter. De 12 dårligste leserne fra to klasser på 2. trinn ble valgt ut av

kontaktlærerne. Disse ble tilfeldig delt inn i to grupper. Den ene gruppen fikk Tempolex og den andre gruppen fikk ordinær undervisning. Leseferdighetene ble målt ved å teste lesehastighet, leseforståelse, bokstavbenevning og ved å bruke tre tester fra Logos. De samme testene ble brukt i både pre og post.

Metode

Deltakere

Deltakerne var 12 barn fra to klasser på 2. trinn i grunnskolen. Det var syv jenter og fem gutter. Deltakerne hadde ikke fått ekstra norskopplæring, særskilt lesetrening eller morsmålsundervisning i løpet av skolegangen. De hadde heller ingen individuell opplæringsplan (IOP) i norsk. Kontaktlærere fra 1. trinn plukket ut de tolv svakeste leserne på trinnet. Utvalget var blant annet basert på Leseutviklingsskjema (Allard, Rudqvist & Sundblad, 2009) fra siste semester i 1. trinn. Barn med eventuelle diagnoser, slik som utviklingshemming, Downs syndrom og lignende, ble utelatt fra utvalget. Tabell 1 viser sosioøkonomiske forhold i elevenes familier.

Apparatur

Tempolex, versjon 2.0 på IBM og Lenovo laptopen ble benyttet. Det ble brukt to maskiner slik at to og to deltakere kunne trene samtidig. Halvparten av deltagerne brukte Lenovo, mens den andre halvparten brukte IBM. Lenovo laptopen hadde følgende spesifikasjoner: Intel® Core™2 Duo CPU, T7250 @ 2.00GHz, 778 MHz, 1,96 GB RAM. Systemet er Microsoft Windows XP Professional, versjon 2002, Service Pack 2. IBM laptopen hadde følgende spesifikasjoner: Intel® Pentium® M, processor 1.70GHz, 1,69GHz, 1,00 GB RAM. Systemet er Microsoft Windows XP Professional, Versjon 2002, Service Pack 3. Utseendemessig ser laptopene nesten helt like ut.

Avhengige variabler og datainnsamling

Det ble benyttet seks tester for å undersøke leseferdighetene før og etter intervensjonen. Av disse finner vi måling av lesehastighet, leseforståelse, fonologiske ferdigheter, ortografiske ferdigheter, ordgjenkjenningsferdigheter og bokstavbenevningsferdigheter. Setningsleseprøve 1, MiniSL1, av Nielsen (2008) ble gjennomført 20 dager før intervensjonen og innen 7 dager etter intervensjonen. Lesehastighetstesten ble gjennomført 30 dager før intervensjonen og 7 dager etter. De Logos-baserte testene ble gjennomført 20-25 dager før selve intervensjonen og innen ti dager etter intervensjonen. Bokstavbenevningstesten ble gjennomført mellom 20-25 dager før selve intervensjonen og innen ti dager etter intervensjonen.

Setningsleseprøven. MiniSL1 (Nielsen, 2008) kartlegger leseforståelse. MiniSL er oversatt av Monsrud, Godøy, Heller og Thurmann-Moe (2008). Hele testen er ment å skulle kartlegge elevenes leseforståelse, skriveferdigheter og hva slags holdning de har til lesing. I denne studien er det kun leseforståelsen som ble testet. Elevene ble bedt om å lese 12 setninger og sette strek over det bildet som passer best til setningen. Elevene ble presentert for både lange og korte setninger, som igjen kunne utgjøres av både lange og korte ord. Eksempler er “Her er bukse, sko og hatt”, “bilene har kollidert”, “Hun strikker ei jakke” og “hun går på skøyter”. Testen tar ca. ti minutter å gjennomføre. Resultatene går frem av antall riktige svar av 12. Testen ble gjort på alle tolv deltagere samtidig mens de satt ved hver sin pult i samme klasserom. Deltakerne ble plassert på hver sin pult med godt mellomrom mellom pultene for å forhindre at deltakerne skulle kikke på hverandres besvarelser. Deltakerne hadde samme sitteplasser i posttest som i pretest. Testingen ble ledet av en uavhengig leselærer (spesialpedagog) med lang testerfaring. Hun kjente ingen av barna fra før. Hun fikk ikke vite hvilke barn som var i kontrollgruppen og hvilke som var i eksperimentgruppen. Testingen ble gjennomført i henhold til MiniSL1s egne prosedyrer.

Lesehastighet. Lesehastighetstesten gikk ut på at en voksen ba den enkelte deltaker om å lese høyt en tekst (“is er godt”, se appendix 1) i tre minutter så raskt som mulig. På grunn av at enkelte elever lot være å lese første setning, ble det bestemt at selve skåringen ble gjennomført når elevene leste fra tredje linje. En deltaker brukte for eksempel over ett av tre minutter før det første ordet ble lest, mens en annen leste svært sakte de to første linjene før lesehastigheten steg betraktelig. Lesehastigheten ble derfor målt ved å starte stoppeklokka fra og med når eleven ytret første lyd i det første ordet på den tredje linjen. Målingen pågikk deretter i ett minutt. Antall korrekte leste ord i løpet av dette minuttet ble omtalt som deltakerens lesehastighet. I pretest ble denne testen ledet av to vernepleierstudenter. I posttest ble testen ledet av en erfaren spesialpedagog. Deltakerne var da allerede tilfeldig allokert til sine respektive grupper, men verken testerne eller deltakerne selv hadde fått vite hvem som var i hvilken gruppe. Testen ble videofilmet, ettersom det kan være vanskelig å skåre lesehastighet ”live”.

Logos-basert test (databasert kartleggingsverktøy). Testen tok utgangspunkt i tre av Logos’ deltester: “Ordidentifikasjon”, “Fonologisk lesing” og “Ortografisk lesing”. På testen ordidentifikasjon ble eleven presentert for maksimalt 40 ord - ett ord om gangen. Ordene ble vist i inntil fem sekunder. Oppgaven for eleven var å lese ordene hurtig og korrekt. Testen inneholdt 40 ord. På testen fonologisk lesing skulle eleven lese nonord, maksimalt 24 stykker. Disse ble også presentert en og en i inntil fem sekunder per ord på skjermen. På testen ortografisk lesing ble eleven presentert for ikke-lydrette ord i et raskt tempo (200 msek per ordbilde). Alle registreringene ble foretatt manuelt, og det ble ikke målt lesereaksjonstid, det vil si tiden det tok fra ordet ble presentert til ordet ble lest. Den uavhengige leselæreren var testleder i både pre- og posttesten. Prosedyren er fulgt i henhold til Logos’ egne prosedyrer, bortsett fra at reaksjonstid ikke ble målt.

