

# Masteroppgave

Atferdsvitenskap

November 2020

## Effekten av ulike forsinkelser til forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse

En systematisk gjennomgang og empirisk studie

Kandidatnavn: Kristoffer Sakseide

Emnekode: MALK5000

Studiepoeng: 30

**Fakultet for helsevitenskap**

OSLO METROPOLITAN UNIVERSITY  
STORBYUNIVERSITETET

## Forord

Først og fremst vil jeg gi en stor takk til Sigmund Eldevik for god og fleksibel veiledning gjennom hele prosessen. En stor takk også til Marita Kvia for å ha satt meg i kontakt med deltakere til prosjektet. I den anledning vil jeg også takke de ansatte i de aktuelle barnehagene, og medstudent Lasse Arnesen, for godt samarbeid rundt datainnsamlingen. I tillegg vil jeg igjen takke Lasse, og Atossa Nikouee, for både faglig og ikke-faglig diskurs de siste fem årene vi har tilbragt sammen på OsloMet. En siste takk går til min familie og samboer, som alltid har støttet og motivert meg til å arbeide, også på dager hvor jeg ikke har vært like mottakelig for det.

## Sammendrag

Artikkel I presenterer en systematisk gjennomgang av litteraturen som har undersøkt effekten av umiddelbar forsterkning sammenlignet med forsinket forsterkning hos barn med autismspekterforstyrrelse. De inkluderte studienes funn presenteres og diskuteres.

Artikkel II presenterer en empirisk studie som undersøker effekten av ulike forsinkelser til forsterkning på antall responser hos fire barn med autismspekterforstyrrelse. Respondering under umiddelbar forsterkning ble sammenlignet med respondering under 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning. Deltakerne gikk gjennom hver betingelse to ganger over totalt seks faser. Testingen foregikk på et nettbrett og ble utført i deltakernes barnehager. Studien benyttet en reverseringsdesign. Resultatene tyder på at forsinkelser på 5 og 10 sekunder hadde en reduserende effekt på antall responser sammenlignet med umiddelbar forsterkning, og at responsantallet var lavere under 10 sekunder forsinkelse sammenlignet med 5 sekunder forsinkelse.

*Nøkkelord:* forsinket forsterkning, umiddelbar forsterkning, antall responser, autisme, barn

### **Abstract**

Article I is a systematic review of studies that have examined the effects of immediate reinforcement versus delayed reinforcement in children with autism spectrum disorder. The findings of various studies are presented and discussed.

Article II is an empirical study which aims to examine the effects of different lengths to delayed reinforcement on the number of responses in four children with autism spectrum disorder. Responding under immediate reinforcement was compared to responding under delayed reinforcement of 5 and 10 seconds. Each participant completed six sessions which alternated between the three different conditions. Testing was conducted at the kindergarten of each participant and with the use of a tablet. The study used a reversal design. The results indicate that delays of 5 and 10 seconds prior to reinforcement have a decreasing effect on responding compared to immediate reinforcement. Also, the total number of responses were lower during delays of 10 seconds to reinforcement compared to delays of 5 seconds for all participants.

*Keywords:* delayed reinforcement, immediate reinforcement, number of responses, autism, children

## Innholdsfortegnelse

Oversikt over figurer.....	VI
<b>Artikkel I: En systematisk gjennomgang av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse</b>	
Sammendrag.....	2
Introduksjon.....	3
Metode.....	5
Resultater.....	5
Diskusjon.....	13
Referanser.....	18
<b>Artikkel II: Effekten av ulike forsinkelser til forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse</b>	
Sammendrag.....	24
Introduksjon.....	25
Metode.....	34
Deltakere og Setting.....	34
Materiell.....	35
Avhengig variabel.....	35
Uavhengig variabel.....	35
Reliabilitet.....	36
Design.....	36
Prosedyre.....	36
Etiske betraktninger og Sosial validitet.....	37
Resultater.....	38

Diskusjon.....	39
Referanser.....	47

## Oversikt over figurer

Artikkel I: En systematisk gjennomgang av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse

Figur 1. PRISMA flytskjema over artikkelseleksjonsprosessen

Artikkel II: Effekten av ulike forsinkelser til forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse

Figur 1. Antall trykk for Deltaker 1

Figur 2. Antall trykk for Deltaker 2

Figur 3. Antall trykk for Deltaker 3

Figur 4. Antall trykk for Deltaker 4

Figur 5. Gjennomsnittlig responsrate for alle deltakere

Figur 6. Skjermdump av blå firkant på nettbrett

Figur 7. Skjermdump av geometrisk figur

Artikkel I. En systematisk gjennomgang av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning hos barn med autismspekterforstyrrelse

Article I. A Systematic Review of Delayed Reinforcement Compared to Immediate Reinforcement in Children with Autism Spectrum Disorder

Kristoffer Sakseide



### **Sammendrag**

Hensikten med denne gjennomgangen var å gi en oversikt over forskningslitteraturen på effekten av forsinket forsterkning sammenlignet med effekten av umiddelbar forsterkning hos barn med autismspekterforstyrrelser. Artikkelsøket ble gjort i PubMed, PsycINFO, og Oria. De inkluderte artiklene inneholder studier som undersøkte effekten av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning. Det er samsvar mellom funnene til de ulike studiene. Resultatene tilsier at forsinket forsterkning har en reduserende effekt på atferd og effektiviteten i opplæringsstrategier som discrete-trial-teaching (DTT), sammenlignet med umiddelbar forsterkning. Resultatene samsvarer med anbefalinger fra litteraturen om at atferd bør forsterkes umiddelbart under opplæring og undervisning.

*Nøkkelord:* forsinket forsterkning, umiddelbar forsterkning, autisme, barn

## **En systematisk gjennomgang av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse**

Det er et veletablert empirisk fenomen at styrken til en atferd reduseres ettersom tidsoppholdet mellom responsen og forsterkeren øker, og flere studier har påvist at forsinket forsterkning har en reduserende effekt på atferd sammenlignet med umiddelbar forsterkning (se for eksempel Hockman & Lipsitt, 1961; Etzel & Wright, 1964; Odum et al., 2006, Schaal et al., 1992). Umiddelbar forsterkning er når forsterkeren presenteres umiddelbart etter en respons (Catania, 2013). Dette er et viktig prinsipp under trening av barn med autismespekterforstyrrelse, blant annet i opplæringsprogrammet *Tidlig og intensiv opplæring basert på anvendt atferdsanalyse* (Early Intensive Behavioral Intervention, EIBI/TIOBA). Det er en anbefaling at atferd bør forsterkes umiddelbart etter forekomst for at læring skal etableres raskere og opprettholdes (Lovaas, 2003). Skinner (1953) mente at en forsterker er mer effektiv desto raskere den følger responsen.

Forsinket forsterkning, eller utsatt forsterkning, er når forsterkeren ikke presenteres før etter et tidsopphold (Catania, 2013). Ifølge litteraturen vil styrken til atferden reduseres dersom forsinkelsen mellom en respons og en forsterker øker (Hockman & Lipsitt, 1961; Michael 2004). Dermed betyr det at en forsinkelse til forsterkning på så lite som 1 sekund vil kunne være mindre effektiv enn umiddelbar forsterkning (Malott & Suarez, 2004; Sidman, 1960). Dette kan illustreres med følgende eksempel: Et barn skal lære å modellere en treners atferd, for eksempel ved å løfte begge armene over hodet og holde dem der i noen sekunder. Etter at barnet har løftet armene over hodet, rekker barnet å ta ned igjen armene og hvile dem på hodet før treneren har rukket å forsterke målresponsen «løfte armene over hodet og holde dem der». Forsterkeren inntreffer i det barnet har begge hendene plassert på hodet. I dette tilfellet risikerer treneren å forsterke feil respons i stedet for målresponsen, nemlig å plassere hendene på hodet, eller «løfte hendene over hodet og så plassere dem på hodet». Dette kan

medføre at treneren må bruke ekstra tid på å lære barnet målresponsen, og i verste fall bruke tid på å avlære responskjeden «løfte armene over hodet etterfulgt av å legge hendene på hodet». Vedvarer denne atferden har treneren sannsynligvis forsterket feil atferd. Andre responser kan oppstå i løpet av tiden det tar fra målresponsen til forsterkeren forekommer, fordi responsen nærmest presentasjonen av forsterkeren er responsen som vil bli forsterket (Malott & Suarez, 2004; Sidman, 1960). Det betyr at en forsinkelse på så lite som 1 sekund er nok til at vi risikerer å forsterke feil respons, fordi andre responser, som å plassere hendene på hodet, kan forekomme i løpet av få sekunder (Malott & Suarez, 2004; Sidman, 1960).

Den ulike effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning er påvist i en rekke dyrestudier (Byrne et al., 1996; Odum et al., 2006; Riesen, 1940; Schaal et al., 1992). Hockman og Lipsitt (1961) fant at forsinket forsterkning hadde en moderat reduserende effekt på diskriminasjonslæring også på typisk utviklede barn. En annen studie påviste at latenstiden mellom stimuluspresentasjon og responsforekomst var lengre under forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning (Etzel & Wright, 1964). Det er derimot relativt få studier som har undersøkt effekten av forsinket forsterkning hos barn med autisme.

Dersom et større faglig søkelys på umiddelbar forsterkning kan føre til meningsfulle endringer i livskvaliteten til barn med autisme og deres pårørende, er det et behov for kunnskapsdeling ut til mennesker i anvendt praksis. Dette forutsetter flere publiseringer av empiriske studier som undersøker effekten av forsinket forsterkning og umiddelbar forsterkning på denne menneskegruppen. Hensikten med denne gjennomgangen er å gi en oversikt over litteraturen som har undersøkt effekten av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning hos barn med autisme. Inkluderte studier har undersøkt effekten av forsinket forsterkning på blant annet responsantall, responsrate, diskriminasjonstrening, tacting, sykling på stasjonær sykkel, praktiske oppgaver og effektiviteten i discrete-trial-teaching (DTT).

## Metode

For å finne artiklene som er inkludert i denne gjennomgangen ble det gjort et systematisk søk ut ifra bestemte inkludering- og eksklusjonskriterier. Inkluderingskriteriene var at (a) artiklene skulle være fagfellevurderte og publisert i et vitenskapelig tidsskrift, (b) deltakerne skulle være barn diagnostisert med autisme, (c) artiklene skulle undersøke effekten av forsinket forsterkning, (d) det ble benyttet en N=1 design, og (e) artiklene skulle inneholde minst én ulik betingelse som ble sammenlignet med forsinket forsterkning.

Eksklusjonskriteriene var dermed studier som testet effekten av forsinket forsterkning på andre deltakere enn barn med autisme. Dette ekskluderer typisk utviklede barn og voksne, dyr og datasimuleringer. Artikkelsøket fant sted i februar 2020, og ble utført i PubMed, PsycINFO, og OsloMets nettbaserte universitetsbibliotek «Oria». Oria er en søketjeneste som sammenfatter de vitenskapelige tidsskrift som studenter ved OsloMet har tilgang til.

Søkeord som «delayed reinforcement», «immediate reinforcement» og «autism» var sentrale for søket. Det endelige søket ble formulert til «delayed reinforcement» AND «immediate reinforcement» AND (children OR autism). Søket ga 209 treff der samtlige artikkelsammendrag ble lest. Ut fra de ulike inkludering- og eksklusjonskriteriene ble 30 artikler lest i fulltekst, og seks av disse artiklene ble til slutt inkludert i gjennomgangen. Etter å ha sett gjennom referanselistene til de seks inkluderte artiklene ble ytterligere én artikkel vurdert og inkludert (Grindle & Remington, 2002). Dette tilsvarer totalt syv inkluderte artikler i gjennomgangen.

## Resultater

Funnene til den første inkluderte studien, gjort av Grindle og Remington (2002), går igjen i flere påfølgende studier (se for eksempel Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012). Denne studien ønsket å undersøke effekten av 5 sekunder forsinket forsterkning sammenlignet med 5 sekunder forsinket forsterkning sammen med presentasjon av en umiddelbar stimulus

kontingent på riktig respons. Tre barn med autisme deltok i studien. Målatferd var å *tacte* riktig objekt ut ifra tre ulike objekter. En *tact* er en såkalt verbal operant som fremvises i nærvær av en nonverbal diskriminativ stimulus (Skinner, 1957). I dette tilfellet skulle barna peke på det samme objektet som treneren ga instruks om å peke på. Objektene var en mengde billedkort av ulike leketøy som deltakerne ikke hadde klart å identifisere under pre-test.

I den første betingelsen, forsinket forsterkning med umiddelbar presentasjon av en tilleggsstimulus, ble en rød lampe sammen med en tone presentert umiddelbart etter hver riktige respons etterfulgt av 5 sekunder forsinkelse til forsterkning. Samtidig med presentasjon av forsterkeren ble også den samme røde lampen og tonen presentert igjen. Over tid vil denne prosessen lede til at rødt lys og tone blir paret sammen med leveringen av primærforsterker, og vil dermed kunne fungere som en betinget forsterker for primærforsterkeren. Grindle og Remington (2002) kalte denne betingelsen for *signal-verdi*.

I den andre betingelsen førte alle responser til en umiddelbar presentasjon av et grønt lampelys sammen med en summelyd, uavhengig om responsen var riktig eller ikke. Riktige responser førte til presentasjon av primærforsterker etter 5 sekunders forsinkelse, men i denne betingelsen ble ikke grønt lys og summelyd presentert igjen sammen med primærforsterkeren. Denne metoden ble kalt for *respons-merking*, der umiddelbar presentasjon av grønt lys og summelyd hadde som funksjon å trekke deltakerens oppmerksomhet til hver respons uavhengig om responsen var riktig eller feil. Grindle og Remington (2002) ønsket å se om bruk av respons-merking kunne fremvise tilsvarende observasjoner som bruken av betinget forsterkning i signal-verdi-betingelsen.

Alle tre deltakere lærte å *tacte* alle objekter både under betingelsen med 5 sekunder forsinket forsterkning og 5 sekunders forsinket forsterkning med umiddelbar betinget forsterkning. Resultatene viste også at deltakerne lærte å *tacte* objektene raskere i betingelsen med umiddelbar betinget forsterkning kontingent på riktige responser, sammenlignet med

forsinket forsterkning uten betinget forsterkning. Studien inneholdt ikke en kontrollgruppe med forsinket forsterkning hvor ingen stimuli ble presentert umiddelbart etter en respons.

Sy og Vollmer (2012) registrerte at det fantes et fåtall studier som hadde undersøkt effekten av forsinket forsterkning på respondering hos barn med autisme, og ønsket å videreføre funnene til Grindle og Remington (2002). Denne studien ønsket å undersøke effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning på diskriminasjonsferdigheter hos syv barn med nedsatt funksjonsevne, hvorav fem av barna var diagnostisert med autisme. Hensikten med studien var å sammenligne faser med umiddelbar forsterkning, og faser med forsinket forsterkning på 20, 30 og 40 sekunder. Deltakerne skulle diskriminere mellom to stimuli og det var ikke mulig å utføre målresponsen under forsinkelsestiden. Det ble benyttet en multielement multiple-baseline design. Resultatene viste at seks av syv deltakere klarte mestringskravet under betingelsen med umiddelbar forsterkning. Bare fire av syv deltakere klarte mestringskravet når forsterker var forsinket med 20 sekunder. Disse fire deltakerne gikk så videre til neste betingelse med 30 sekunder forsinket forsterkning. Her ble også nye stimuli introdusert. Tre av fire deltakere klarte mestringskravet under 30 sekunder forsinkelse. De tre som klarte det gikk videre til siste betingelse med 40 sekunder forsinkelse.

Alle tre deltakerne mestret også kravet under 40 sekunder forsinkelse, men én av deltakerne brukte betydelig lengre tid på å nå mestringskravet i denne fasen sammenlignet med tidligere faser (0, 20 og 30 sekunder). Oppsummert var det bare tre av syv deltakere som klarte mestringskravet under 40 sekunder forsinket forsterkning, sammenlignet med betingelsen med umiddelbar forsterkning, der seks av syv deltakere nådde mestringskravet. Noen deltakere brukte også flere forsøk på å nå kravet i enkelte betingelser sammenlignet med de andre deltakerne. Sy og Vollmer (2012) konkluderte at læring kan etableres både under umiddelbar og forsinket forsterkning, men at forsinket forsterkning likevel kan ha en reduserende effekt på atferd hos noen barn med autisme.