Bokstavbenevning. Dette er en test som ble gjennomført på datamaskin. Testen fungerer slik at deltakeren leser bokstaver som vises på skjermen én og én. Den samme bokstavrekken ble presentert tre ganger. En uavhengig testleder og observatør registrerte antall korrekte og ukorrekte svar. Denne kartleggingen ble gjennomført i henhold til Tempolex' egne kartleggingsprosedyrer.

Individuelle tester underveis i opplæringen. Tempolex sørget for semi-automatisk registrering underveis i treningen. Det vil si at treneren registrerte antall feil, mens Tempolex gjorde utregning av rate, frekvens, og lagret resultatene. I tillegg ble det foretatt manuell registrering etter hver omgang ved at treneren noterte antall riktige og antall feil-leste ord/bokstaver på eget ark. Manuell registrering ble gjort ettersom Tempolex kun lagrer dagens beste resultat, og ikke de andre 29 omgangene. Manuellregistreringene ble brukt i dataanalysen, og for å avgjøre hvorvidt man burde gjøre endringer i prosedyren. Det viktigste ved manuell registrering var å sørge for backup dersom det skulle oppstå teknisk svikt underveis i eksperimentet.

Reliabilitet

Lesehastighet. Reliabilitet i testen lesehastighet ble målt ved å telle antall enige observasjoner delt på antall enige og uenige observasjoner ganget med 100. Enighet ble definert som at begge observatører registrerte samme respons likt, ved å sette strek under alle de ordene man mente ble lest riktig. Det vil si at observatørene registrerte tilfeller der det var punkt-til-punkt-samsvar mellom de tekstuelle stimuliene (teksten) og de verbale operantene (høytlesning). IOA ble målt ved at to observatører så videoopptak av testingen. Observatørene ble bedt om å utøve skjønn i de tilfeller der det oppstod tvilstilfeller om man skulle godkjenne en bestemt uttale eller ikke. Lesingen måtte være funksjonell for å bli godkjent. Stotring, eller lydering bokstav for bokstav ble derfor ikke godkjent. Det samme gjaldt hvis deltakerne brukte så lang tid på å lese et ord at det var vanskelig avgjøre hvilket ord som ble forsøkt lest.

Dersom et ord manglet en enkel endelse eller lignende ville dette bli registrert som feil. IOA ble målt til 94,98 % i pretest (range 88,88-100 %) og 95,68 % i posttest (range 89,29-100 %). Det ble målt IOA på alle testene i denne kategorien.

Leseforståelse. Reliabilitet i testen MiniSL1 ble målt ved å telle antall enige observasjoner delt på antall enige og uenige observasjoner ganget med 100. Dersom elevens avkrysning samsvarte med fasiten så ble dette registrert som riktig. IOA ble målt til 100 % i både pre og post. Det ble målt IOA på alle testene i denne kategorien.

Bokstavbenevning. Reliabilitet i denne testen ble målt ved å telle antall enige observasjoner delt på antall enige og uenige observasjoner ganget med 100. Deltakerne ble opprinnelig testet i alle bokstavene i alfabetet, men på grunn av uenigheter (IOA på bare 83,61 %) og misforståelser blant observatørene om hvordan deltakerne skulle uttale bokstavene q, x, w, c og z, så er disse bokstavene simpelthen utelatt fra datamaterialet. IOA ble til slutt målt til 89,58 % (range 83,33-100) i pretest og 97,22 % (range 87,5-100) i posttest. Det ble målt IOA på alle testene i denne kategorien.

Logos. For disse testene ble det ikke foretatt IOA av tekniske årsaker (datamaskinen registrerte ikke antall riktige og feil som testlederen registrerte fordi mikrofonen ikke virket som den skulle). Det er derfor kun tatt hensyn til den andre observatørens registreringer.

Prosedyre for intervensjonen (uavhengig variabel)

Treningen foregikk i et grupperom på skolen. Deltagerne gjennomførte 30 omganger á 30 sekunder ca. hver skoledag i syv uker. Enkelte deltagere hadde sykdomsdager og gikk dermed glipp av enkelte treningøkter. Disse treningsøktene ble ikke tatt igjen. Treningen hadde en varighet på mellom 20-30 minutter. Trener og deltaker satt ved siden av hverandre foran en laptop. Tempolex-programmet stod klart til bruk når deltakeren satte seg ned på stolen. Deltakerens brukernavn og passord ble skrevet inn. Treningsprosedyren er basert på

Tempolex' egen prosedyre (se www.tempolex.no). Tempolex kan lastes ned fra www.tempolex.no. Programmet er laget slik at bokstaver eller ord vises på en dataskjerm. Hvis man trykker ned ordskiller-tasten på tastaturet, vil ord/bokstaver dukke opp på skjermen. Varighet på omgangene kan varieres ved å endre på innstillingene. Etter hver omgang får man vite hvor mange ord eller bokstaver som ble trykket frem av deltakeren. Hvis det er flere ord per linje, og man ønsker å vite lesehastigheten, så må man trykke på det siste ordet man leste når omgangen er ferdig. Da vil programmet regne ut hvor mange ord som ble lest per min. For at feil-leste ord skal bli registrert må noen trykke ned venstre musetast når det leses feil. Resultater etter hver omgang omgjøres til ettminuttsfrekvenser. Ved å endre innstillingene kan man velge om det skal vises ett eller flere ord per linje. Skriftstørrelsen kan også justeres. Bokstavene/ordene presenteres i tilfeldig rekkefølge hvis man haker av for dette. Programmet viser en liste over hvor mange omganger man har trent, med tilhørende resultat fra hver omgang. Resultatene fremstilles automatisk i en graf. Resultatene kan også fremstilles i et elektronisk SCC som følger med Tempolex.

Intervensjonen var todelt. De første dagene gikk ut på at deltakerne skulle se bokstaver og si bokstavlyder raskt og riktig inntil et visst hastighets- og presisjonsnivå var nådd. Se oversikt over kriterier i Tabell 2. De påfølgende ukene gikk ut på at deltakerne skulle lese høyfrekvente ord raskt og riktig inntil visse hastighets- og presisjonsnivå var nådd.