Majdalany et al. (2016) bygde videre på funnet til Sy og Vollmer (2012), men argumenterte for å heller teste effekten under kortere forsinkelser til forsterkning. Dette fordi testing under kortere forsinkelser er mer overførbart til naturlige situasjoner under trening og opplæring, hvor forsterkning vanligvis inntreffer før 20 til 40 sekunder. Studien til Majdalany et al. (2016) gikk også ut på å teste effekten av forsinket forsterkning på barn med autisme. Funnene skulle brukes til å si noe om effektiviteten til DTT, som ble brukt som opplæringsstrategi i eksperimentet. Deltakerne skulle lære å tacte ulike land under tre ulike betingelser. De ulike betingelsene var umiddelbar forsterkning, 6 sekunder forsinket forsterkning og 12 sekunder forsinket forsterkning. Konturen av et land sammen med muntlig spørsmål «Hvilket land?» ble presentert for deltakeren, og en riktig respons var å si det riktige navnet på landet innen 12 sekunder etter stimuluspresentasjon.

Resultatene viste at samtlige deltakere klarte å tacte land uavhengig av når forsterkeren ble levert, noe som tilsier at læring kan forekomme på tross av korte forsinkelser til forsterkning. To av deltakerne trengte derimot flere forsøk på å nå mestringskravet i betingelsene hvor forsterkning var forsinket sammenlignet med umiddelbar forsterkning. Disse deltakerne brukte også flere forsøk til mestring under 12 sekunder forsinkelse sammenlignet med 6 sekunder forsinket forsterkning. Dette betyr at økende forsinkelser til forsterkning kan ha en tilsvarende reduserende effekt på respondering. Funnene tilsier at noen barn vil lære raskere under umiddelbar forsterkning, og at så lite som 6 sekunder forsinkelse til forsterkning kan ha implikasjoner for effektiviteten til DTT. Effektiviteten kan også reduseres ytterligere dersom forsinkelser til forsterkning øker, i dette tilfellet fra 6 til 12 sekunder.

Enda en studie undersøkte hvilke implikasjoner forsinket forsterkning kan ha for effektiviteten til DTT (Carroll et al., 2016). Denne studien ønsket å sammenligne læringsferdigheter under betingelser med umiddelbar forsterkning, forsinket forsterkning på

10 sekunder, og forsinket forsterkning på 10 sekunder sammen med umiddelbar ros kontingent på riktig respons. DTT ble brukt som opplæringsstrategi, og deltakerne i studien var to barn med autisme. Deltakerne var under behandling av EIBI og hadde derfor allerede erfaring med DTT. Oppgaven bestod i å taste ni til femten ulike stimuli som var fordelt utover de tre ulike betingelsene. Mestringskravet for hver stimulus var nådd dersom deltakerne klarte å taste en spesifikk stimulus 90 % av gangene i to sesjoner på rad.

Resultatene for Deltaker 1 viste at mestringskravet ble oppnådd i samtlige faser. Deltaker 1 trengte derimot flere forsøk på å nå mestringskravet under betingelsen med forsinket forsterkning på 10 sekunder, sammenlignet med umiddelbar forsterkning og forsinket forsterkning med umiddelbar ros. Det var ingen forskjeller i antall forsøk på å nå mestringskravet under umiddelbar forsterkning og 10 sekunder forsinket forsterkning med umiddelbar ros. Deltaker 2 klarte kun mestringskravet under betingelsen med umiddelbar forsterkning. Resultatene ledet til konklusjonen om at forsinket forsterkning kan ha en reduserende effekt på atferd og effektiviteten til DTT. Carroll et al. (2016) sine funn tyder også på at bruk av umiddelbar betinget forsterkning kan jevne ut ulikhetene mellom umiddelbar og forsinket forsterkning, som det gjorde for Deltaker 1.

Tidligere har Carroll et al. (2013) undersøkt prosedyreintegritet under DTT, og fant ut at trenere brukte 5 sekunder eller mer på å forsterke responser i 80 % av tilfellene. I den inkluderte studien påviste Carroll et al. (2016) at én av to deltakere ikke klarte mestringskravet under 10 sekunder forsinkelse. Funnene fra disse to studiene er med på å presisere viktigheten av umiddelbar forsterkning under opplæring, der raskere levering av forsterkeren kan føre til at barnet presterer bedre (Carroll et al., 2016; Carroll et al., 2013).

En annen studie (Leon et al., 2016) undersøkte effekten av flere forsinkelsesintervaller på antall utførte praktiske oppgaver hos tre barn med autisme. Deltaker 1 skulle legge håndklær i skittentøyskurv, Deltaker 2 skulle matche farger og Deltaker 3 skulle brette



sammen håndklær. Målatferden var spesialtilpasset hver deltaker med hensyn til deltakernes funksjonsnivå. Eksperimentet ble delt inn i tre analyser med ulike forsterkningsbetingelser. Disse var: (a) mat-analyse, der korrekte responser ble forsterket med en spiselig forsterker, (b) symbol-analyse, der korrekte responser ble forsterket med symboler som kunne byttes inn mot en spiselig forsterker etter økten, og (c) bytte-analyse, der korrekte responser ble forsterket med symboler som kunne byttes inn mot spiselig forsterker umiddelbart etter hver respons. Det ble innledningsvis gjort baselinemålinger uten forsterkning innenfor alle analysene. Deretter ble responser målt under umiddelbar forsterkning, og videre under ulike faser med forsinket forsterkning. Det var syv ulike forsinkelsesintervaller med stigende verdi fra 3-120 sekunder. Grunnen til dette var at Leon et al. (2016) ønsket å se om økende forsinkelsestid til forsterkning hadde en tilsvarende reduserende effekt på atferd.

**Mat-analyse:** I fasene med umiddelbar forsterkning ble en spiselig forsterker presentert umiddelbart etter hver riktige respons. I fasene med forsinket forsterkning ble en spiselig forsterker presentert etter et bestemt tidsintervall (for eksempel 6 sekunder) etter en riktig respons. Hver deltaker hadde mulighet til å utføre 30 responser per økt. Det ble også gjort baseline-målinger i starten av hver analyse, hvor korrekte responser ikke ble forsterket.

**Symbol-analyse:** Prosedyren var lik den i mat-analyse, bortsett fra at riktige responser ble forsterket med symboler i stedet for spiselige forsterkere. Symboler ble presentert enten umiddelbart eller etter et forsinkelsesintervall, avhengig av hvilken betingelse deltakerne ble testet under. Symboler kunne byttes inn mot like mange spiselige forsterkere etter økten var ferdig.

**Bytte-analyse:** Prosedyren var lik den i symbol-analyse, også bruken av symboler som betingete forsterkere, bortsett fra at deltakerne hadde mulighet til å bytte inn symboler mot spiselige forsterkere umiddelbart etter deltaker hadde mottatt et symbol. Dette var tilfellet under hver betingelse. Eksempelvis i fase med 10 sekunder forsinket forsterkning ble en riktig

respons etterfulgt av et symbol 10 sekunder etter utførelse, og deltaker fikk umiddelbart muligheten til å bytte inn symbolet mot en spiselig forsterker.

Resultatene viste generelt at antall responser reduserte mer ettersom forsinkelsestiden til forsterkning økte, og at antall responser var høyest under umiddelbar forsterkning. Dette var et faktum for alle deltakerne, også på tvers av alle analysene. Det var likevel en del variasjon hos deltakerne, blant annet hvor mange sekunder forsinkelse som skulle til før en reduksjon i antall responser kunne observeres. Atferd var også spesielt vedvarende på et høyt nivå i mat-analysen.

Anderson et al. (2017) ønsket å undersøke effekten av forsinket forsterkning på fysisk aktivitet hos ti barn med autisme. Studien sammenlignet effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning på sykling på et stasjonært sykkelapparat, og forsterkning var kontingent på sykling innenfor et spesifikt hjerterytmintervall. Forsterkeren var å se på en DVD, som hver deltaker hadde valgt seg ut på forhånd under en forsterkerkartlegging. Deltakerne ble delt inn i to grupper som ble testet både under betingelser med umiddelbar forsterkning og forsinket forsterkning. Før hver test fikk alle deltakerne informasjon om hvor lenge de hadde mulighet til å sykle. De første dagene hadde deltakerne mulighet til å sykle i 15 min, og senere hadde de mulighet til å sykle i opptil 60 minutter. Under betingelsen med umiddelbar forsterkning ble sykling innenfor det spesifikke hjerterytmintervallet umiddelbart forsterket med DVD-visning mens deltakerne fortsatt syklet. Deltakerne hadde mulighet til å se på DVDen så lenge de syklet innenfor hjerterytmintervallet. DVD-visningen stanset midlertidig dersom hjerterytmten sank under intervallet. Under betingelsen med forsinket forsterkning ble deltakernes sykling forsterket med DVD-titting først etter at økten var over. Under denne betingelsen ble deltakerne informert underveis når de syklet innenfor hjerterytmintervallet som ville lede til forsterkning. Tiden deltakerne fikk se på DVD etter testen tilsvarte den tiden deltakerne brukte på å sykle innenfor det spesifikke hjerterytmintervallet under testen. Siden

de innledende øktene varte i maks 15 minutter betydde det at deltakerne fikk se på DVD tidligst etter 15 minutter. Ni av ti deltakere gjennomgikk begge betingelsene i løpet av de disponible dagene.

Resultatet viste at seks av ni deltakere, uavhengig om de startet med umiddelbar eller forsinket forsterkning, syklet lengre innenfor det spesifikke hjerterytmeintervallet når sykling ble umiddelbart forsterket sammenlignet med forsinket forsterkning. Det var ingen tydelig forskjell på sykletid hos de resterende tre deltakerne. Anderson et al. (2017) konkluderte dermed at umiddelbar forsterkning kan ha en effekt på intensitetsnivå under stasjonær sykling hos noen barn med autisme. Funnene tyder også på at umiddelbar forsterkning kan være et hjelpemiddel i å øke fysisk aktivitet hos barn med autisme.

Den siste inkluderte studien ble gjort av Eldevik et al. (2019). Studien undersøkte effekten av umiddelbar forsterkning og 3 sekunders forsinkelse til forsterkning hos fire barn med autisme. Testingen foregikk på et nettbrett der deltakerne skulle trykke på en stimulus etterfulgt av en kort videosnutt, som enten ble presentert umiddelbart eller 3 sekunder etter et skjermtrykk. Videosnutten var av én av seks ulike bevegelige geometriske figurer. Tidligere forskning har vist at geometriske figurer kan være potente forsterkere for barn med autisme (Gale et al., 2019; Klintwall et al., 2015; Pierce et al., 2011). Hvert barn gjennomgikk to faser hver med umiddelbar og forsinket forsterkning, og til sammen fire faser i en N=1 reverseringsdesign. Studien ønsket å sammenligne effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning på antall trykk, og responsrate av trykk. Hver fase pågikk frem til deltaker ikke hadde trykket på stimulusen innen 20 sekunder.

Resultatene viste at samtlige deltakere hadde flere skjermtrykk under umiddelbar forsterkning sammenlignet med forsinket forsterkning på 3 sekunder. Responsantallet under fasene med umiddelbar forsterkning var alltid høyere enn antallet i fasene med forsinket forsterkning. Responsraten var også høyere under umiddelbar forsterkning sammenlignet med

responsraten under forsinket forsterkning. Eldevik et al. (2019) konkluderte at så lite som 3 sekunder forsinkelse til forsterkning kan ha en reduserende effekt på responsantall, responsrate, og tid brukt på en aktivitet hos barn med autisme.

### Diskusjon

Samtlige inkluderte studier påviste at umiddelbar og forsinket forsterkning hadde ulik påvirkning på atferd. Trenden i alle studiene var at forsinket forsterkning i større eller mindre grad hadde en reduserende effekt på atferden til deltakerne, fra moderat effekt (se for eksempel Sy & Vollmer, 2012) til mer tydelig effekt (se for eksempel Eldevik et al., 2019). Prestasjonsnivået var høyere under umiddelbar forsterkning hos de fleste deltakerne på tvers av studiene (Anderson et al., 2017; Carroll et al., 2016; Eldevik et al., 2019; Grindle & Remington, 2002; Leon et al., 2016; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012).

I ett av studiene var ikke den reduserende effekten spesielt tydelig før forsinkelsesintervallet nådde en viss verdi, i tillegg til at effekten varierte ut ifra hvilke forsterkere som ble benyttet (Leon et al., 2016). Målatferdene i de ulike studiene varierte både i topografi og vanskelighetsgrad, fra tacting av land-konturer til tid brukt på sykling (se for eksempel Anderson et al., 2017; Majdalany et al., 2016). Ulik vanskelighetsgrad kan ha spilt inn på enkelte studiers konklusjon av effekt, for eksempel hos Sy og Vollmer (2012) og Grindle og Remington (2002). Samtidig kunne samtlige studier vise til at deltakernes prestasjoner enten bedret seg (for eksempel i form av høyere antall eller kortere tid til mestring) eller forble uendret under umiddelbar forsterkning. Dette sammenlignet med forsinket forsterkning, som hadde en reduserende effekt på atferden til de fleste deltakerne på tvers av studiene.

En fellesnevner for studiene er bruken av forsinket forsterkning som en uavhengig variabel, og bruken av minst én sammenligningsbetingelse som inneholdt en presentasjon av en umiddelbar stimulus. Det var bare én studie (Grindle & Remington, 2002) som ikke hadde

en egen betingelse som kun bestod av umiddelbar forsterkning. Denne studien påviste derimot at prestasjonsnivået var høyere under forsinket forsterkning med umiddelbar betinget forsterkning, sammenlignet med forsinket forsterkning alene. Dette funnet gjenspeiles i Carroll et al. (2016) sine funn, som fant at én av to deltakere nådde mestringskravet under 10 sekunder forsinkelse med sammen med umiddelbar ros, men ikke under 10 sekunder forsinkelse alene. Denne deltakeren hadde heller ingen tydelig forskjell i respondering under umiddelbar forsterkning og 10 sekunder forsinkelse med umiddelbar ros. Funnene til Grindle og Remington (2002) og Carroll et al. (2016) tyder på at umiddelbar betinget forsterkning kan utjevne ulikhetene mellom umiddelbar og forsinket forsterkning. Dette er gode nyheter for personer som arbeider i anvendte settinger hvor det enten ikke er mulig eller hensiktsmessig å forsterke atferd umiddelbart i alle situasjoner.

Grindle og Remington (2002) kunne med fordel ha inkludert en kontrollbetingelse som ikke inneholdt en presentasjon av umiddelbare stimuli. Dette sammenlignet med studien til Carroll et al., (2016) som inneholdt både betingelser med 0 og 10 sekunder forsinkelse, og 10 sekunder forsinket forsterkning med umiddelbar ros. Grindle & Remington (2002) var derimot tidlig ute med sin publisering, og har fungert som et viktig holdepunkt i flere påfølgende studier (se for eksempel Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012).

De ulike studiene benyttet et relativt stort spenn i forsinkelsestid til forsterkning. Den korteste forsinkelsestiden registrert var på 3 sekunder (Eldevik et al., 2019; Leon et al., 2016). I studien til Eldevik et al. (2019) ble en riktig respons etterfulgt av 3 sekunder forsinket forsterkning. Andre studier benyttet lengre forsinkelsesintervaller, deriblant intervaller på mellom 20 og 40 sekunder (Sy & Vollmer, 2012) og mellom 3 og 120 sekunder (Leon et al., 2016). Enda lengre forsinkelsestid ble benyttet i studien til Anderson et al. (2017), hvor forsinket forsterkning ble presentert tidligst etter 15 minutter. Selv om det ble påvist en reduserende effekt i samtlige studier er det likevel et poeng i argumentene til Majdalany et al.

(2016). Argumentene gikk ut på at kortere forsinkelser til forsterkning burde være av større interesse for undersøkelse, da konsekvensen av kortere forsinkelser er mer relevant for trenings- og opplærings situasjoner for barn med autisme. Det vil sjeldent være aktuelt å forsterke atferd etter 120 sekunder under opplæring, for eksempel under DTT. Dette poenget tydeliggjøres i en rekke funn som påviste at relativt korte forsinkelsesintervaller hadde en reduserende effekt på atferd (Eldevik et al., 2019; Carroll et al., 2016; Grindle & Remington, 2002; Majdalany et al., 2016). Carroll et al. (2013) fant at trenere brukte 5 sekunder eller mer i å forsterke riktige responser innen i 80 % av tilfellene; denne observasjonen er derfor ganske betydelig når funn fra de inkluderte studiene tyder på at umiddelbar forsterkning kan føre til moderate til tydelige endringer i prestasjonsnivå. Dette samtidig som at forsinkelser på så lite som 3 og 6 sekunder kan ha en reduserende effekt på henholdsvis responsantall (Eldevik et al., 2019), og effektiviteten i DTT (Majdalany et al., 2016).

Enkelte studier påviste også at den reduserende effekten av forsinket forsterkning øker i takt med økende forsinkelser (Leon et al., 2016; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer). To av deltakerne til Majdalany et al. (2016) brukte flere forsøk til mestring under 12 sekunder forsinkelse sammenlignet med under 6 sekunder. Responsantallet hos deltakerne til Leon et al. (2016) reduserte gradvis ettersom forsinkelsene ble lengre, men i flere tilfeller var lengden på forsinkelse til forsterkning ganske høy før en reduisering i responser kunne observeres. I studien til Sy og Vollmer (2012) førte økende forsinkelser til at flere deltakere ikke mestret de ulike kravene. Dessuten brukte flere deltakere lengre tid på mestring når forsinkelsene økte. Det var til slutt bare tre av syv deltakere som mestret kravet når forsinkelsen var på 40 sekunder.

Samlet sett kan vi slå fast at samtlige inkluderte studier påviste at forsinket forsterkning førte til en moderat til tydelig reduserende effekt på atferd hos barn med autisme. Funnene samsvarer også med annen litteratur som har omtalt effekten av umiddelbar og

forsinket forsterkning (Catania, 2013; Hockman & Lipsitt, 1961; Malott & Suarez, 2004; Michael, 2004; Sidman, 1960; Skinner, 1953), og studier som har testet effekten på diverse dyrearter og typisk utviklede barn (se for eksempel Byrne et al., 1996; Etzel & Wright, 1964; Hockman & Lipsitt, 1961; Odum et al., 2006). Funnene underbygger også anbefalinger fra litteraturen, deriblant EIBI. Lovaas (2003) presiserer viktigheten av å bruke umiddelbar forsterkning under opplæring, og konsekvensene av å ikke følge disse anbefalingene tydeliggjøres av utfallene i de inkluderte studiene.

Studiene har ingen åpenbare motsigelser seg mellom. Det uttrykkes heller at det er en mangel på studier som undersøker effekten av forsinket forsterkning, og særlig på mennesker (Eldevik et al., 2019; Sy & Vollmer, 2012). At forsinket forsterkning kan ha en reduserende effekt på atferd, likeså at umiddelbar forsterkning kan ha en styrkende effekt på atferd, er for mange et kjent fenomen. Likevel kan det oppleves at fenomenet tas for gitt i forskning, da det ikke finnes et stort nok antall publiserte studier som ser isolert på effekten av forsinket sammenlignet med umiddelbar forsterkning hos barn med autisme. Dette kan få konsekvenser for praksis i anvendte settinger. I arbeidsmiljøer hvor fenomenet ikke er like kjent vil en mangel på empirisk litteratur som underbygger viktigheten av umiddelbar forsterkning kunne føre til at kunnskapen ikke når ut til de individene som trenger det. Et større utvalg av empirisk litteratur underbygger også viktige anbefalinger fra opplæringsprogrammer som EIBI, og kan hjelpe til med å styrke EIBIs posisjon som det mest foretrukne og evidensbaserte opplæringsprogrammet for barn med autisme (se for eksempel Eikeseth, 2009; Eikeseth & Klintwall, 2014; Eldevik et al., 2009; Rogers & Vismara, 2008). Resultatene fra de inkluderte studiene indikerer at et søkelys på å forsterke barn med autismes atferd så raskt som mulig kan føre til at barnet både lærer mer og raskere i flere ulike opplærings situasjoner (Anderson et al., 2017; Carroll et al., 2016; Eldevik et al., 2019; Grindle & Remington, 2002; Leon et al., 2016; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012).

Fremtidige studier bør undersøke effekten i flere anvendte settinger, og også inkludere flere ulike forsinkelsesintervaller. Her er det anbefalt å studere effekten under relativt korte forsinkelsesintervaller for best mulig overførbarhet til naturlige treningssituasjoner. Det er også interessant med flere studier som inkluderer flere stigende forsinkelsesintervaller for å undersøke tydeligere om atferd reduseres i takt med økende forsinkelse. Det anbefales også å inkludere en større gruppe deltakere, som også gjerne inneholder en jevn kjønnsfordeling. Studier kan med fordel inkludere en kontrollbetingelse, og gjerne inkludere betingelser som inneholder bruk av betingete forsterkere. Det oppfordres også til å være kreativ og undersøke effekten på flere adaptive og funksjonelle ferdigheter, som blant annet ble gjort av Anderson et al. (2017). Til slutt oppfordres det generelt til å publisere flere empiriske studier som sammenligner effekten av forsinket forsterkning med umiddelbar forsterkning, for å videre underbygge anbefalinger fra EIBI og styrke behandlingens posisjon.



### Referanser

Referanser markert med stjerne indikerer at studier er inkludert i den systematiske gjennomgangen

- \*Anderson, D. C., Henderson, H., & Williams, D. P. (2017). Increasing pedal duration on a stationary recumbent bicycle in children with autism spectrum disorder by comparing the effectiveness of immediate versus delayed reinforcement. *Palaestra*, 31(2).
- Byrne, T., LeSage, M. G., & Poling, A. (1997). Effects of chlorpromazine on rats' acquisition of lever-press responding with immediate and delayed reinforcement. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 58, 31–35.  
[https://doi.org/10.1016/s0091-3057\(96\)00454-6](https://doi.org/10.1016/s0091-3057(96)00454-6)
- \*Carroll, R. A., Kodak, T., & Adolf, K. J. (2016) Effect of delayed reinforcement on skill acquisition during discrete-trial instruction: Implications of treatment-integrity errors in academic settings. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(1), 176–181.  
<https://doi.org/10.1002/jaba.268>
- Carroll, R. A., Kodak, T., & Fisher, W. W. (2013). An evaluation of programmed treatment-integrity errors during discrete-trial instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46, 379–394. <https://doi.org/10.1002/jaba.49>
- Catania, A. C. (2013). *Learning* (5. utg.). Sloan Publishing.
- Eikeseth, S. (2009). Outcome of comprehensive psycho-educational interventions for young children with autism. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 158–178.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.02.003>
- Eikeseth, S., & Klintwall, L. (2014). Educational interventions for young children with autism spectrum disorders. I Patel, V. B., Preedy, V. R., & Martin, C. R. (Red.), *Comprehensive Guide to Autism* (s. 2101–2123). Springer.
- \*Eldevik, S., Arnesen, L., Sakseide, K. M, & Gale, C. (2019). Effekten av forsinket

- forsterkning hos barn med autismspekterforstyrrelse. *Nordisk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 1(46), 45–54.
- Eldevik, S., Hastings, R. P., Hughes, J. C., Jahr, E., Eikeseth, S., & Cross, S. (2009). Meta-analysis of early intensive behavioral intervention for children with autism. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 38(3), 439–450.  
<https://doi.org/10.1080/15374410902851739>
- Etzel, B. C., & Wright, E. S. (1964). Effects of delayed reinforcement on response latency and acquisition learning under simultaneous and successive discrimination learning in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1, 281–293.  
[https://doi.org/10.1016/0022-0965\(64\)90043-8](https://doi.org/10.1016/0022-0965(64)90043-8)
- Gale, C., Eikeseth, S. & Klintwall, L. (2019). Children with autism show atypical preference for non-social stimuli. *Scientific Reports*, 9, 10355.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-46705-8>
- \*Grindle, C. F., & Remington, B. (2002). Discrete-trial training for autistic children when reward is delayed: A comparison of conditioned cue value and response marking. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 187–190.  
<https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-187>
- Hockman, C. H., & Lipsitt, L. P. (1961). Delay-of-reward gradient in discrimination learning with children for two levels of difficulty. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 53, 24–27. <https://doi.org/10.1037/h0039874>
- Klintwall, L., Macari, S., Eikeseth, S., & Chawarska, K. (2015). Interest level in 2-year-olds with autism spectrum disorder predicts rate of verbal, nonverbal, and adaptive skill acquisition. *Autism*, 19(8), 925–933. <https://doi.org/10.1177/1362361314555376>
- \*Leon, Y., Borrero, J. C., & DeLeon, I. G. (2016). Parametric analysis of delayed primary and conditioned reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(3), 639–655.

<https://doi.org/10.1002/jaba.311>

- Lovaas, I. O. (2003). *Teaching Individuals with Development Delays: Basic Intervention Techniques*. Pro Ed.
- \*Majdalany, L., Wilder, D. A., Smeltz, L., & Lipschultz, J. (2016). The effect of brief delays to reinforcement on the acquisition of tacts in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 49*(2), 411–415. <https://doi.org/10.1002/jaba.282>
- Malott, R. W., & Trojan Suarez, E. A. (2004). *Elementary Principles of Behavior* (5. utg.). Prentice Hall.
- Michael, J. (2004). *Concepts and principles of behavior analysis* (rev. utg.). Society for the Advancement of Behavior Analysis.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine, 6*(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.100009>
- Odum, A. L., Ward, R. D., Barnes, C. A., & Burke, K. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 86*, 159–179. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.58-05>
- Pierce, K., Conant, D., Hazin, R., Stoner, R., & Desmond, J. (2011). Preference for geometric patterns early in life as a risk factor for autism. *Archives of General Psychiatry, 68*, 101–109. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2010.113>
- Riesen, A. H. (1940). Delayed reward in discrimination learning by chimpanzees. *Comp. Psychol. Monogr., 15*, 1–54.
- Rogers, S. J., & Vismara, L. A. (2008). Evidence-based comprehensive treatments for early autism. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 37*, 8–38. <https://doi.org/10.1080/15374410701817808>

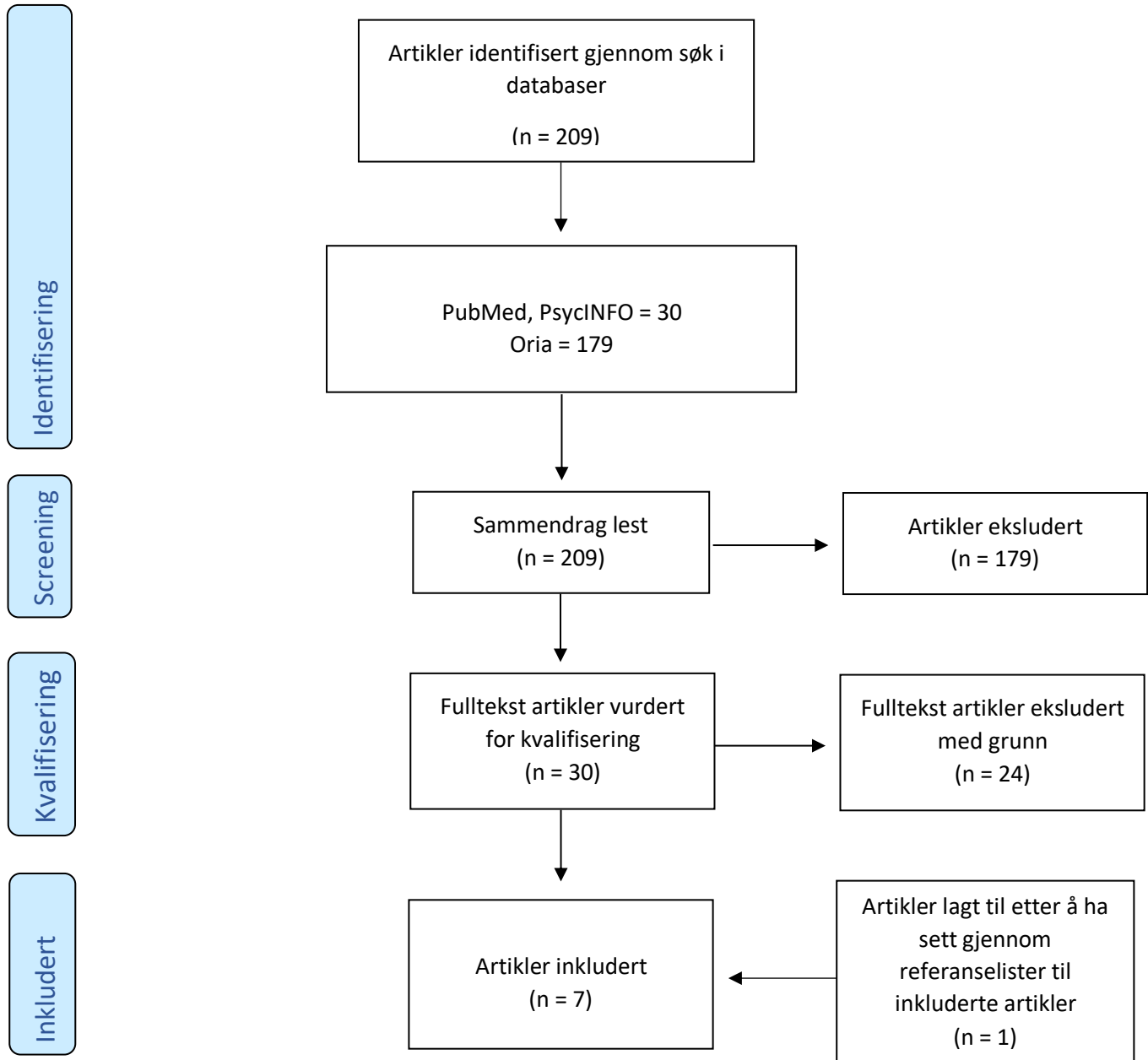
Schaal, D. W., Schuh, K. J., & Branch, M. (1992). Key pecking of pigeons of briefly signaled delayed reinforcement: Effects of variable-interval value. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 58, 277–286. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.58-277>

Sidman, M. (1960). *Tactics of Scientific Research*. Basic Books.

Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. Pearson Education Inc.

Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. Prentice-Hall.

\*Sy, J. R., & Vollmer, T. R. (2012). Discrimination acquisition in children with developmental disabilities under immediate and delayed reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45(4), 667–684. <https://doi.org/10.1901/jaba.2012.45-667>

**Figur 1***PRISMA flytskjema over artikkelseleksjonsprosessen*

*Notat.* En oversikt over seleksjonsprosessen i å finne kvalifiserte studier, gjort i henhold til

«Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA

statement» av Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., & Altman D. G. (2009). *PLoS Medicine*.

6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed1000097>

Artikkel II. Effekten av ulike forsinkelser til forsterkning hos barn med  
autismespekterforstyrrelse

Article II. The Effects of Different Delays to Reinforcement in Children with Autism  
Spectrum Disorder

Kristoffer Sakseide

### Sammendrag

Effekten av ulike sekunder til forsterkning ble undersøkt hos fire barn med autismespekterforstyrrelse. Antall responser under umiddelbar forsterkning ble sammenlignet med antall responser under 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning. Tidligere studier har påvist at forsinkelser reduserer effekten til en forsterker, og at forsinket forsterkning har en reduserende effekt på atferd. Deltakerne i denne studien skulle trykke på en blå firkant på et nettbrett. Trykk på firkanten ble forsterket med en kort videosnutt av ulike geometriske figurer. Studien benyttet en reverseringsdesign hvor tre ulike betingelser alternerte over seks faser. Avhengig av fase ble trykk på firkanten forsterket med en videosnutt etter 0, 5 eller 10 sekunder. Samtlige deltakere hadde et høyere antall responser under umiddelbar forsterkning sammenlignet med forsinket forsterkning. Responsantallet var lavest under 10 sekunder forsinkelse. Funnene tyder på at ulike forsinkelser reduserer effekten av forsterkning hos barn med autisme. Dette underbygger anbefalingene i litteraturen om at forsterkning bør komme umiddelbart under opplæring og undervisning av barn med autisme.

*Nøkkelord:* forsinket forsterkning, umiddelbar forsterkning, responsantall, autisme, barn

**Effekten av ulike forsinkelser til forsterkning hos barn med autismespekterforstyrrelse**

Autismespekterforstyrrelse er en gjennomgripende utviklingsforstyrrelse og kjennetegnes av blant annet svikt i kommunikasjon og sosiale ferdigheter, og forekomst av høyfrekvent, repetitiv og stereotypisk atferd (American Psychological Association, 2013). Slike atferdsutfordringer kan være til hinder i daglige situasjoner og sosiale sammenhenger. For barn med autisme betyr dette at lærings situasjoner, for eksempel undervisning i klasserom, kan være svært krevende sammenlignet med hvordan typisk utviklede barn opplever slike situasjoner. Dette kan resultere i liten eller ingen fremgang i faglige og sosiale prestasjoner, og situasjoner som kan lede til blant annet stigmatisering, utagering og skolevegring.