Bokstavtreningen ble gjennomført med ordlistetypen, som i Tempolex-programmet blir kalt "2-Bokstavlister", med ordliste "Lyd-små-02-alle-minus-cqwxz". Denne ordlistetypen inneholdt bokstavlister med alle bokstaver i alfabetet, bortsett fra bokstavene c, q, w, x og z. Hver deltaker fikk beskjed om å lese bokstavene så raskt og riktig som de kunne. Men først måtte de gjennomføre fase 1. Denne fasen gikk ut på at læreren trykket på mellomromstasten slik at én og én bokstav dukket opp på skjermen. Læreren sa bokstavens lyd mens deltakeren så på bokstaven og gjentok etter læreren. Etter 2 x 30 sekunder, det vil si

to omganger, med fase 1, gikk man over til neste fase. Fase 2 gikk ut på at deltakeren selv trykket ned mellomromstasten mellom hver bokstav eller bokstavlinje. Deltakeren skulle si bokstavlydene så raskt og så riktig som mulig. Antall bokstaver per linje ble økt gradvis ved å endre på innstillingene, inntil 15 bokstaver per linje samtidig. Mestringskriterium var å lese minst 80 korrekte leste bokstaver per min. i tre dager på rad. Dersom deltakerne brukte mer enn 30 økter på å nå dette målet, ble treningen avsluttet. Bokstavtreningen ble dessuten avsluttet dersom det ikke var frekvensfremgang i løpet av tre dager på rad. Når det ikke lenger var fremgang ble dette tolket som at det kanskje ikke er mulig å lese raskere for akkurat dette barnet eller ved akkurat denne ordlisten. I slike tilfeller gikk man videre til neste ordliste.

Feil-leste ord ble ikke korrigert hvis eleven var midt i en treningsomgang. Når omgangen var ferdig gjennomførte treneren en kort særtreningsøkt på den bokstaven som ble lest feil flest ganger i løpet av omgangen. Særtreningen foregikk ved at treneren pekte på den aktuelle bokstaven på et ark og sa “kan du si lyden?” Hvis deltakeren svarte riktig, bekreftet treneren dette ved å si “bra”. Hvis deltakeren svarte feil ble deltakeren bedt om å herme trenerens riktige bokstavlyd. Deretter pekte treneren på bokstaven og stilte på nytt spørsmålet “kan du si lyden?”. Dersom deltakeren nå sa den riktige lyden, ble neste omgang startet. Hvis deltakeren sa feil lyd, ble særtreningen gjentatt. Dersom samme feil gjentok seg minst fem ganger i de påfølgende treningsomgangene, og særtreningsøktene ikke hadde hjulpet, ble det igangsatt følgende tiltak: Det ble laget en egen særtreningsliste med de bokstavene som vanligvis ble lest feil. For eksempel, hvis man ofte blander sammen bokstavene “p” og “f” består særtreningslisten av “p” og “f”, samt en vilkårlig bokstav som alltid hadde blitt lest riktig tidligere, for eksempel “a”. “p-f-a”-bokstavlisten ble trent inntil man oppnådde 70 riktige per min. og hadde maksimalt 2 feil. Hvis man sa mer enn to bokstaver feil, ble det konstruert flere lister med to av bokstavene som ble uttalt feil og en kjent bokstav. Etter

oppnådd mestring i særtrening ble man presentert for de opprinnelige bokstavlistene inntil mestringskriterium var nådd.

Ved oppnådd kriterium på bokstavtrening ble deltakeren presentert for ord. I programmet kalles disse for “5-Ordlister”, og den første underkategorien kalles “Ord-1”. Denne ordlistetypen inneholdt de ti hyppigste tobokstavsordene på norsk. Et tobokstavsord er ord som består av to bokstaver. Den neste underkategorien, “Ord-2”, inneholdt de 11. til 20. hyppigste tobokstavsordene, “Ord-3” inneholdt de 21. til 30. hyppigste tobokstavsordene. “Ord-4” inneholdt de 31. til 40. hyppigste tobokstavsordene. “Ord-5” inneholdt de 41. til 50. hyppigste trebokstavsordene. Ordlistene er bygget opp slik at de ordene med færrest bokstaver presenteres først. Ordene blir etter hvert lengre og lengre, samt mer og mer uvanlig. Ordlistene går helt opp til “Ord-50”, som da representerer de 491. til 500. hyppigste ordene.

Mestringskriteriet for å lese ord var at deltakeren oppnådde minimumsrekord på 80 leste ord per min. i tre dager på rad, men samtidig bestemte vi oss for at deltakerne skulle slippe å trene mer enn 21 økter på de samme ordene. Nye ord ble dessuten presentert dersom deltakeren ikke viste fremgang i løpet av tre dagers trening. For ordlistene “Ord-2”, “Ord-3”, “Ord-4” osv., var mestringskriteriet det samme, bortsett fra at deltakerne fikk gå videre til ny ordliste hvis man ikke nådde kriteriet i løpet av de 15 første øktene. Reduksjonen fra 21 til 15 økter skyldes at vi ønsket å unngå at deltakerne gikk lei av å lese de samme ordene om og om igjen for lenge. På grunn av mulige startvansker tillot vi derfor at det maksimale antallet økter å være høyt i begynnelsen for deretter å være lavere etter hvert. Tempolex’ prosedyre foreslår at man skal lese mellom 80-100 ord/bokstaver per min. i fire dager, men vi besluttet at det var tilstrekkelig å holde denne frekvensen i bare tre dager. Tabell 2 viser hvordan prosedyren ble gjennomført i grove trekk. Ordlisten ble avsluttet dersom deltakeren hadde trent et gitt maksimalt antall økter, eller hvis det gikk tre dager uten frekvensøkning.

Forsterkere

Når elevene var halvveis i en økt fikk de velge seg et lite klistremerke. Klistremerkene ble gitt uavhengig av elevenes prestasjoner. Det vil si at de fikk klistremerker selv hvis de presterte svakt. Det fungerte slik at etter ca. 10 min. fikk eleven tilbud om å reise seg opp og hente seg et klistremerke. Klistremerkene lå på et bord ved siden av. Når elevene skulle forlate treningsrommet fikk de lov til å ta med seg ett klistremerke til. Dersom elevene slo sine rekorder sa trenerne ”bra”, ”fint” eller lignende med vanlig stemme. Under en eventuell særtreningsøkt ble riktige svar bekreftet med å si ”bra”, ”fint”, ”riktig” eller lignende.

Deltakerne i kontrollgruppen fikk ikke tilbud om ekstraordinær lesetrening. De hadde i stedet ordinær undervisning i klasserommet sammen med resten av klassekameratene, samtidig med at deltakerne i eksperimentgruppen var ute på et grupperom ca. 20 minutter daglig.

Design

Det ble benyttet en randomisert gruppedesign med parvis matching av deltakere. Elevenes pretestresultater la grunnlag for å rangere deltakerne parvis i rekkefølge fra beste til dårligste resultat, basert på deltakernes resultater fra Logos-testene. Rektor ved skolen gjennomførte loddtrekning om hvilken elev fra hvert par som skulle i eksperimentgruppen, og hvilken som havnet i kontrollgruppen.

En ikke-eksperimentell innendeltager-design (A-B-design) av en av deltakerne er også tatt med i studien, og presentert på Standard Celeration Chart (SCC).