Til tross for nedsatt og forsinket utvikling kan barn med autisme, gjennom tilpasset læring, likevel funksjonere og lære like mye som barn med typisk utvikling (Lovaas & Smith, 1989). *Tidlig og intensiv opplæring basert på anvendt atferdsanalyse* (Early Intensive Behavioral Intervention, EIBI/TIOBA) er en type evidensbasert behandlingsprogram som adresserer utfordringer som barn har i forhold til en rekke adaptive og funksjonelle ferdigheter, inkludert språk og sosiale ferdigheter, lek, repetitiv og stereotypisk atferd, og problematferd. Behandlingen foregår én-til-én, er intensiv, og anbefalt behandling er minimum 20 timer i uken over to år eller mer. De fleste behandlinger starter når barnet er tre til fire år gammel (Green et al., 2002). EIBI er den anbefalte behandlingsmetoden for barn med autisme og har også størst evidensgrunnlag sammenlignet med andre behandlingsprogrammer, for eksempel TEACCH, FloorTime, ESDM, SIT, og eklektiske behandlinger som svømming eller ridning. Dette underbygges av en rekke omtale-artikler og meta-analyser (Eikeseth, 2009; Eikeseth & Klintwall, 2014; Eldevik et al., 2009; Rogers & Vismara, 2008).

Forskning viser at opp mot halvparten av barn med autisme som har mottatt to til fire



år med behandling fra EIBI, kan oppnå lignende skårer på intelligens og adaptive ferdigheter som det normalt fungerende barn oppnår, og kan for eksempel følge vanlig klasseromsundervisning med større eller mindre grad av assistanse (Cohen et al, 2006; Eikeseth et al., 2002, 2007; Hayward et al, 2009; Lovaas, 1987; Sallows & Graupner, 2005; Smith et al., 2000).

En grunnleggende opplæringsstrategi i EIBI er discrete-trial-teaching (DTT). DTT er voksenstyrt, og treningen foregår ved at hver repetisjon avgrenses til én instruksjon, én respons og én konsekvens (Smith, 2001). Den beste praksisen er at forsterkning av responser forekommer umiddelbart etter hver riktig utført respons. Det anbefales at forsterkeren skal komme umiddelbart for at opplæringen skal bli så effektiv som mulig (Lovaas, 2003). Denne anbefalingen ble ikke fulgt da Carroll et al. (2013) undersøkte prosedyreintegritet under DTT, som observerte at trenere brukte 5 sekunder eller mer på å forsterke responser i 80 % av tilfellene. Det er påvist at effektiviteten til DTT kan bli redusert dersom forsterkeren ikke leveres umiddelbart, men heller forsinket (Carroll et al., 2016; Majdalany et al., 2016). Forsinket forsterkning er prosessen hvor en forsterker ikke presenteres umiddelbart, men heller etter et tidsopphold etter at responsen har forekommet. Umiddelbar forsterkning er når en forsterker presenteres umiddelbart etter en respons (Catania, 2013).

Det er flere grunner til at umiddelbar forsterkning anbefales der det er hensiktsmessig fremfor forsinket forsterkning. En forsterker er mer effektiv jo raskere den følger responsen, og atferdens styrke kan reduseres dersom forsinkelsen mellom respons og forsterker øker (Hockman & Lipsitt, 1961; Malott & Suarez, 2004; Michael, 2004; Sidman, 1960; Skinner, 1953). Generelt viser tidligere studier at forsinkelser til forsterkning ofte forbindes med lavere responsantall og -rate (se for eksempel Eldevik et al., 2019; Hockman & Lipsitt, 1961; Odum et al., 2006; Schaal et al., 1992). Selv en forsinkelse på 1 sekund vil i flere tilfeller være mindre effektiv enn umiddelbar forsterkning, fordi andre responser kan oppstå i løpet av

tidsrommet fra responsforekomst til forsterkerlevering (Malott & Suarez, 2004; Sidman 1960). Dette kan skape implikasjoner for læring, fordi responsen som er nærmest forsterkeren er den responsen som vil bli forsterket, i stedet for den tiltenkte målresponsen.

Studier viser også at læring etableres både bedre og raskere, og at atferden varer lengre, under umiddelbar forsterkning sammenlignet med forsinket forsterkning (se for eksempel Byrne et al., 1996; Eldevik et al., 2019; Odum et al., 2006; Sy & Vollmer, 2012). En studie med duer som subjekter fant at responsraten til duene var høyere i faser med umiddelbar forsterkning enn i faser med 5, 15 og 30 sekunders forsinkelse til forsterkning (Odum et al., 2006). Tilsvarende resultater fant også Byrne et al. (1996), som testet effekten av kloropromazin på etablering av stimuluskontroll på rotter. Resultatene viste at rotter som både var injisert og ikke injisert med kloropromazin, etablerte stimuluskontroll raskere under faser hvor spaktrykk førte til en umiddelbar forsterker. Dette sammenlignet med faser med 8 sekunder forsinkelse til forsterker. En eldre studie fant også at sjimpanser brukte flere forsøk på å mestre fargediskriminasjon når forsinkelsestiden til forsterkning økte (Riesen, 1940).

Effekten av forsinket forsterkning på typisk utviklede barn ble påvist av Hockman og Lipsitt (1961), som testet effekten på diskriminasjon hos 60 fjerdeklassinger fordelt på to grupper. Én gruppe fikk en såkalt enkel oppgave og skulle skille mellom to stimuli. Den andre gruppen fikk en såkalt vanskeligere oppgave og skulle skille mellom tre stimuli. Hver gruppe ble deretter delt i tre undergrupper med ulike forsterkningsbetingelser; umiddelbar forsterkning, 10 sekunder forsinket forsterkning, og 30 sekunder forsinket forsterkning. Det var ingen tydelige forskjeller i prestasjoner for elevene som skulle skille mellom to stimuli, uavhengig av lengden på forsinkelse. Derimot viste resultatene at forsinket forsterkning på 10 og 30 sekunder hadde en reduserende effekt på diskriminasjon hos elevene som skulle skille mellom tre stimuli. Dette sammenlignet med effekten av umiddelbar forsterkning. Effekten var også tydeligere når forsinkelsestiden var 30 sekunder sammenlignet med 10 sekunder. En

annen studie (Etzel & Wright, 1964), som benyttet lignende materiell, prosedyre og identiske forsterkningsbetingelser som Hockman og Lipsitt (1961), fant at også latenstiden til 90 typisk utviklede barn fra stimuluspresentasjon til responsforekomst økte under faser med 10 og 30 sekunder forsinkelse, sammenlignet med under umiddelbar forsterkning. Hockman og Lipsitt (1961) konkluderte at økende forsinkelse til forsterkning hadde en reduserende effekt på læring hos barn, så sant oppgaven var tilstrekkelig utfordrende.

Effekten av forsinket forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning er veldokumentert i dyreforskning (Byrne et al., 1996; Odum et al., 2006; Riesen, 1940; Schaal et al., 1992), og det er antatt at effekten er den samme hos mennesker. Noen studier (Amtmann, 2009; Eldevik et al., 2019) uttrykker likevel at det også er viktig å påvise effekten hos mennesker, spesielt mennesker diagnostisert med autisme, for å vektlegge viktigheten av å forsterke atferd umiddelbart der det er hensiktsmessig. Dette er også svært viktig for behandlingsprogram som EIBI, som generelt anbefaler at forsterkere bør leveres snarere enn senere, og spesielt at forsterkere forekommer umiddelbart under treningssituasjoner som i DTT. Effekten av umiddelbar forsterkning på atferd og under opplæring bør dokumenteres i flere vitenskapelige artikler med mennesker som subjekter for å videre underbygge EIBI som anbefalt behandlingsprogram for barn med autisme. Det forutsetter også flere publiserte artikler som undersøker effekten på nettopp barn med autisme, som etterlyses av Eldevik et al. (2019).

Det finnes likevel noen publiserte artikler som har testet effekten av forsinket og umiddelbar forsterkning hos barn med autisme. En studie som ofte refereres til i andre forskningsartikler (se for eksempel Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012) er studien til Grindle og Remington (2002). Denne studien undersøkte effekten av 5 sekunder forsinket forsterkning, med og uten en umiddelbar betinget forsterker, på tacting hos tre barn med autisme. En tact er en såkalt verbal operant som fremvises i nærvær av en nonverbal

diskriminativ stimulus (Skinner, 1957). I dette tilfellet skulle barna peke på det samme objektet som treneren ga instruks om å peke på. Barna skulle lære å taste ulike leketøy, og hadde alltid tre ulike stimuli foran seg under testing. Under fasene med forsinket forsterkning sammen med umiddelbar betinget forsterkning ble en rød lampe tent umiddelbart etter en riktig respons. En tone ble også avspilt samtidig som lampen lyste rødt. Primærforsterkeren ble levert 5 sekunder etter responsen, sammen med ny presentasjon av rødt lys og toneavspilling. Hensikten med dette var å betinge rødt lys og tone til primærforsterkeren. Under fasene med forsinket forsterkning uten umiddelbar betinget forsterkning ble en grønn lampe tent sammen med en summelyd umiddelbart etter hver respons, uavhengig om responsen var riktig eller feil. Ved riktige responser ble primærforsterker levert etter 5 sekunder forsinkelse, denne gangen uten ny presentasjon av lampe og lyd.

De tre deltakerne lærte å taste alle objekter under begge betingelser. Studien inneholdt ikke en kontrollbetingelse hvor det ikke ble benyttet umiddelbar presentasjon av betingede og nøytrale stimuli, men Grindle og Remington (2002) påviste likevel at deltakerne lærte å taste objektene raskere i betingelsen med forsinket forsterkning sammen med umiddelbar betinget forsterkning.

Grindle og Remington (2002) sine funn går igjen i flere påfølgende studier (Eldevik et al., 2019; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012). Sy og Vollmer (2012) påviste at forsinket forsterkning kan ha en reduserende effekt på læring hos barn med nedsatt funksjonsevne. Studien gikk ut på å undersøke effekten på diskriminasjonsferdigheter hos syv barn med nedsatt funksjonsevne, hvorav fem av dem hadde diagnosen autisme. I studien ble faser med umiddelbar forsterkning sammenlignet med faser med 20, 30 og 40 sekunder forsinket forsterkning, og barna skulle lære å skille mellom to nye objekter i hver fase. Dersom barnet klarte mestringskravet i første fase (umiddelbar forsterkning), skulle barnet være med videre og bli testet i neste fase (her: 20 sekunder forsinkelse). Seks av syv barn

nådde kravet under umiddelbar forsterkning. Fire av de seks barna nådde kravet under 20 sekunder forsinkelse. Videre nådde tre av de fire kravet under 30 sekunder forsinkelse. De tre barna som hadde klart seg til nå mestret også kravet under 40 sekunder forsinkelse, der ett av barna brukte tydelig lengre tid til mestring i denne fasen sammenlignet med tidligere faser. Konklusjonen til Sy og Vollmer (2012) var at læring hos barn med nedsatt funksjonsevne, deriblant autisme, ble etablert under alle betingelser, men at økende forsinkelse til forsterkning forhindret læring hos flere barn. Forsinkelse til forsterkning hadde også en reduserende effekt på tid til mestring. Dette sammenlignet med når forsterkning kom umiddelbart, der seks av syv barn nådde mestringskravet.

Majdalany et al. (2016) bygget videre på funnene til Grindle og Remington (2002) og Sy og Vollmer (2012). Hensikten med studien var å undersøke effekten av forsinket forsterkning på tacting hos barn med autisme. Majdalany et al. (2016) ønsket å benytte kortere forsinkelsesintervaller enn det som ble benyttet av Sy og Vollmer (2012), på grunn av at kortere sekunder til forsterkning er i større grad overførbart til forsinkelser som kan oppstå under treningssituasjoner. Denne studien sammenlignet derfor effekten av umiddelbar forsterkning med 6 og 12 sekunder forsinkelse til forsterkning. Tre barn med autisme skulle lære å tacte ulike land, der DTT ble brukt som treningsprosedyre. En øvelse bestod av at eksperimentator holdt opp konturen av et land, der korrekt tacting (si riktig land innen 12 sekunder) førte til levering av en spiselig forsterker etter 0 sekunder i første fase, 6 sekunder i andre, og etter 12 sekunder forsinket forsterkning i tredje fase. Også i denne studien klarte samtlige deltakerne å tacte alle land, uavhengig av forsterkningsbetingelse. Forsinket forsterkning hadde likevel en reduserende effekt på atferd. To av deltakerne brukte tydelig færre forsøk til mestring under umiddelbar forsterkning sammenlignet med 6 og 12 sekunder forsinket forsterkning. Disse deltakerne brukte også flere forsøk til mestring under 12 sekunder forsinkelse sammenlignet med under 6 sekunder. Det var ingen tydelige forskjeller i

antall forsøk til mestring under de ulike betingelsene for resterende deltaker. Resultatene indikerer at effektiviteten av DTT virker sterkere på noen barn med autisme under umiddelbar forsterkning sammenlignet med så lite som 6 sekunder forsinket forsterkning, og at effektiviteten i DTT reduserte i takt med økende forsinkelser (Majdalany et al., 2016)

Lignende funn på effekten av DTT under ulike forsterkningsbetingelser ble gjort av Carroll et al. (2016). To barn med autisme, som hadde erfaring med DTT under EIBI, skulle lære å tacte ni til femten ulike stimuli under tre ulike betingelser. Disse var umiddelbar forsterkning, 10 sekunder forsinket forsterkning, og umiddelbar ros som betinget forsterker etterfulgt av 10 sekunder forsinket forsterkning. Mestringskravet var å tacte riktig stimulus 90 % av gangene i to sesjoner etter hverandre. Deltaker 1 nådde mestringskravet under alle tre betingelser, men trengte flere forsøk på å nå kravet under 10 sekunder forsinket forsterkning, sammenlignet med umiddelbar forsterkning og forsinket forsterkning med umiddelbar ros. Effekten av forsinket forsterkning hadde en moderat reduserende effekt på DTT. Deltaker 2 nådde mestringskravet kun under umiddelbar forsterkning. Konklusjonen til Carroll et al. (2016) var at umiddelbar forsterkning økte effektiviteten til DTT og at forsinket forsterkning på 10 sekunder hadde en moderat til tydelig reduserende effekt på læring hos to barn med autisme.

Anderson et al. (2017) ønsket å undersøke effekten av forsinket forsterkning i forbindelse med fysisk aktivitet. Denne studien gikk ut på å sammenligne effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning på stasjonær sykling hos ti barn med autisme. Den avhengige variabelen var tid brukt på sykling innenfor et spesifikt hjerterytmeintervall, og DVD-titting ble brukt som forsterker. Hver deltaker fikk velge ut en DVD på forhånd. Deltakerne ble delt inn i to grupper som ble testet både under umiddelbar og forsinket forsterkning, hvor første gruppe startet med umiddelbar forsterkning og andre gruppe startet med forsinket forsterkning. Før testingen fikk deltakerne informasjon om hvilken atferd som

ville lede til forsterkning, og hvor lenge de hadde mulighet til å sykle. De første dagene hadde deltakerne mulighet til å sykle i 15-20 min, og etter hvert opptil 60 min.

Under betingelsen med umiddelbar forsterkning startet DVD-avspilling umiddelbart når deltakerne syklet innenfor hjerterytme-intervallet. Avspilling stoppet når deltakernes hjerterytme sank under det bestemte intervallet, og startet igjen dersom hjerterytmen økte tilbake. Under betingelsen med forsinket forsterkning startet ikke DVD-avspilling før etter sykleøkten var over, men deltakerne fikk muntlig beskjed underveis når de syklet innenfor hjerterytmeintervallet. Det vil si at forsterkning forekom tidligst etter 15 minutter de første dagene. Tiden deltakeren fikk til å se på DVD tilsvarte den sammenlagte tiden deltakeren hadde brukt på å sykle innenfor det spesifikke hjerterytmeintervallet. Ni av ti deltakere deltok under begge forsterkningsbetingelsene.

Seks av ni deltakere syklet lengre innenfor hjerterytmeintervallet når sykling innenfor hjerterytmeintervallet ble umiddelbart forsterket med DVD, sammenlignet med oppspart DVD-tid etter at økten var over. Det var ingen tydelige forskjeller på sykling under umiddelbar og forsinket forsterkning hos tre av ni deltakere. Resultatene indikerer at umiddelbar forsterkning kan ha en effekt på intensitetsnivået under sykling hos noen barn med autisme, og at umiddelbar forsterkning kan brukes som hjelpemiddel til å øke deres fysiske aktivitet.

Leon et al. (2016) testet effekten av ulike tidsintervaller til forsterkning på antall responser hos tre barn med autisme. Oppgaven til hver enkelt deltaker var av praktisk art og unike for hver deltaker. Eksperimentet ble delt inn i tre ulike analyser som inneholdt ulike forsterkningsbetingelser. Disse var: a) mat-analyse, hvor riktige responser ledet til en spiselig forsterker, b) symbol-analyse, hvor riktige responser ledet til symboler som kunne byttes inn mot spiselig forsterker etter endt økt, og c) bytte-analyse, hvor riktige responser ledet til symboler som kunne byttes inn mot spiselig forsterker etter hver respons. Responser ble målt

under faser med umiddelbar forsterkning og én til syv stigende intervaller av forsinket forsterkning (3–120 sekunder). Eksempelvis under 10 sekunder forsinket forsterkning i bytteanalysen, ble en riktig respons forsterket med et symbol etter 10 sekunder forsinkelse.

Symbolet kunne umiddelbart byttes inn mot en spiselig forsterker.

Antall responser var høyere under umiddelbar forsterkning for alle deltakerne, og antall responser reduserte i takt med økende forsinkelser til forsterkning (Leon et al., 2016). Det samme mønsteret kunne observeres hos alle deltakerne på tvers av de tre analysene, med varierende styrke. For eksempel var responsantallet i mat-analysen tydelig høyere og vedvarende høyt sammenlignet med responsantallet i symbol- og bytte-analysen. Det var også variasjon i hvor lang forsinkelsestid som skulle til for å observere en reduserende effekt på responsantall.

Den siste registrerte studien som har undersøkt effekten på barn med autisme ble gjort av Eldevik et al. (2019). Testen gikk ut på at fire deltakere skulle trykke på en blå firkant via en applikasjon på et nettbrett, der antall trykk ble målt under faser med umiddelbar og 3 sekunder forsinkelse til forsterkning. Studien benyttet bevegelige geometriske figurer som forsterkere. Den blå firkanten returnerte på skjermen etter 2 sekunder visning av figurene, og derfra kunne deltakeren trykke på nytt. Samtlige deltakere gjennomgikk fire faser (to faser hver per betingelse), og hver fase pågikk frem til det hadde gått 20 sekunder uten skjermtrykk. Resultatene viste at responsantallet var tydelig høyere i fasene med umiddelbar forsterkning sammenlignet med forsinket forsterkning, og at responsraten også var høyere under umiddelbar forsterkning. Dette var tilfellet for samtlige deltakere. Konklusjonen var at 3 sekunder forsinkelse til forsterkning hadde en reduserende effekt på atferd sammenlignet med umiddelbar forsterkning (Eldevik et al., 2019).

Hensikten med studien til Eldevik et al. (2019) var å undersøke om så lite som 3 sekunder forsinkelse til forsterkning ville føre til en merkbar forskjell i respondering hos barn



med autisme, sammenlignet med umiddelbar forsterkning. Studien hadde også som hensikt å underbygge EIBIs anbefaling om å forsterke atferd umiddelbart for best mulig læringseffekt (Lovaas, 2003). Resultatene fra studien bidrar til å bekrefte denne anbefalingen. Dette ser vi også i de studiene som blant annet undersøkte effektiviteten i DTT under umiddelbar og forsinket forsterkning, der det ble påvist at forsinket forsterkning hadde en reduserende effekt på effektiviteten i DTT (Carroll et al., 2016; Majdalany et al., 2016). DTT er et hyppig brukt læringsverktøy i EIBI, og resultatene fra disse studiene bidrar til å ytterligere underbygge EIBIs anbefalinger.

Denne inneværende studien er basert på EIBI sin anbefaling om at en forsterker bør presenteres umiddelbart, og er en videreføring av studien til Eldevik et al. (2019). Inneværende studie har benyttet samme materiell, diskriminerende stimuli og forsterkere som Eldevik et al. (2019), samt en liknende prosedyre. I studien til Eldevik et al. (2019) gjennomgikk deltakerne fire faser, hvor forsterkningsbetingelsene enten var 0 eller 3 sekunder forsinkelse til forsterkning. I den inneværende studien gjennomgikk deltakerne i stedet seks faser, og forsterkningsbetingelsene var 0, 5, og 10 sekunder forsinkelse til forsterkning. Hensikten med studien var å undersøke effekten av forsinket forsterkning på responsantall hos barn med autisme, og om responsantall reduserte ytterligere i takt med økende forsinkelse.

## Metode

### Deltakere og Setting

Til sammen fire deltakere, to jenter og to gutter, diagnostisert med autisme deltok i studien. Deltakerne kunne på dette tidspunktet kommunisere med enkeltord, korte setninger og imitasjon, med unntak av Deltaker 1 som kunne kommunisere med lengre setninger. Deltaker 1 var 57 måneder gammel, Deltaker 2 var 66 måneder, Deltaker 3 var 78 måneder, og Deltaker 4 var 60 måneder.

Testingen ble utført i barnehagene til deltakerne. To eksperimentatorer hadde ansvar

for testingen, der eksperimentator utførte testingen og sekundæreksperimentator stod på avstand og evaluerte prosedyreintegriteten. Barnehagepedagog eller assistent ble tilbudt å observere testingen utenfor deltakers synsvinkel. Hver deltaker satt på en stol foran et bord med et nettbrett foran seg. Eksperimentator holdt nettbrettet foran deltakeren. Det ble på forhånd forsikret om at ikke taklamper eller andre lyskilder ble reflektert i skjermen på nettbrettet. Testsituasjonen bestod alltid av én deltaker, eksperimentator på siden av deltakeren, sekundæreksperimentator (og eventuelt barnehagepersonell) i bakgrunnen, et nettbrett, et bord og to stoler. Distraherende stimuli som mat, drikke, leker og mobiltelefoner, ble fjernet fra testområdet før testingen startet.

### **Materiell**

Datainnsamlingen foregikk på et Samsung Galaxy Tab S2 nettbrett på en spesialutviklet applikasjon. Registrering av prompts og andre relevante observasjoner, for eksempel defekter ved applikasjonen eller nettbrettet, ble notert på eget notatark av sekundæreksperimentator. Applikasjonen registrerte trykk på skjermen automatisk. Skjermen på nettbrettet bestod av en svart bakgrunn med en blå firkant (6 cm x 8 cm) sentrert på skjermen (se Figur 6). Applikasjonen registrerte antall trykk både innenfor og utenfor den blå firkanten hver for seg, samt antall sekunder hver test varte.

### **Avhengig variabel**

De avhengige variablene var antall riktige responser, og responsrate. En riktig respons var å trykke innenfor området til den blå firkanten på nettbrettet. Trykk på firkanten ble etterfulgt av en forsterker. Trykk utenfor firkanten ledet ikke til noen konsekvenser. Responsrate ble definert som «antall trykk per sekund når deltakeren hadde mulighet til å trykke på den blå firkanten». Definisjonen innebærer at forsinkelsestiden i fasene med forsinket forsterkning trekkes fra under utregning.

### **Uavhengig variabel**

De uavhengige variablene var (a) seks ulike bevegelige geometriske figurer kontingent på riktig respons (se Figur 7), og (b) forsinkelsestiden mellom en riktig respons og presentasjonen av figurene. Forsinkelsestiden var enten 0, 5 eller 10 sekund, avhengig av hvilken betingelse barnet ble testet under. I fasene med 0 sekunder forsinkelse ble en riktig respons forsterket umiddelbart. I fasene med 5 sekunders forsinkelse ble en riktig respons forsterket etter 5 sekunder forsinkelse, og følgende etter 10 sekunder forsinkelse i fasene med 10 sekunders forsinket forsterkning. Riktig respons ledet til forsterkning i form av én av de seks ulike geometriske figurene. Presentasjonsrekkefølgen på figurene var randomisert, og figurvisningen varte i 2 sekunder.

### **Reliabilitet**

I tillegg til at applikasjonen registrerte alle responser automatisk, noterte også sekundærekspérimentator ned antall korrekte responser i eget notat. Det ble målt IOA (Inter Observer Agreement) i halvparten av fasene. Dette ble målt ut ifra responser registrert av applikasjonen og responser registrert manuelt av sekundærekspérimentator. IOA-skåre ble regnet ut ved å dele antall enige observasjoner på antall mulige enige observasjoner, og multiplisere med 100. IOA-skåren i denne studien ble målt til 100 % enighet.

### **Design**

Studien benyttet en N=1 reverseringsdesign med tre ulike betingelser, hvor de ulike betingelsene alternerte over totalt seks faser per deltaker. A-betingelsen var 0 sekunder forsinkelse til forsterkning, B-betingelsen var 5 sekunder forsinkelse, og C-betingelsen var 10 sekunder forsinkelse. Rekkefølgen på fasene ble trukket tilfeldig i forkant av testing. Fasene etter reversering hadde lik rekkefølge som fasene før reversering, eksempelvis ABCABC eller BACBAC.

### **Prosedyre**

Under testsituasjonen satt deltaker og eksperimentator på hver sin stol inntil et bord.

Eksperimentator holdt nettbrettet tiltet opp foran deltakeren, og uten at lyskilder ble reflektert i skjermen på nettbrettet. Det ble også forsikret om at volum på nettbrettet var skrudd helt ned, og at riktig forsinkelsestid (0, 5 eller 10 sekunder) var aktivert på applikasjonen. I første fase fikk deltakeren beskjed om at han eller hun skulle få se noe på skjermen.

Eksperimentator startet så testen på applikasjonen og ga instruksjonen «Ta på skjermen» i det den blå firkanten på skjermen ble synlig. Dersom deltaker ikke utførte riktig respons på fem sekunder, ble responsen promptet. En prompt var å peke på den blå firkanten og gjenta instruksjonen «Ta på skjermen». En annen prompt var å benytte håndledelse. Det ble ikke behov for å benytte prompts under hele prosjektet. Testen startet etter første trykk på firkanten.

Etter at deltaker hadde trykket på firkanten ble det presentert en geometrisk bevegelig figur på skjermen. Presentasjonen av figuren startet etter 0, 5 eller 10 sekunder, avhengig av hvilken betingelse deltakeren ble testet under. Figurpresentasjonen varte i 2 sekunder før den forsvant og den blå firkanten returnerte på skjermen. Denne sekvensen fortsatte frem til det hadde gått 20 sekunder uten at deltakeren trykket på den blå firkanten. Applikasjonen avsluttet testen automatisk etter at 20 sekunder uten trykk på firkanten hadde passert. Én gjennomført test utgjorde én gjennomført fase. Hver deltaker gjennomgikk seks faser som alternerte over tre betingelser (0, 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning). Deltakerne fikk pause på 30-40 minutter mellom hver fase for å minimere metningseffekt. Etter pausen ble deltakeren hentet inn igjen og gjennomgikk sekvensen en gang til under en annen betingelse. Dette pågikk frem til deltakerne hadde vært gjennom alle betingelsene to ganger, og til sammen seks faser.

### **Etiske betraktninger og Sosial validitet**

Studien ble godkjent av *Norsk senter for forskningsdata* (NSD) i forkant av prosjektstart. En detaljert beskrivelse av studien og testsituasjon ble overlevert til foreldre/foresatte. Informasjon om deltakerne ble behandlet uten identifiserbar informasjon

gjennom hele prosjektet for å ivareta personvern, og testing ble ikke utført uten skriftlig samtykke fra foreldre/foresatte. Det var ingen åpenbare fordeler eller ulemper for deltakerne ved å delta i studien, annet enn at deltakerne hadde mulighet til å oppnå mange forsterkere. Om noe virket det som deltakerne syntes det var moro å bruke nettbrettet. I et fremtidsrettet perspektiv kan det argumenteres for at studiens funn vil kunne føre til meningsfulle endringer i livskvalitet hos barn med autisme og deres pårørende, samt bidra til å effektivisere praksis i tilhørende institusjoner.

### Resultater

Alle deltakerne utførte flere responser i betingelsene med umiddelbar forsterkning sammenlignet mot betingelsene med forsinket forsterkning. Hos Deltaker 1 var antallet korrekte responser høyere i fasene med umiddelbar forsterkning sammenlignet med 5 og 10 sekunder forsinkelse (se Figur 1). Antall trykk på den blå firkanten var 121, 15, 11, 124, 4 og 5 (ABCABC), og antall trykk utenfor firkanten var 16, 2, 0, 5, 0 og 0. Totalt antall trykk i A-fasene for Deltaker 1 var 245, 19 trykk i B-fasene og 16 trykk i C-fasene. Lengden på A-fasene var 555 og 499 sekunder, 151 og 53 sekunder i B-fasene, og 190 og 84 sekunder i C-fasene. Responsraten i A1 og A2 var på 0.22 og 0.25, 0.20 og 0.12 i B1 og B2, og 0.14 både i C1 og C2.

Det samme responsmønsteret ble observert hos Deltaker 2 (se Figur 2). Det forekom også her flere korrekte responser under betingelsene med umiddelbar forsterkning enn under forsinket forsterkning. Antall trykk på den blå firkanten var 28, 98, 23, 13, 136 og 32 (CABCAB), og antall trykk utenfor firkanten var 1, 2, 1, 2, 23 og 12. Det forekom totalt 41 trykk i C-fasene, 234 trykk i A-fasene og 55 trykk i B-fasene. Lengden på C-fasene var 397 og 205 sekunder, 392 og 517 sekunder i A-fasene, og 253 og 325 sekunder i B-fasene. Responsraten i C1 og C2 var på 0.23 og 0.17, 0.25 og 0.26 i A1 og A2, og 0.16 og 0.19 i B1 og B2.

Deltaker 3 hadde samme responsmønster som Deltaker 1 og 2 (se Figur 3). Antall trykk på den blå firkanten var 18, 37, 7, 14, 26 og 11 (BACBAC), og antall trykk utenfor firkanten var 26, 34, 7, 12, 20 og 10. Til sammen hadde Deltaker 1 32 trykk i B-fasene, 63 trykk i A-fasene og 18 trykk i C-fasene. Lengden på fase B1 og B2 var 187 og 176 sekunder, 156 og 106 sekunder i A1 og A2, og 120 og 173 sekunder i C1 og C2. Responsraten i B1 og B2 var på 0.18 og 0.17, 0.24 både i A1 og A2, og 0.14 og 0.17 i C1 og C2.

Også Deltaker 4 hadde samme responsmønster som resten av deltakerne (se Figur 4). Antall trykk på den blå firkanten var 8, 1, 2, 13, 2 og 1 (ACBACB), og antall trykk utenfor firkanten var 0, 0, 1, 1, 0 og 0. Til sammen hadde Deltaker 4 21 trykk i A-fasene, og 3 trykk i både C- og B-fasene. Lengden på A-fasene var 74 og 88 sekunder, 34 og 57 sekunder i C-fasene, og 46 og 29 sekunder i B-fasene. Responsraten i A1 og A2 var på 0.11 og 0.15, 0.04 og 0.05 i C1 og C2, og 0.06 og 0.05 i B1 og B2.

Summen av totalt antall trykk for alle deltakerne var 563 under umiddelbar forsterkning, 109 under 5 sekunder forsinkelse og 78 under 10 sekunder forsinkelse. Total lengde på de ulike betingelsene for alle deltakerne var 2387 sekunder under umiddelbar forsterkning, og 1220 og 1260 sekunder under henholdsvis 5 og 10 sekunder forsinkelse. Gjennomsnittlig responsrate for deltakerne var 0.22 under umiddelbar forsterkning, og 0.14 både under 5 og 10 sekunder forsinkelse (se Figur 5).

## Diskusjon

Hensikten med studien var å undersøke effekten av ulike forsinkelsesintervaller til forsterkning hos barn med autisme, og om atferd reduserte i takt med økende forsinkelse. Resultatene viste at alle fire deltakerne hadde et tydelig høyere responsantall i fasene med umiddelbar forsterkning, sammenlignet med fasene med forsinket forsterkning. Antall trykk i de ulike fasene med forsinket forsterkning var aldri høyere enn antall trykk i fasene med umiddelbar forsterkning. Dette mønsteret ble registrert hos alle deltakerne på tross av

variasjon i totalt antall trykk.