Statistikk/dataanalyse

En ”between sample” *t*-test ble benyttet for å undersøke om det var forskjeller mellom gruppene ved pre-test og ved post-test. En ”within sample” *t*-test ble benyttet for å undersøke

om det hadde oppstått en signifikant fremgang innen for hver av gruppene mellom pre-test og post-test. Alle statistiske analyser ble gjort i SPSS 19.0.

Resultater

Individuelle data fra én av deltakere i eksperimentgruppen

Figur 1 viser resultater plottet på et SCC fra en av deltakerne. Den viser at bokstavbenedningsferdighetene (letters) økte fra i overkant av 60 per min. til over 90 per min. den første uka. Deretter ser man progresjonen for trening på de ulike ordlistene (words 1-6). Jevnt over ser man økninger fra ca. 50 leste ord per min. til rundt 90 ord per min. før ny ordliste ble presentert.

Gruppedata

Lesehastighet. Eksperimentgruppens deltakere ble i pretest målt til å ha en gjennomsnittlig lesehastighet på 10,24 ($SD = 3,18$) riktige leste ord per min. Kontrollgruppens deltakere hadde i pretest en gjennomsnittlig lesehastighet på 12,22 ($SD = 6,65$). Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i pretest. I posttest hadde deltakerne i eksperimentgruppen en gjennomsnittlig lesehastighet på 28,17 ($SD = 13,20$) riktige leste ord per min., mens deltakerne i kontrollgruppen hadde en gjennomsnittlig lesehastighet på 23,25 ($SD = 11,32$). Denne forskjellen i post-test mellom gruppene var ikke statistisk signifikant ($t(10) = 1,06: p > 0,05$). Eksperimentgruppens lesehastighet økte med 180 %. Denne fremgangen var statistisk signifikant ($t(5) = 3,50: p < 0,05$). Kontrollgruppens lesehastighet økte med 91,6 %. Denne fremgangen var også statistisk signifikant ($t(5) = 2,75: p < 0,05$).

Bokstavbenedning. Eksperimentgruppens deltakere ble i pretest målt til å benevne i gjennomsnitt 19,33 ($SD = 3,5$) riktige bokstaver. Kontrollgruppens deltakere skåret i pretest gjennomsnittlig 19,50 ($SD = 1,4$). Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i pretest. I posttest hadde deltakerne i eksperimentgruppen i gjennomsnitt 23,66 ($SD = 0,5$),

mens deltakerne i kontrollgruppen hadde et gjennomsnitt på 20,33 (SD = 1,0). Denne forskjellen i post-test mellom gruppene var ikke statistisk signifikant ($t(10) = 2,06: p > 0,05$). Eksperimentgruppens bokstavbenedningsferdigheter økte med 24 %. Denne fremgangen var statistisk signifikant ($t(5) = 2,73: p < 0,05$). Kontrollgruppens bokstavbenedningsferdigheter økte med 4 %. Denne fremgangen var ikke statistisk signifikant ($t(5) = 1,39: p > 0,05$).

Logos. I testen ordidentifikasjon, ble eksperimentgruppens deltakere i pretest målt til å lese i gjennomsnitt 28,33 % (SD = 14,9) riktig. Kontrollgruppens deltakere skåret i pretest gjennomsnittlig 32,9 % (SD = 16,5). Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i pretest. I posttest hadde deltakerne i eksperimentgruppen i gjennomsnitt 49,5 % (SD = 22,2), mens deltakerne i kontrollgruppen hadde et gjennomsnitt på 49,67 % (SD = 24,7). Denne forskjellen i post-test mellom gruppene var ikke statistisk signifikant ($t(10) = 0,624: p > 0,05$). Eksperimentgruppens ordgjenkjenningferdigheter økte med 79 %. Denne fremgangen var statistisk signifikant ($t(5) = 3,66: p < 0,05$). Kontrollgruppens ordgjenkjenningferdigheter økte med 52 %. Denne fremgangen var også statistisk signifikant ($t(5) = 3,70: p < 0,05$).

For testen fonologisk lesing, ble eksperimentgruppens deltakere i pretest målt til å lese 29,67 % (SD = 14,5) riktig. Kontrollgruppens deltakere skåret i pretest gjennomsnittlig 28,00 % (SD = 22,6). Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i pretest. I posttest hadde deltakerne i eksperimentgruppen i gjennomsnitt 57,67 % (SD = 20,0) riktig, mens deltakerne i kontrollgruppen hadde et gjennomsnitt på 55,50 % (SD = 14,4). Denne forskjellen i post-test mellom gruppene var ikke statistisk signifikant ($t(10) = 0,000: p > 0,05$). Eksperimentgruppens fonologiske ferdigheter økte med 93 %. Denne fremgangen var statistisk signifikant ($t(5) = 4,74: p < 0,05$). Kontrollgruppens fonologiske ferdigheter økte med 100 %. Denne fremgangen var også statistisk signifikant ($t(5) = 4,39: p < 0,05$).

For testen ortografisk lesing, ble eksperimentgruppens deltakere i pretest målt til å lese i gjennomsnitt 6,83 % (SD = 6,3) riktig. Kontrollgruppens deltakere skåret i pretest

gjennomsnittlig 6,00 % (SD = 11,8). Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i pretest. I posttest hadde deltakerne i eksperimentgruppen i gjennomsnitt 28,33 % (SD = 22,5) riktige, mens deltakerne i kontrollgruppen hadde et gjennomsnitt på 9,33 % (SD = 15,8). Denne forskjellen i post-test mellom gruppene var ikke statistisk signifikant ($t(10) = 1,938$: $p > 0,05$). Eksperimentgruppens ortografiske ferdigheter økte med 300 %. Denne fremgangen var ikke statistisk signifikant ($t(5) = 2,36$: $p > 0,05$). Kontrollgruppens ortografiske ferdigheter økte med 50 %. Denne fremgangen var heller ikke statistisk signifikant ($t(5) = 1,46$: $p > 0,05$).

Leseforståelse. Eksperimentgruppens deltakere ble i pretest målt til å ha 66,67 % (SD = 12,9) riktige svar. Kontrollgruppens deltakere skåret i pretest gjennomsnittlig 54,33 % (SD = 29,7). I posttest hadde deltakerne i eksperimentgruppen i gjennomsnitt 87,67 % (SD = 7,0) riktige svar, mens deltakerne i kontrollgruppen hadde i gjennomsnitt 60,50 % (SD = 21,3). Denne forskjellen i post-test mellom gruppene var ikke statistisk signifikant ($t(10) = 1,437$: $p > 0,05$). Eksperimentgruppens leseforståelse økte med 31 %. Denne fremgangen var statistisk signifikant ($t(5) = 3,27$: $p < 0,05$). Kontrollgruppens leseforståelse økte med 13 %. Denne fremgangen var ikke statistisk signifikant ($t(5) = 0,65$: $p > 0,05$).