Responsraten, eller antall trykk per sekund, var også høyere under umiddelbar forsterkning hos alle deltakerne, sammenlignet med responsraten under 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning. Effekten på responsrate var ikke like tydelig hos to av deltakerne, hvor responsraten til Deltaker 2 under den ene fasen med 10 sekunder forsinkelse var tilnærmet lik raten under fasene med umiddelbar forsterkning. Tilsvarende hadde Deltaker 1 lik responsrate i den ene fasen med 5 sekunder forsinkelse som den ene fasen med umiddelbar forsterkning.

Studien ønsket også å undersøke om økende forsinkelser til forsterkning ville føre til en ytterligere reduserende effekt på atferd, i dette tilfellet om 10 sekunder forsinkelse ville resultere i færre responser enn 5 sekunder forsinkelse. Resultatene viste at responsantallet var moderat lavere under 10 sekunder forsinkelse til forsterkning sammenlignet med 5 sekunder, hos tre av fire deltakere. Totalt antall trykk under 5 sekunder forsinkelse var høyere enn totalen under 10 sekunder forsinkelse hos alle tre deltakerne, men to av deltakerne hadde hvert sitt tilfelle hvor responsantallet under 10 sekunder forsinkelse var høyere enn under 5 sekunder. Reduserende antall responser i takt med økende forsinkelse til forsterkning var tydeligst hos Deltaker 3, som hadde totalt 63 trykk under umiddelbar forsterkning, 32 trykk under 5 sekunder forsinkelse, og 18 trykk under 10 sekunder forsinkelse. Responsantallet til Deltaker 3 var høyere i begge fasene med 5 sekunder forsinkelse enn i begge fasene med 10 sekunder forsinkelse. Det var ingen forskjeller i totalt antall trykk under 5 og 10 sekunder forsinkelse hos Deltaker 4.

Resultatene viser at responsantallet var tydelig høyere under umiddelbar forsterkning sammenlignet med forsinket forsterkning hos samtlige deltakere, og at økende forsinkelse hadde en tilsvarende reduserende effekt på responsantallet. Disse funnene stemmer godt overens med resultatene til tidligere studier som har sammenlignet effekten av umiddelbar og forsinket forsterkning på barn med autisme, der effekten var moderat til tydelig (Anderson et

al., 2017; Carroll et al., 2016; Eldevik et al., 2019; Grindle & Remington, 2002; Leon et al., 2016; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012). Effekten av 3 sekunder forsinkelse sammenlignet med umiddelbar forsterkning var tydelig hos alle fire deltakere i studien til Eldevik et al. (2019). Den inneværende studien er en oppfølger til Eldevik et al. (2019) sin studie og dermed underbygger de ulike studiene hverandres funn, i tillegg til Eldevik et al. (2019) sin anbefaling om å forsterke atferd snarere enn senere.

Flere nevnte studier brukte relativt lange forsinkelsesintervaller til forsterkning (se for eksempel Sy & Vollmer, 2012; Leon et al., 2016). Majdalany et al. (2016) brukte forsinkelsesintervaller på 6 og 12 sekunder og argumenterte for at det var mer hensiktsmessig å studere effekten av forsinket forsterkning under kortere forsinkelsesintervaller. Dette fordi kortere intervaller ligner mer på naturlige læringssituasjoner, for eksempel under DTT. Både Majdalany et al. (2016) og Carroll et al. (2016) fant at effektiviteten til DTT ble redusert under henholdsvis 6 og 12 sekunder, og 10 sekunder forsinkelse til forsterkning sammenlignet med umiddelbar forsterkning. Den inneværende studien baserer seg på den samme tankegangen om å studere effekten under relativt korte forsinkelsesintervaller. Det har allerede blitt påvist at forsinkelser på så lite som 3 sekunder kan ha en reduserende effekt på atferd hos barn med autisme (Eldevik et al., 2019), og resultatene fra inneværende studie viser at også forsinkelser på så lite som 5 sekunder har hatt en reduserende effekt deltakernes atferd. Dette stemmer også overens med annen litteratur som hevder at atferdens styrke reduseres, samtidig som effekten til en forsterker reduseres, når forsinkelsen mellom respons og forsterkning øker (Hockman & Lipsitt, 1961; Malott & Suarez, 2004; Michael, 2004; Sidman, 1960).

Flere studier presiserer at læring også forekom til tross for ulike intervaller av forsinket forsterkning (Grindle & Remington, 2002; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012). Noe tilsvarende skjedde i inneværende studie, hvor noen deltakere utførte mange



responser selv under 5 sekunder forsinkelse til forsterkning. Responsantallet var derimot alltid høyere under faser med umiddelbar forsterkning for samtlige deltakere, på tross av variasjon i totalt antall trykk. Det samme ble også observert funnene til Eldevik et al. (2019).

En annen likhet mellom inneværende studie og studien til Eldevik et al. (2019) var responsratene i begge deltakergruppene. Deltakerne i inneværende studie hadde en gjennomsnittlig responsrate på 0.22 under umiddelbar forsterkning, og 0.14 både under 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning. Dette sammenlignet med deltakerne til Eldevik et al. (2019) som hadde en gjennomsnittlig responsrate på 0.24 under umiddelbar forsterkning, og 0.11 under 3 sekunder forsinkelse.

Den inneværende studien påviste at antall trykk reduserte ytterligere i takt med økende forsinkelser til forsterkning. Totalt antall trykk var høyere under 5 sekunder forsinkelse sammenlignet med 10 sekunder forsinkelse hos tre av fire deltakere. Dette funnet samsvarer med tidligere funn (Leon et al., 2016; Majdalany et al., 2016; Sy & Vollmer, 2012). Responsantallet reduserte, og latenstiden mellom forsterkning og responsforekomst økte, i takt med økende forsinkelser til forsterkning hos deltakerne til Leon et al. (2016). I enkelte tilfeller kunne derimot ikke effekten observeres før forsinkelsestiden hadde nådd en viss verdi. Lignende konstaterte Sy og Vollmer (2012) effekten ved at flere deltakere enten ikke mestret kravet eller brukte lengre tid til mestring ettersom lengden på forsinkelse til forsterkning økte. Den inneværende studiens ulike forsinkelsesintervaller (5 og 10 sekunder) ligner mer på intervallene brukt hos Majdalany et al. (2016), som påviste at to av tre deltakere brukte flere forsøk på å mestre kriteriene under 12 sekunder forsinket forsterkning sammenlignet med 6 sekunder forsinkelse. Funne fra disse studiene, sammen med funnene fra inneværende studie, tyder på at atferd reduseres ytterligere i takt med økende forsinkelser til forsterkning hos noen barn med autisme.

En mulig svakhet ved den inneværende studien er at det ikke ble gjort en

forsterkerkartlegging på forhånd. Likevel tyder resultatene på at de geometriske figurene har forsterket atferden til deltakerne. De samme forsterkerne ble også benyttet av Eldevik et al. (2019). Valget av geometriske figurer som forsterkere ble gjort på bakgrunn av studier (Klintwall et al., 2015; Pierce et al., 2011) som fant at barn med autisme viste en preferanse for ikke-sosiale stimuli fremfor sosiale stimuli (for eksempel nærbilde av person som smiler). Lignende funn gjorde også Gale et al. (2019), som også fant at barn med autisme valgte visninger av geometriske figurer når valget stod mellom geometriske figurer og sosiale bilder. Det samme ble observert når sosiale bilder ble byttet ut med bilder av hunder. Typisk utviklede barn foretrakk ikke-sosiale stimuli i mindre grad.

En annen mulig svakhet ved studien kan ha vært det praktiske rundt testsituasjonen. Deltaker 2 og 3 ble testet på et kunst-og-håndverk-rom som inneholdt flere mulige forstyrrende stimuli. Det er derimot uvisst om variasjoner i testområde har hatt en innvirkning på samlede data. Testingen ble også begrenset av bekymring tilknyttet den landsdekkende COVID-19-situasjonen, våren 2020. Barnehagekontaktene hadde et ønske om at testene skulle gjennomføres raskest mulig, og dette resulterte i at deltakerne fikk kortere pauser mellom hver fase enn opprinnelig planlagt (fra 60–90 minutters pause til 30–40 minutter). Lengre pauser reduserer sannsynligheten for en metningseffekt, og dermed kan reduserte pauser ha hatt en virkning på forsterkerverdien til de geometriske figurene. Resultatene samsvarer likevel med resultatene til Eldevik et al. (2019), som benyttet lengre pauser mellom fasene enn inneværende studie.

Studien kunne med fordel inkludert flere deltakere enn fire. Flere deltakere styrker generaliserbarheten. Alle deltakerne hadde et høyere antall responser når forsterkning forekom umiddelbart sammenlignet med forsinket forsterkning, men dette utvalget er ikke nødvendigvis representativt for alle barn med autisme. Studien hadde derimot en jevn kjønnsfordeling, noe som øker funnets generaliserbarhet.

En styrke ved studien er at det ble benyttet en N=1 design med god eksperimentell kontroll. Forsinkelsestiden var den eneste variabelen som ble manipulert under eksperimentet, og rekkefølgen på fasene med de ulike betingelsene ble trukket tilfeldig. Tilfeldig rekkefølge på fasene reduserte faren for en rekkefølgeeffekt. Reversering tilbake til tidligere betingelser økte også resultatenes validitet. Eksperimentatoren satt alltid på den samme siden av hver deltaker, og alle deltakerne fikk den samme instruksjonen. Responser ble kun forsterket av figurene på skjermen.

Datainnsamlingen skjedde automatisk og kontinuerlig via applikasjonen på nettbrettet. Applikasjonen registrerte flere ulike variabler uten noe ekstra arbeid for eksperimentator. Dette inkluderte trykk både på og utenfor den blå firkanten, fase lengde, samt dato og klokkeslett for hver fase. Presis og automatisk registrering av variabler gjennom applikasjonen styrker studiens reliabilitet. Det ble også målt IOA i halvparten av fasene, med en samlet IOA-skåre på 100 %.

Fremtidige studier bør fortsette å undersøke effekten under korte forsinkelser til forsterkning. De bør også forsøke å inkludere flere deltakere for å styrke generaliserbarheten til tidligere funn. Fremtidige studier oppfordres også til å utvide de funn som er gjort i denne studien, sammen med Eldevik et al. (2019) sine funn. Påfølgende studier bør for eksempel undersøke effekten av 3 sekunder forsinket forsterkning sammenlignet med 5 og 10 sekunder forsinkelse for å se nøyere på om responsantall reduseres ytterligere i takt med økende forsinkelser. Samme betingelser som inneværende studie, med samme materiell, kan med fordel også testes på normalt fungerende barn. Resultatene kan være interessante å sammenligne med tidligere funn, men også for å teste om språknivå kan ha en betydning. Det er en mulighet for at barn med bedre språk vil kunne instruere seg selv om at forsterkeren kommer etter et tidsopphold, noe som kanskje betyr at lengre forsinkelser til forsterkning ikke vil ha like stor betydning for disse barna.

Fremtidige studier bør også undersøke effekten av forsinket forsterkning hvor det også introduseres en umiddelbar betinget forsterker. Der hvor umiddelbar forsterkning enten ikke er mulig eller hensiktsmessig, har noen studier påvist at noen barn med autisme lærer raskere og utfører flere responser dersom en respons etterfølges umiddelbart av en betinget forsterker (Carroll et al., 2016; Grindle & Remington, 2002). Dette sammenlignet med forsinket forsterkning uten umiddelbar betinget forsterkning. Fremtidige studier kan med fordel også teste effekten under flere anvendte settinger. Til slutt oppfordres det til å publisere flere empiriske artikler om effekten slik at EIBIs anbefalinger om bruk av umiddelbar forsterkning underbygges ytterligere, og samtidig styrke EIBIs posisjon som foretrukket behandlingsmetode for barn med autisme.

Den inneværende studien konkluderer at forsinket forsterkning på 5 og 10 sekunder kan ha en reduserende effekt på antall responser hos barn med autisme, og at effekten øker i tråd med økende forsinkelser. Resultatene, sammen med resultatene fra tidligere studier, indikerer at forsinket forsterkning kan føre til færre responser sammenlignet med umiddelbar forsterkning, hos barn med autisme. Disse funnene underbygger viktigheten av EIBIs anbefalinger om å forsterke atferd umiddelbart (Lovaas, 2003), og kan bidra til å effektivisere læringssituasjoner for barn med autisme både under opplæringsstrategier som DTT, og i mer naturlige settinger som i klasserommet eller i hjemmet. Det er dessverre altfor enkelt å tenke som forelder eller lærer at 5 eller 10 sekunder ikke har så mye å si, og det er fort gjort å bruke for lang tid på å registrere responser og finne frem forsterkere under DTT. Carroll et al. (2013) registrerte at trenere under DTT kun klarte å forsterke responser innen 5 sekunder etter responsforekomst i 80 % av tilfellene. Dette er betydningsfullt når vi ser at så lite som 5 sekunder forsinkelse til forsterkning kan ha en reduserende effekt på atferd.

Det er viktig at både foreldre, trenere og andre voksenpersoner er klar over hvor lite som gjerne skal til for å øke barnets ferdigheter. Med forbehold om at det ikke i alle

situasjoner er mulig eller hensiktsmessig å forsterke atferd umiddelbart, tilsier forskning at et større søkelys på å forsterke atferd innen kortest mulig tid, og eventuelt supplere med umiddelbar betinget forsterkning, kan føre til økt prestasjonsnivå hos barn med autisme.

### Referanser

- American Psychological Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5. utg.). American Psychiatric Association.
- Amtmann, H. (2009). An examination of the effects of delayed reinforcement on skill acquisition. ProQuest Dissertations Publishing.
- Anderson, D. C., Henderson, H., & Williams, D. P. (2017). Increasing pedal duration on a stationary recumbent bicycle in children with autism spectrum disorder by comparing the effectiveness of immediate versus delayed reinforcement. *Palaestra*, 31(2).
- Byrne, T., LeSage, M. G., & Poling, A. (1997). Effects of chlorpromazine on rats' acquisition of lever-press responding with immediate and delayed reinforcement. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 58, 31–35.  
[https://doi.org/10.1016/s0091-3057\(96\)00454-6](https://doi.org/10.1016/s0091-3057(96)00454-6)
- Carroll, R. A., Kodak, T., & Adolf, K. J. (2016) Effect of delayed reinforcement on skill acquisition during discrete-trial instruction: Implications of treatment-integrity errors in academic settings. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(1), 176–181.  
<https://doi.org/10.1002/jaba.268>
- Carroll, R. A., Kodak, T., & Fisher, W. W. (2013). An evaluation of programmed treatment-integrity errors during discrete-trial instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 46, 379–394. <https://doi.org/10.1002/jaba.49>
- Catania, A. C. (2013). *Learning* (5. utg.). Sloan Publishing.
- Cohen, H., Amerine-Dickens, M., & Smith, T. (2006). Early intensive behavioral treatment: Replication of the UCLA model in a community setting. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 27, 145–155.  
<https://doi.org/10.1097/00004703-200604002-00013>
- Eikeseth, S. (2009). Outcome of comprehensive psycho-educational interventions for young

- children with autism. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 158–178.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.02.003>
- Eikeseth, S., & Klintwall, L. (2014). Educational interventions for young children with autism spectrum disorders. I Patel, V. B., Preedy, V. R., & Martin, C. R. (Red.), *Comprehensive Guide to Autism* (s. 2101–2123). Springer.
- Eikeseth, S., Smith, T., Jahr, E., & Eldevik, S. (2002). Intensive behavioral treatment at school for 4- to 7-year-old children with autism: A 1-year comparison controlled study. *Behavior Modification*, 26, 49–68.  
<https://doi.org/10.1177/0145445502026001004>
- Eikeseth, S., Smith, T., Jahr, E., & Eldevik, S. (2007). Outcome for children with autism who began intensive behavioral treatment between ages 4 and 7. *Behavior Modification*, 31, 264–278. <https://doi.org/10.1177/0145445506291396>
- Eldevik, S., Arnesen, L., Sakseide, K. M., & Gale, C. (2019). Effekten av forsinket forsterkning hos barn med autismspekterforstyrrelse. *Nordisk Tidsskrift for Atferdsanalyse*, 1(46), 45–54.
- Eldevik, S., Hastings, R. P., Hughes, J. C., Jahr, E., Eikeseth, S., & Cross, S. (2009). Meta-analysis of early intensive behavioral intervention for children with autism. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 38(3), 439–450.  
<https://doi.org/10.1080/15374410902851739>
- Etzel, B. C., & Wright, E. S. (1964). Effects of delayed reinforcement on response latency and acquisition learning under simultaneous and successive discrimination learning in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1, 281–293.  
[https://doi.org/10.1016/0022-0965\(64\)90043-8](https://doi.org/10.1016/0022-0965(64)90043-8)
- Gale, C., Eikeseth, S. & Klintwall, L. (2019). Children with autism show atypical preference for non-social stimuli. *Scientific Reports*, 9, 10355.

<https://doi.org/10.1038/s41598-019-46705-8>

Green, G., Brennan, L. C., & Fein, D. (2002). Intensive behavioral treatment for a toddler at high risk for autism. *Behavior Modification*, 26, 69–102.

<https://doi.org/10.1177/0145445502026001005>

Grindle, C. F., & Remington, B. (2002). Discrete-trial training for autistic children when reward is delayed: A comparison of conditioned cue value and response marking. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 187–190.

<https://doi.org/10.1901/jaba.2002.35-187>

Hayward, D., Eikeseth, S., Gale, C., & Morgan, S. (2009). Assessing progress during treatment for young children with autism receiving intensive behavioral interventions. *Autism*, 13, 613–633. <https://doi.org/10.1177/1362361309340029>

Hockman, C. H., & Lipsitt, L. P. (1961). Delay-of-reward gradient in discrimination learning with children for two levels of difficulty. *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 53, 24–27. <https://doi.org/10.1037/h0039874>

Klintwall, L., Macari, S., Eikeseth, S., & Chawarska, K. (2015). Interest level in 2-year-olds with autism spectrum disorder predicts rate of verbal, nonverbal, and adaptive skill acquisition. *Autism*, 19(8), 925–933. <https://doi.org/10.1177/1362361314555376>

Leon, Y., Borrero, J. C., & DeLeon, I. G. (2016). Parametric analysis of delayed primary and conditioned reinforcers. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(3), 639–655.

<https://doi.org/10.1002/jaba.311>

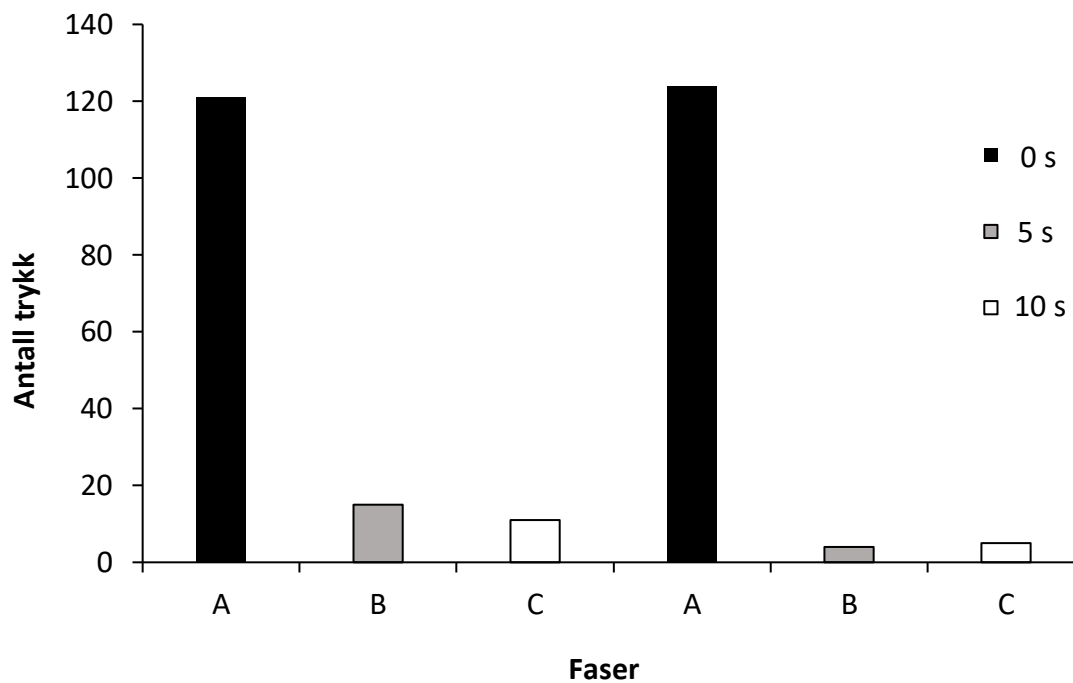
Lovaas, I. O. (1987). Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55, 3–9. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.55.1.3>

Lovaas, I. O. (2003). *Teaching Individuals with Development Delays: Basic Intervention Techniques*. Pro Ed.

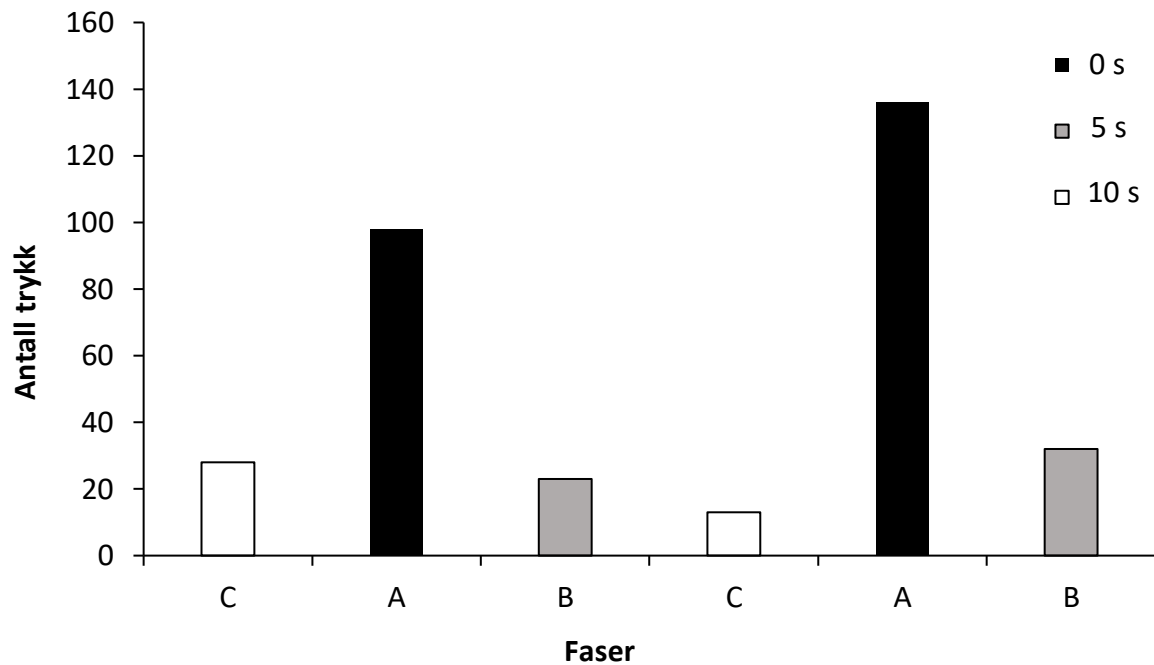


- Lovaas, O. I., & Smith, T. (1989). A comprehensive behavioral theory of autistic children: Paradigm for research and treatment. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 20, 17–29. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(89\)90004-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(89)90004-9)
- Majdalany, L., Wilder, D. A., Smeltz, L., & Lipschultz, J. (2016). The effect of brief delays to reinforcement on the acquisition of tacts in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 49(2), 411–415. <https://doi.org/10.1002/jaba.282>
- Malott, R. W., & Trojan Suarez, E. A. (2004). *Elementary Principles of Behavior* (5. utg.). Prentice Hall.
- Michael, J. (2004). *Concepts and principles of behavior analysis* (rev. utg.). Society for the Advancement of Behavior Analysis.
- Odum, A. L., Ward, R. D., Barnes, C. A., & Burke, K. A. (2006). The effects of delayed reinforcement on variability and repetition of response sequences. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 86, 159–179. <https://doi.org/10.1901/jeab.2006.58-05>
- Pierce, K., Conant, D., Hazin, R., Stoner, R., & Desmond, J. (2011). Preference for geometric patterns early in life as a risk factor for autism. *Archives of General Psychiatry*, 68, 101–109. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2010.113>
- Riesen, A. H. (1940). Delayed reward in discrimination learning by chimpanzees. *Comp. Psychol. Monogr.*, 15, 1–54.
- Rogers, S. J., & Vismara, L. A. (2008). Evidence-based comprehensive treatments for early autism. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 37, 8–38. <https://doi.org/10.1080/15374410701817808>
- Sallows, G. O., & Graupner, T. D. (2005). Intensive behavioral treatment for children with autism: Four-year outcome and predictors. *American Journal of Mental Retardation*, 110, 417–438. [https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2005\)110\[417:IBTFCW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2005)110[417:IBTFCW]2.0.CO;2)

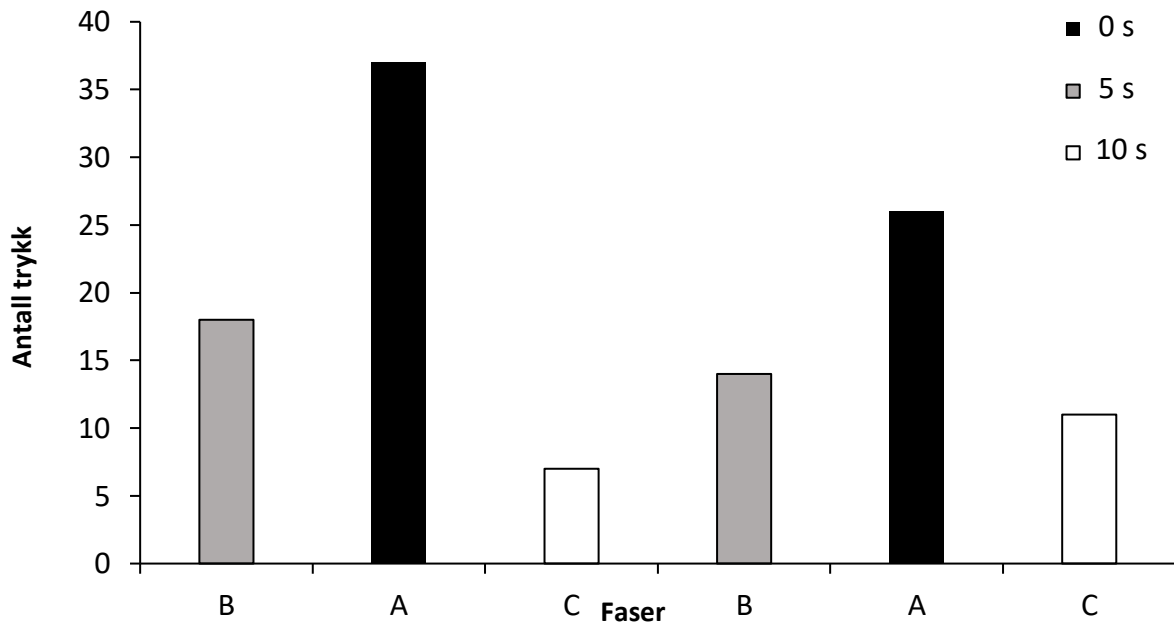
- Schaal, D. W., Schuh, K. J., & Branch, M. (1992). Key pecking of pigeons of briefly signaled delayed reinforcement: Effects of variable-interval value. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 58, 277–286. <https://doi.org/10.1901/jeab.1992.58-277>
- Sidman, M. (1960). *Tactics of Scientific Research*. Basic Books.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. Pearson Education Inc.
- Smith, T. (2001). Discrete trial training in the treatment of autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 16(2), 86–92.  
<https://doi.org/10.1177/108835760101600204>
- Smith, T., Groen, A. D., & Wynn, J. T. (2000). Randomized trial of intensive early intervention for children with pervasive developmental disorder. *American Journal of Mental Retardation*, 105, 269–285.  
[https://doi.org/10.1352/0895-8017\(2000\)105<0269:RTOIEI>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0895-8017(2000)105<0269:RTOIEI>2.0.CO;2)
- Sy, J. R., & Vollmer, T. R. (2012). Discrimination acquisition in children with developmental disabilities under immediate and delayed reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45(4), 667–684. <https://doi.org/10.1901/jaba.2012.45-667>

**Figur 1***Antall trykk for Deltaker 1*

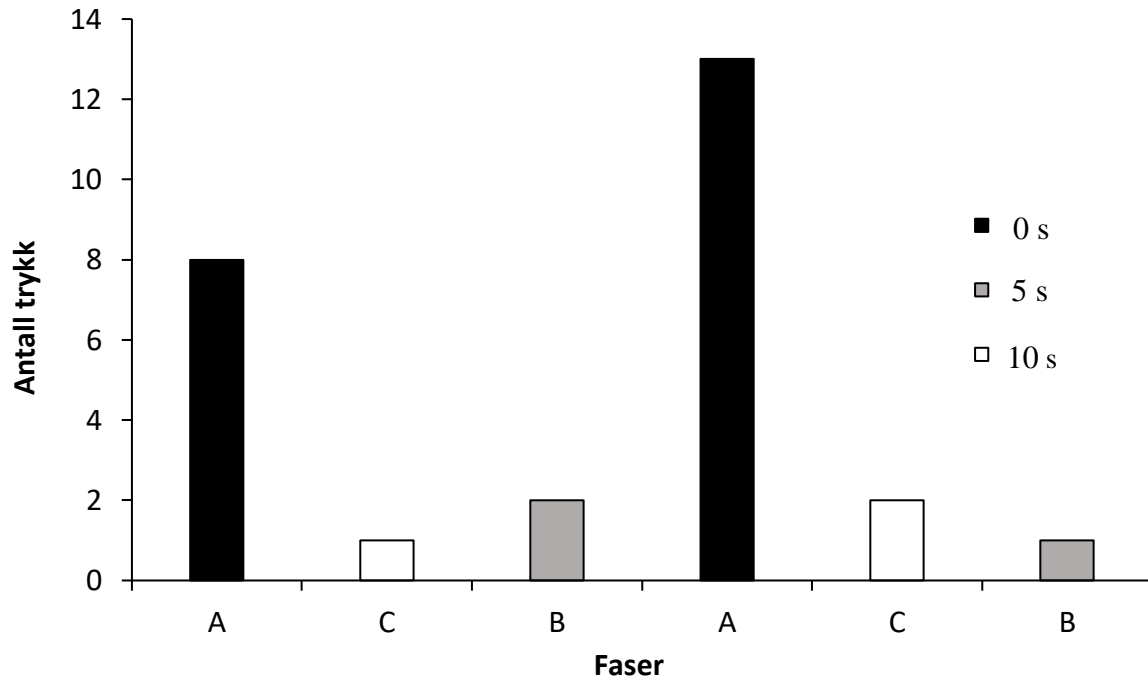
*Notat.* Figuren viser antall korrekte trykk i faser med 0, 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning over seks faser for Deltaker 1. Y-aksen viser antall trykk, x-aksen viser ulike faser.

**Figur 2***Antall trykk for Deltaker 2*

*Notat.* Figuren viser antall korrekte trykk i faser med 0, 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning over seks faser for Deltaker 2. Y-aksen viser antall trykk, x-aksen viser ulike faser.