Prosentvis økning. Figur 2 viser prosentvis endring fra pre til post for begge grupper. På én av testene, Logos fonologisk, er endringsskåren nesten den samme i begge gruppene. De fem andre testene viser at eksperimentgruppen har en høyere endringsskåre. Det er bare 0,16 % sannsynlig at dette skjedde ved en tilfeldighet ($p = 0,0016$).

Diskusjon

Formålet med denne studien var å undersøke effektene av Tempolex. Noen resultater kan indikere at Tempolex er et effektivt lesetreningsverktøy. Resultatene fra hver test viste riktignok ingen signifikante forskjeller mellom gruppene når man sammenligner endringer fra

pre til post. I begge grupper ser vi en økning i lesehastighet, henholdsvis med 92 % i kontrollgruppen og 180 % i eksperimentgruppen. Dette er allikevel ikke tilstrekkelig forskjell til at det kan regnes som signifikante forskjeller. Leseforståelsestesten viser en økning på 13 % blant deltakerne i kontrollgruppen og 31 % i eksperimentgruppen. Det er ofte disse to parameterne som er av størst interesse blant foreldre og lærere.

I både eksperimentgruppen og i kontrollgruppen ser vi at leseferdighetene er forbedret fra pre til post. Men forskjellene i posttest er ikke statistisk signifikante. Derfor må man være forsiktig med å påstå at det å bruke Tempolex er vesentlig bedre enn den vanlige opplæringen som kontrollgruppen fikk når Tempolex-gruppen var ute av klasserommet. På den annen side ser vi at Tempolex-gruppen hadde større fremgang enn kontrollgruppen på 5 av 6 tester. Gruppene som sammenlignes er små, med kun seks deltakere i hver gruppe, hvilket gjør studien svært sårbar for type-II-feil, det vil si en statistisk feil som består i en feilaktig godtakelse av nullhypotesen. Ved visuell inspeksjon av grafer og tabeller kan det likevel se ut som at Tempolex er et lovende lesetreningsprogram.

En del variabler har likevel truet den indre validiteten. Det betyr at vi ikke kan avgjøre med sikkerhet at de forskjellene vi ser mellom gruppene kan tilskrives Tempolex. Indre validitet omhandler kausale forhold (årsak-virkning). Man kan stille spørsmål ved om Tempolex er den eneste årsaken til forskjellene. Det vil si om bedring i leseferdigheter, den avhengige variabelen, skyldes Tempolex, som i dette tilfellet er den uavhengige variabelen, - eller om forbedringene skyldes andre variabler. Det å konkludere med at nullhypotesen er falsk selv om den egentlig er sann omtales i statistikk som type-I feil.

Shadish, Cook & Cambell (2002) beskriver ni trusler mot indre validitet. En sentral trussel er den som kalles historie; her er det snakk om hendelser som samvarierer med tiltaket og som kan få oss til å tro at effekten skyldes denne og ikke noe annet. I eksperimentperioden

ble det ikke kontrollert hva slags leseopplæring de fikk i de ordinære undervisningstimene eller hvordan leseopplæringen forløp hjemme. Man kan for eksempel se for seg at elevene som deltok i eksperimentet gikk så langt i å ville imponere trenere, kontaktlærere og foreldre, at de i tillegg til Tempolex øvde ekstra mye på lesing hjemme, langt mer enn det de ellers ville gjort dersom de kun hadde fulgt den ordinære undervisningen. Motsatt kan man risikere at deltakere som tilfeldigvis ikke ble plukket ut til Tempolex-gruppen, gjorde ekstra mye egen lesetrening for å bevise at de også kunne bli bedre til å lese. Det er utallige variabler som kan påvirke sluttresultater av et opplæringsprogram.

Modning kan også være et eksempel på en trussel mot den indre validiteten. Her kan vi blant annet snakke om nevrofysiologiske forandringer som ville skjedd uansett hva den antatte uavhengige variabelen hadde vært. Elevene blir eldre, og de fleste elever knekker lesekodeen i løpet av de to første skoleårene. Kanskje var det slik at hjernen til ett eller to barn tilfeldigvis vokste/modnet mens eksperimentperioden foregikk, og at det var dette som gjorde at eksperimentgruppen gjorde det bedre enn kontrollgruppen. Selv om dette er en randomisert studie, så vil det likevel være slik at enkelte deltakere som modnes under eksperimentperioden har kunnet havnet i eksperimentgruppen ved en tilfeldighet. Man bør ta høyde for slike trusler, spesielt når utvalget er så lite.

Kanskje er det slik at Tempolex fremskynder leseutviklingen med bare noen uker eller måneder, og at hvis man gjennomfører en oppfølgings-studie når deltakerne går på videregående skole, så er de forskjellene som man tidligere hadde påvist, blitt visket bort. Videre forskning bør undersøke effekter av Tempolex på et større utvalg barn. I tillegg til pre- og post-tester kan man utføre en oppfølgings-test etter cirka ett år. En kost-nytte-undersøkelse kan også være ønskelig for å kartlegge om Tempolex er mindre tidkrevende og/eller krever færre lærerressurser sammenlignet med tradisjonelle leseopplæringsmetoder. For å begrense trusler mot indre validitet, som historie og modning, kan et slikt eksperiment gjennomføres på

deltakere som regnes for å være svake lesere, og som over en viss tid ikke har forbedret sine leseferdigheter.

Det er altså mulig at eventuelle forbedringer i leseferdigheter som et resultat av Tempolex vil viskes ut ettersom elevene blir eldre, men man bør likevel ikke se bort ifra de potensielle positive ringvirkninger som kan oppstå som en effekt av å ha lært å lese på et tidligere tidspunkt. Jo tidligere man lærer å lese dess tidligere kan man lære andre ferdigheter gjennom å lese for eksempel fagtekster eller skjønnlitteratur. Læreplanverket Kunnskapsløftet understreker at lesing er en grunnleggende ferdighet i alle fag (Utdanningsdirektoratet, 2006). Elever som fortsatt mangler leseferdigheter etter de to første årene på skolen vil kunne oppleve faglige utfordringer, ettersom lesing er en sentral del av alle fagene i skolen.

Begge gruppene hadde omtrent like stor fremgang på den fonologiske Logos-testen. Dette fremstår som noe overraskende ettersom deltakerne i eksperimentgruppen skåret bedre på bokstavbenevning enn det kontrollgruppen gjorde. Den fonologiske testen skulle gi svar på hvorvidt deltakerne kunne lese nonsensord eller ikke. En forutsetning for å kunne lese meningsløse nonsensord på en korrekt måte er at man kan diskriminere mellom de ulike bokstavene, og at det er samsvar mellom de synlige bokstavene og de verbale responsene. En mulig årsak til at det ikke var forskjeller mellom gruppene på den fonologiske testen kan være at elevene i eksperimentgruppen ikke hadde øvd nok på de enkelte bokstavene, men trolig er det mere som skal til enn bare gode bokstavbenevningsferdigheter for å kunne lese nonsensord på en god måte. Å ha lært noen ferdigheter separat gjør kanskje ikke nødvendigvis at disse i kombinasjon gir et ønsket resultat. Det er ikke nødvendigvis noe automatikk i at flyt i bokstavbenevningsferdigheter er alt som skal til for å kunne lese nonsensord. Likevel skulle man tro at bedre bokstavbenevningsferdigheter ville gjøre det lettere å lese nonsensord enn hvis man manglet bokstavbenevningsferdigheter. Et viktig spørsmål blir dermed hvorvidt god flyt i bokstavbenevning spiller en rolle når det kommer til å lese nonsensord. Denne studien

har ikke undersøkt dette, men den kan bare konstatere at det ikke er avdekket forskjeller mellom gruppene når det gjelder testen fonologisk lesing, til tross for at de fleste elevene i eksperimentgruppen til slutt leste bokstaver med en hastighet på over 80 per minutt.

Nonsensord utgjøres av bokstaver som står tett inntil hverandre, og dermed er disse stimuliene annerledes enn hvis bokstavene presenteres hver for seg med mellomrom imellom. For å lese nonsensord på en vellykket måte må man antageligvis ha vært utsatt for å lese nonsensord tidligere. Elevene i eksperimentgruppen øvde ikke på å lese nonsensord. Nonsensord-testen var den eneste testen hvor eksperimentgruppen ikke hadde større fremgang enn kontrollgruppen.

I tråd med moderne leseforskning der det legges vekt på viktigheten av flyt, lydering og leseforståelse (NRP, 2000) kan det være et viktig supplement å benytte metoder slik som Tempolex legger opp til. At leseopplæringen foregår elektronisk gjør at manuelle registreringer blir overflødig. I dag er det et økende krav om dokumentasjon, der lærere må dokumentere hvorvidt deres elever lærer noe eller ikke. Med Tempolex skjer registreringene automatisk, og elevene og deres pårørende kan følge fremgangen omgang for omgang, økt for økt og dag for dag.

Trenerne oppførte seg lavmælte og alminnelig nøytrale i sin væremåte overfor deltakerne når de jobbet med Tempolex. Dette ble gjort for å se om Tempolex alene ville være tilstrekkelig for å få elevene til å trene og lære til tross for at trenerne oppførte seg litt kjedelig. Grunnen til at det ikke skulle være forskjeller i lærerens entusiasme på tvers av gruppene var at en slik forskjell ville kunne true den indre validiteten av resultatene. Vi ønsket ikke at eventuelle Tempolex-resultater skulle være personavhengig, altså at det er nødvendig med en helt spesiell lærer for at Tempolex skulle fungere. Dette bør imidlertid ikke tas til inntekt for at Tempolex skal brukes uten engasjerte lærere. Det ble også bestemt at deltakerne skulle få klistremerker. Det var et viktig poeng at klistremerker skulle gis

tidsavhengig og ikke prestasjonsbetinget, nettopp for at det meste av fokuset skulle ligge i Tempolex og prosedyren. Vi ønsket å utelukke i størst mulig grad at kunstige belønninger var nødvendig for at deltakerne skulle ha nytte av Tempolex. Trenerne oppdaget raskt at det antagelig var helt unødvendig å gi bort klistremerker. Elevene virket svært tilfreds med bare å slå egne rekorder, og at det i seg selv antagelig var tilstrekkelig for at de jobbet.

Denne studien undersøkte ikke hvilke variabler som egentlig opprettholdt lesingen eller treningen. Det er et empirisk spørsmål hvorvidt ros, entusiastiske lærere eller å gi bort klistremerker er en fordel når man arbeider med Tempolex. En slik problemstilling kan undersøkes i et fremtidig eksperiment.

Noe som altså virket åpenbart var at deltakerne i Tempolex-gruppen satte pris på å slå egne rekorder. Jeg vil anta at de respondentene (dvs. de klassisk betingede responsene) som måtte utløses som følge av å slå en tidligere rekord, produserte stimuli som i seg selv hadde en forsterkende effekt på de responsene som ble frembrakt under leseomgangen. Det virket derfor unødvendig å skulle benytte kunstige eller sosialt formidlet forsterkere avhengig av at de slo egne rekorder.

Tempolex har en enkel design og en brukervennlighet som gjør at programmet egner seg fint til leseopplæring. Den systematiske oppbyggingen fra det enkle til det komplekse gjør at de svakeste leserne får tilpasset sin opplæring hele veien. Det man kan savne i Tempolex er at programmet sier ifra når en personlig rekord er slått. Automatisk ordgjenkjenning burde også vært en del av programmet slik at elever kan trene uten at læreren er til stedet.

I studien ble det benyttet en metode der elevene fikk lesetrening én til én. I skolesammenheng krever dette mye ressurser. En praktisk løsning kan være at læreren bruker Tempolex i full klasse, evt. at elevene er hverandres lærere. En lærer kan også bruke Tempolex for en liten gruppe, for eksempel som del av stasjonsundervisning. Prosedyren kan

da gå ut på at elevene sier ordene og bokstavene i kor, men de kan også lese én og én etter tur.

Lytteratferd og tekstuell atferd er to ulike komponenter ved lesing. Det er et interessant spørsmål hvorvidt leseforståelse, altså lytteratferd, begrenses som følge av automatisert tekstuell atferd eller om den kan styrkes som følge av automatisert tekstuell atferd. Det er mulig å respondere i tilknytning til tekstuelle stimuli, med flyt, uten at personen også reagerer privat på de stimuliene som oppstår etter de tekstuelle operantene, altså at man ikke forstår det som leses til tross for at lesingen foregår med flyt. Men dersom det er tilfellet at man leser med flyt, og likevel mangler lytteratferd, så er lytteratferden noe som kan etableres separat, og problemet er ikke nødvendigvis at man har god leseflyt.

Rasinski (2000) argumenter for at hastighet er en god indikator på hvorvidt man er en dyktig leser eller ikke. Leseflyt kan ses på som en kombinasjon av hurtighet og presisjon, og dersom leseflyt i tillegg er avgjørende for god leseforståelse, bør man benytte seg av metoder som er flytfremmende. Ettersom Tempolex gir mange, korte og intensive treningsøkter, og ettersom man ikke går videre før visse frekvensmål er nådd, er bruken av Tempolex, i sin natur, en flytfremmende metode.

Hva er så grunnen til at man ikke fant signifikante forskjeller mellom gruppene i denne Tempolex-studien? Det kan skyldes at lærerne i de respektive klassene har så gode opplæringsmetoder fra før av at de ikke avspeiler den leseopplæring som tradisjonelt gjennomføres i Norge. I løpet av syv uker har elevene i kontrollgruppen nesten doblet sin lesehastighet, og Tempolex-gruppen hadde dobbelt så stor fremgang som kontrollgruppen. Et annet element kan være at elevers lesehastighet stiger drastisk de første skoleårene, og dette kan kanskje være noe av forklaringen til at både Tempolex-gruppen og kontrollgruppen økte sine leseferdigheter.

Ett skoleår består av 38 uker. Den grunnleggende lesetreningen foregår som regel i løpet av de to første skoleårene. Denne studien evaluerer effekter etter kun 20-30 minutters trening per dag i syv uker. Dette tilsvarer omtrent 1 % av den totale tiden elevene er på skolen de to første årene, hvis man regner med at de er på skolen i fire timer per dag. I den store sammenhengen er ikke dette en stor del av elevenes skoledag, og det er interessant at Tempolex-gruppen i denne studien likevel øker lesehastigheten med så mye som 180 % i løpet av den korte tiden. Videre forskning bør vurdere å måle effekter av langvarig bruk av Tempolex. Det vil dessuten være interessant å se hvordan Tempolex gjør det i sammenlikning med tradisjonell leseopplæring i den samme tilmålte tiden som Tempolex tar.

Referanser

- Allard, B. Rudqvist, M., & Sundblad, B. 2009. Den nye LUS-boken; leseutviklingskjema – LUS. Oslo: Cappelen akademisk.
- Begnum, C., Van Daal, V., Solheim, R. G., & Gabrielsen, N. N. (2007). *Norske elevers leseinnsats og leseferdigheter – Resultater for fjerde og femte trinn i den internasjonale studien PIRLS 2006*: Senter for leseforskning.
- Benson, N. (2008). Cattell-horn-carroll cognitive abilities and reading achievement. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 26(1), 27-41.
- Flood, J., Lapp, D., & Fisher, D. (2005). Neurological impress method plus. *Reading Psychology an International Quarterly*, 26(2), 147-160.
- Frost, J. (1999). *Lesepraksis; på teoretisk grunnlag*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Imsen, G. (2009). *Lærerens verden: Innføring i generell didaktikk* (4. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Johnson, K. R., & Layng, T. V. J. (1996). On terms and procedures: Fluency. *The Behavior Analyst*, 19(2), 281-288.
- Kjærnsli, M., & Roe, A. (red). (2010): *På rett spor. Norske elevers kompetanse i lesing, matematikk og naturfag i PISA 2009*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Klauda, S. L., & Guthrie, J. T. (2008). Relationships of three components of reading fluency to reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 310-321.

Kubina, R. M., & Yurich, K. K. L (2012). *The Precision Teaching Book*. Lemont, PA:

Greatness Achieved.

Lindsley, O. R., (1992). Precision teaching: Discoveries and effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25 (1), 51-57.

National Reading Panel (2000). Report of the National Reading Panel. Teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction (NIH Publication No. 00-4769). Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

Nielsen, J. C., (2008). *MiniSL1. Setningsleseprøve*. Oslo: Cappelen.

PIRLS. (2001). *International Report*. Boston: International Study Center.

Rasinski, T. V., (2000), Speed does matter in reading. *The Reading Teacher*, 54, 146 – 151.

Rasinski, T., Rikli, A., & Johnston, S. (2009). Reading fluency: More than automaticity? More than a concern for the primary grades? *Literacy Research & Instruction*, 48(4), 350-361.

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Watsworth: cengage learning.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Tempolex. Et dataprogram for leseopplæring. Hentet fra www.tempolex.no

Tøssebro, A. (2007). En innføring i Presisjonsopplæring (Precision teaching). Bakgrunn, verdigrunnlag og metode. *Norsk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 34, 177–199.

Utdanningsdirektoratet. (2011). Internasjonale studier om norsk skole. Temanotat 2011:2.

hentet fra:

http://www.udir.no/Upload/Rapporter/temanotat/Internasjonale_studier_om_norsk_skole_temanotat.pdf

Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplanverket for Kunnskapsløftet (LK06)*. Oslo:

Utdanningsdirektoratet.

*Tabell 1**Sosioøkonomiske forhold*

	Tempolex	Sammenligning
Sosioøkonomiske forhold	(n=6)	(n=6)
Foreldre med 3 års høyere utdanning eller mer	36 %	24 %
Foreldre med annen etnisk bakgrunn enn norsk	50 %	50 %
Antall barn som snakker norsk hjemme	50 %	50 %
Antall barn som bor sammen med mor og far	100 %	100 %
Begge foreldrene snakker det samme språket med barna	100 %	100 %

Tabell 2

Prosedyre

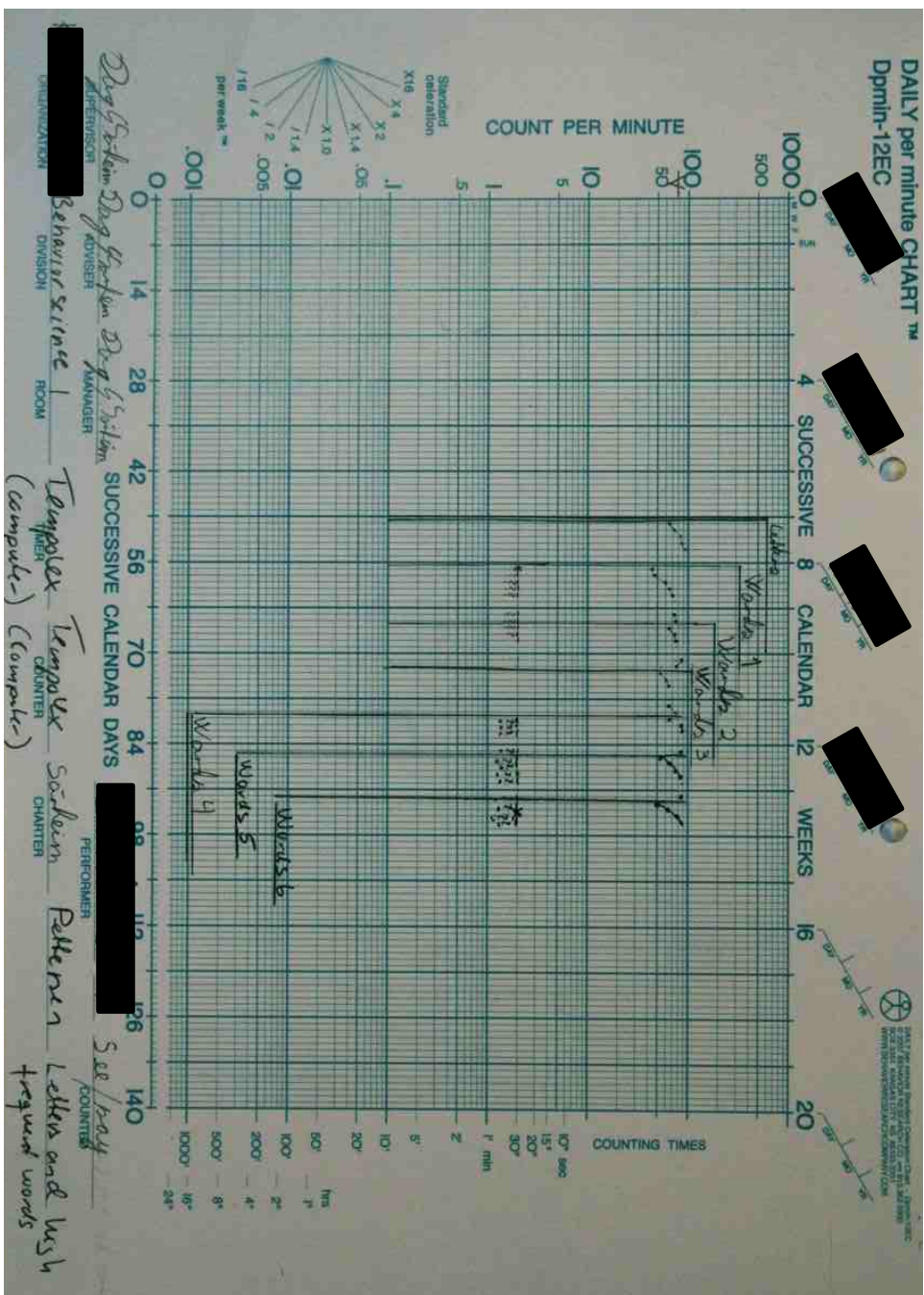
Ordlister type	Ordlister	Kriterium	Maksimum antall økter
2-Bokstavlister	Lyd-små-02-alle-minus-cqwxyz (bokstavtrening)	80 per min. i tre dager	30
5-Ordlister	Ord-1 (av, da, de, du, en, et, få, ha, må)	80 per min. i tre dager	21
5-Ordlister	Ord-2 (at, er, lå, og, om, på, så, ta, to, ut)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-3 (by, ga, gi, gå, ja, jo, la, lå, ny, se)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-4 (by, ga, ja, nå, sa, tv, vi, år, si, ti)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-5 (den, det, går, her, inn, kan, men, til, var, vil)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-6 (der, enn, får, hva, med, nye, oss, sin, tre, ved)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-7 (bil, bok, din, far, høy, lov, mat, mor, slo, års)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-8 (dag, dem, for, har, hun, jeg, noe, mer, mot, som)	80 per min. i tre dager	15
5-Ordlister	Ord-9 (bli, dag, dem, før, man, meg, mye, når, opp)	80 per min. i tre dager	15

*Tabell 3.**Gjennomsnittlig forandring pre/post i de forskjellige lesetestene.*

Tester	Tempoex snitt (st.avv)	Sammenligning snitt (st.avv)	t-value	p-value	effect size
Lesehastighet	17,93 (12,54)	11,03 (9,81)	1,061	0,314	1,31
Bokstavsbenevning	4,33 (3,88)	0,83 (1,48)	2,065	0,066	0,84
Logos-ord	0,21 (0,14)	0,17 (0,11)	0,624	0,547	0,36
Logos-fonologisk	0,28 (0,14)	0,28 (0,16)	0	1	0
Logos-ortografisk	0,22 (0,22)	0,034 (0,06)	1,938	0,081	1,31
Leseforståelse	0,21 (0,16)	0,06 (0,12)	1,437	0,181	0,62

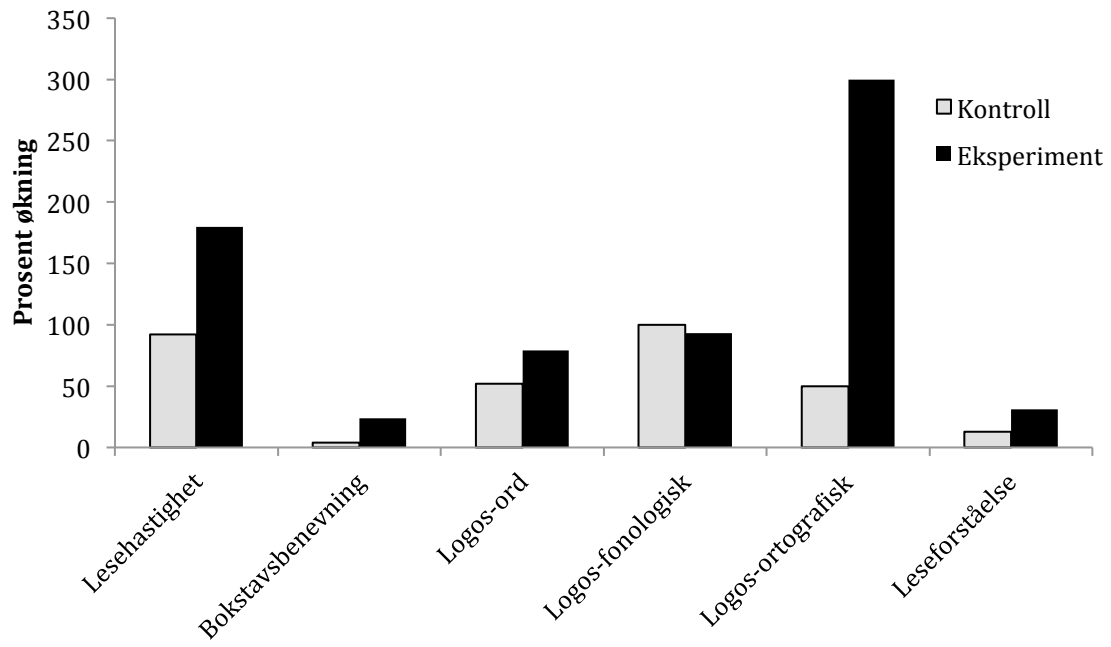
Figur 1

SCC som viser trening gjennomført av én av deltakerne



Figur 2

Prosentvis økning fra pre til post for alle tester



*Vedlegg 1**Lesehastighetstest*

Is er godt!

Gry, Kira og Ove er sju år. Alle tre vil ha is.

Kan vi få to is, spør Ove.

Vi får se, svarer mor.

Gry fikk en gul is.

Kira fikk en blå is.

Ove fikk en brun is.

Min is var god, sier Gry.

Min is var ikke så god, sier Kira.

Vi vil ha flere is, sier Ove.

Vi vil ha mange is.

Vi må få en is til nå.

Alle kan få en is til, sier mor.

Nå kan Gry få en blå is.

Kira kan få en gul is.

Ove vil ha en stor is.