**Figur 3***Antall trykk for Deltaker 3*

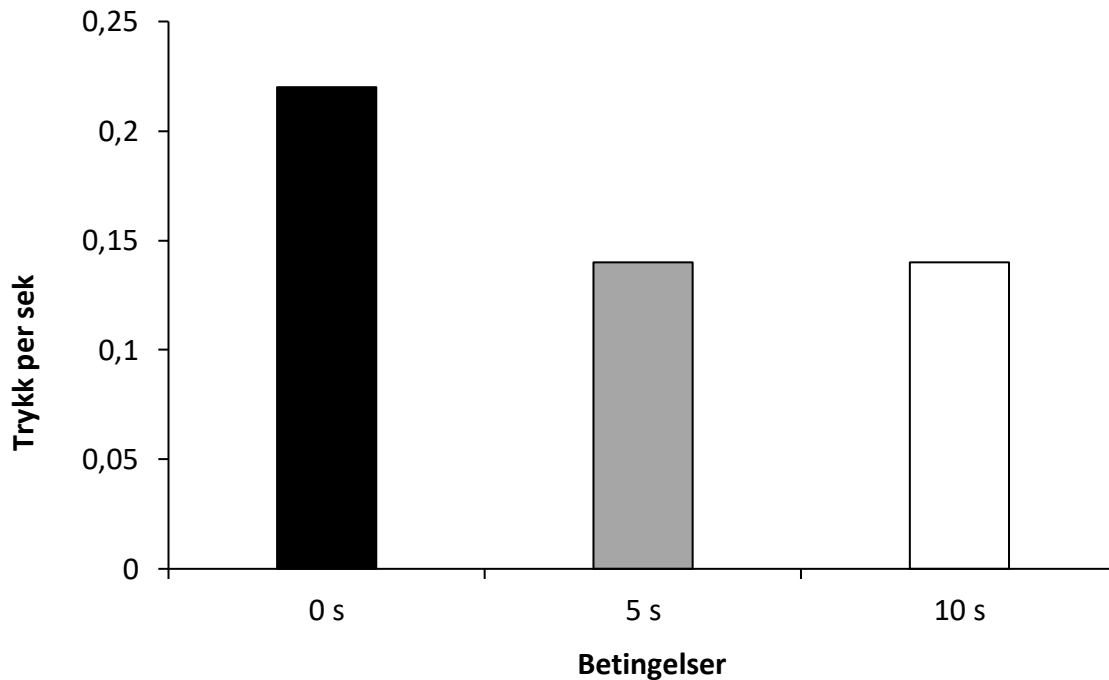
*Notat.* Figuren viser antall korrekte trykk i faser med 0, 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning over seks faser for Deltaker 3. Y-aksen viser antall trykk, x-aksen viser ulike faser.

**Figur 4***Antall trykk for Deltaker 4*

*Notat.* Figuren viser antall korrekte trykk i faser med 0, 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning over seks faser for Deltaker 4. Y-aksen viser antall trykk, x-aksen viser ulike faser.

**Figur 5**

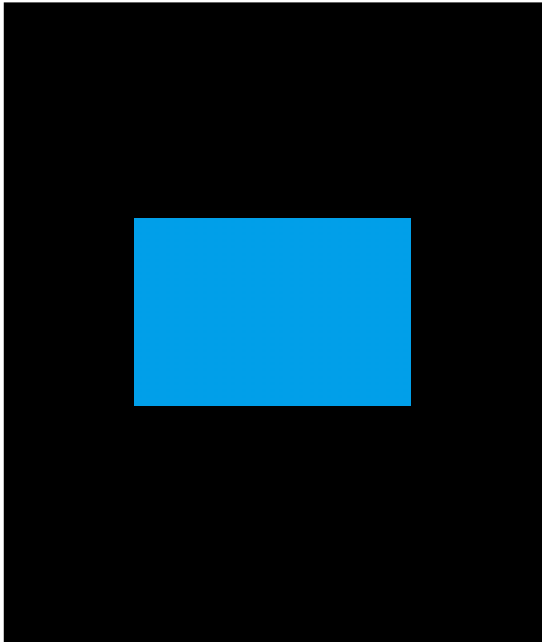
*Gjennomsnittlig responsrate for alle deltakere*



*Notat.* Figuren viser gjennomsnittlig antall trykk per sekund under betingelser med 0, 5 og 10 sekunder forsinket forsterkning for alle deltakere. Y-aksen viser trykk per sekund, x-aksen viser ulike betingelser.

**Figur 6**

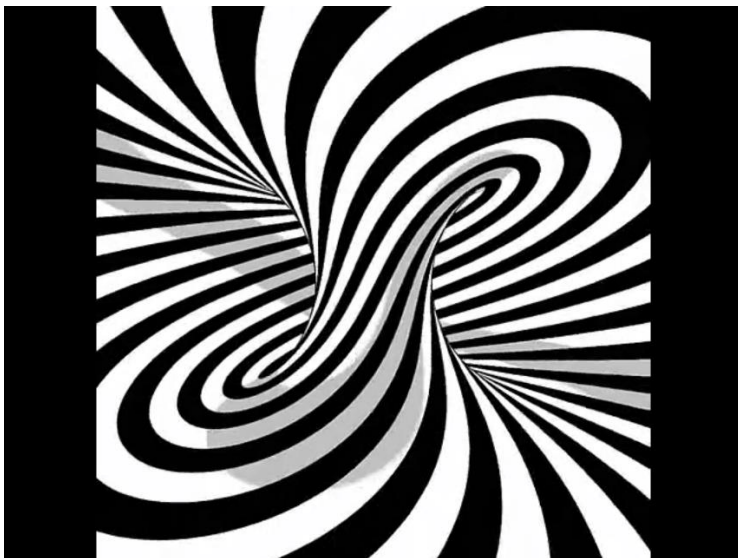
*Skjermdump av blå firkant på nettbrett*



*Notat.* Figuren viser den blå firkanten deltakerne trykket på

**Figur 7**

*Skjermdump av geometrisk figur*



*Notat.* Figuren viser én av seks geometriske figurer som ble benyttet



**Vedlegg A**

*Bekreftelse på godkjenning fra Norsk senter for forskningsdata*

# NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

**NSD sin vurdering****Prosjekttittel**

Effekten av forsinket forsterkning, med og uten betinget forsterkning, på barn diagnostisert med autismspekterforstyrrelse

**Referansenummer**

480001

**Registrert**

14.02.2019 av Kristoffer Munthe Sakseide - s304240@oslomet.no

**Behandlingsansvarlig institusjon**

OsloMet - storbyuniversitetet / Fakultet for helsevitenskap / Institutt for atferdsvitenskap

**Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)**

Sigmund Eldevik, seldevik@oslomet.no, tlf: 91822707

**Type prosjekt**

Studentprosjekt, masterstudium

**Kontaktinformasjon, student**

Kristoffer Sakseide, ksakseide@gmail.com, tlf: 90533362

**Prosjektperiode**

14.02.2019 - 31.12.2020

**Status**

21.03.2019 - Vurdert

**Vurdering (1)**

---

### 21.03.2019 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet 21.03.2019 med vedlegg, og så fremt informasjonsskrivet revideres i tråd med kommentarene til dette under. Behandlingen kan starte.

### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilke type endringer det er nødvendig å melde:

[https://nsd.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meld\\_endringer.html](https://nsd.no/personvernombud/meld_prosjekt/meld_endringer.html)

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle særlige kategorier av personopplysninger om helse og alminnelige personopplysninger frem til 31.12.2020.

### KOMMENTARER TIL INFORMASJONSSKRIVET

Informasjonsskrivet er i all hovedsak godt utformet, men etter ny personvernlovgivning har kravene til informasjon blitt utvidet og vi ber om at følgende rettes opp/inkluderes:

- Inkludere informasjon om rett til å klage til Datatilsynet og få utlevert kopi av opplysningene.
- Inkludere kontaktinformasjon til OsloMet sitt personvernombud Ingrid Jacobsen.
- Ertatte HiOA med OsloMet i setningen «Anonymisert data vil være tilgjengelig for forskere ved HiOA»

### LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og art. 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

Lovlig grunnlag for behandlingen vil dermed være den registrertes uttrykkelige samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a), jf. art. 9 nr. 2 bokstav a, jf. personopplysningsloven § 10, jf. § 9 (2).

### PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen om:

- lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om ogsamtykker til behandlingen

- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet

#### DE REGISTRERTES RETTIGHETER

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: åpenhet (art. 12), informasjon (art. 13), innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18), underretning (art. 19), dataportabilitet (art. 20).

NSD vurderer at informasjonen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art.

12.1 og art. 13.

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

#### FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må dere følge interne retningslinjer og eventuelt rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!

Kontaktperson hos NSD: Marianne Høgetveit Myhren

Tlf. Personverntjenester: 55 58 21 17 (tast 1)

**Vedlegg B**

*Samtykkeskjema sendt ut til foreldre/foresatte*

Måling av effekten av forsinket forsterkning  
14.01.2020

**Forespørsel om deltagelse i et forskningsprosjekt**

“Effekten av forsinket forsterkning med og uten betinget forsterkning på barn diagnostisert med autismespekterforstyrrelse ”

**Bakgrunn og hensikt**

OsloMet Storbyuniversitetet, Institutt for atferdsvitenskap, gjennomfører flere forskningsprosjekter, inkludert studier innen barnpsykologi. Vi vil spørre deg om ditt barn kan delta i en studie der vi skal måle effekten av forsinket forsterkning på respondering. Studien vil teste barn med autisme mellom ett og syv år. Studien gjennomføres av OsloMet Storbyuniversitetet, institutt for atferdsvitenskap, og professor Sigmund Eldevik, Lasse Arnesen og Kristoffer Sakseide, masterstudenter fra OsloMet, skal utføre målingene. Studentenes involvering i studien er en del av deres masteroppgave i atferdsvitenskap.

**Hva innebærer studien?**

Studien vi håper ditt barn skal være med på er måling av effekten av forsinket forsterkning. Dette gjøres via en app på et Samsung nettbrett der en stimulus vil dukke opp på skjermen (f. eks. en blå firkant). Ditt barn kan se en kort videosnutt/animasjon ved å trykke på stimulusen (f. eks. en blå firkant). Nettbrettet registrerer barnets trykkefrekvens og antall trykk. Testen består av enten fire eller seks økter, der varigheten av hver økt vil variere avhengig av barnets interesse for testen (typisk mellom 1-10 minutter). Det blir gitt pauser på 60-90 minutter mellom hver økt. Hver økt slutter når barnet ikke rører skjermen på 20 sekunder. Halvparten av barna vi tester skal gjennom fire økter, mens resterende halvpart skal gjennom seks økter. Under følger en kort beskrivelse av betingelsene for barn som testes over fire økter, og barn som testes over seks økter.

*Fire økter:*

I to av de fire øktene vil skjermtrykk føre til visning av video etter tre sekunder der en betinget forsterker presenteres umiddelbart etter trykk. I de resterende øktene vil videoen være forsinket med 3 sekunder etter skjermtrykk, uten betinget forsterker. Den betingede forsterkeren i denne studien er korte lydopptak av verbal ros (f.eks. «Bra!») som utløses ved trykk.

*Seks økter:*

I de ulike øktene vil skjermtrykk føre til visning av video enten a) umiddelbart etter skjermtrykk, b) 5 sekunder etter skjermtrykk eller c) 10 sekunder etter skjermtrykk. Hvert

barn skal gjennom hver fase to ganger, som til sammen blir seks økter. Betinget forsterker (ros) benyttes ikke her.

Vi vil også sammenstille resultatene fra denne testingen med skårer på kognitive og adaptive kartlegginger som er foretatt ved Senter for Tidlig Intervensjon (STI) i Oslo.

### **Mulige fordeler og ulemper**

Testene på nettbrettet er kortvarige og de fleste barn synes dem er både morsomme og spennende. For barnet er det verken noen spesielle fordeler eller ulemper ved å delta, annet enn tiden det tar å gjennomføre selve testingen. Det er heller ingen spesielle fordeler eller ulemper dersom barnet testes over fire eller seks økter, annet enn at testing over seks økter kan ta litt lengre tid sammenlagt. Gjennomføring av testene vil bli gjort på dagtid ved barnets barnehage/skole, og testingen av barnet vil sannsynligvis bli unnagjort på én dag. Gjennomføringen vil koordineres med ansvarlige ved STI og/eller barnehagen/skolen.

### **Hva skjer med informasjonen om ditt barn?**

All informasjon om barnet ditt vil bli brukt slik det er beskrevet i kapittel A og B i dette samtykkedokumentet (vedlagt). **All informasjon prosesseres uten navn eller annen form for identifiserbar informasjon.**

### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i studien. Du kan til en hver tid, uten å oppgi begrunnelse, trekke ditt samtykke for ditt barns deltakelse. Hvis du ønsker at ditt barn skal delta kan du signere på siste side, men vi legger vekt på at du kan trekke ditt samtykke når som helst til tross for at du gir ditt samtykke nå. Hvis du senere ønsker å trekke barnet ditt fra studien eller har spørsmål ang. studien kan du kontakte:

- Sigmund Eldevik, PhD professor ved OsloMet Storbyuniversitetet, institutt for atferdsvitenskap. seldevik@oslomet.no, tlf: +47 918 22 707.
- Lasse Arnesen, atferdsvitenskapsstudent ved OsloMet Storbyuniversitetet. s304217@oslomet.no, tlf: +47 476 61 183.
- Kristoffer Sakseide, atferdsvitenskapsstudent ved OsloMet Storbyuniversitetet. s304240@oslomet.no, tlf: +47 905 33 362.

Mer informasjon om studien finnes i kapittel A – en utdypende forklaring av hva studien innebærer.

Måling av effekten av forsinket forsterkning  
14.01.2020

**Kapittel A – Utdypende forklaring av hva studien går ut på.**

- **Kriterie for deltagelse**  
For å delta i studien må barnet enten:
  - a) ha en utviklingsalder mellom 1-7 år og være diagnostisert med autisme
  - b) være mellom 1-7 år og ha normal utvikling (ingen psykiske diagnoser)
  - c) være mellom 1-7 år og ha forsinket utvikling
- **Bakgrunnsinformasjon for studien**  
Se “Bakgrunn og hensikt” ovenfor
- **Tester barnet ditt vil gjennomgå**  
Testen på nettbrettet vil måle ditt barns interesse i bildene på skjermen, og involverer at vi ber barnet om å bruke touchscreenen på nettbrettet. Vi måler frekvens av trykking på skjermen.
- **Tidsplan**  
Studien vil være gjennomført i løpet av året 2020, og vi vil møte barnet ditt en eller to ganger.
- **Mulige fordeler og ubehageligheter/ulemper**  
Det er usannsynlig at studien vil påføre barnet ditt noen ubehageligheter/ulemper eller fordeler. Studien kan ha fordeler for andre barn med autisme, da resultatene kan gi viktig informasjon om barn med autisme.
- **Foreldreansvar**  
Ditt ansvar som forelder er å be om at studien avbrytes hvis barnet viser tegn til ubehageligheter mens studien pågår, og be om at testingen blir utsatt hvis barnet blir syk eller er udisponerbar.
- **Ny informasjon**  
Hvis ny informasjon som kan påvirke din avgjørelse om å la barnet delta i studien dukker opp, vil du bli informert så fort som mulig.
- **Endringer**  
Du vil øyeblikkelig bli informert om mulige endringer som kan bety at barnets deltagelse i studien kan bli ferdiggjort tidligere enn planlagt.

Måling av effekten av forsinket forsterkning  
14.01.2020

## **Kapittel B – Personvern, finansiering og forsikring**

### **Personvern**

Følgende informasjon registreres om barnet ditt;

1. Navn
2. Adresse
3. Fødselsdato
4. Kjønn
5. Antall skjermtrykk på nettbrettet
6. Diagnose
7. Eventuelle testdata fra STI

Følgende informasjon registreres om deg (skjema under);

1. Navn
2. Adresse
3. Telefonnummer
4. Epost adresse

Personlig informasjon, vil være passordbeskyttet og lagret på en USB-stasjon i et låst skap. Samtykkedokumentet vil oppbevares i et låst skap. Personlig informasjon vil være tilgjengelig for Sigmund Eldevik, Lasse Arnesen og Kristoffer Sakseide. Anonymisert data vil være tilgjengelig for forskere ved OsloMet. Data på nettbrettet vil være passordbeskyttet og det vil bli brukt pseudonymer.

Det er planlagt at prosjektet skal være ferdig innen 30.12.2020. Personlig informasjon vil bli slettet, og all annen data vil bli anonymisert.

### **Rettigheter angående tilgjengelighet og sletting av informasjon og data om barnet ditt**

Hvis du samtykker til ditt barns deltagelse i studien, har du rett til tilgang av registrert informasjon angående ditt barn. Du har også krav til å rette på feil i informasjonen vi besitter. Dersom du trekker ditt barn fra studien, kan du be om at innsamlet informasjon slettes, med mindre informasjonen allerede har blitt brukt i artikler eller vitenskapelige publikasjoner.

Studien har blitt godkjent av Personvernombudet for forskning, NSD – Norsk Senter for Forskningsdata.

### **Finansiering**

Studien er fullstendig finansiert av OsloMet, Institutt for atferdsvitenskap.

**Forsikring**

Det er ingen spesiell forsikring tilknyttet deltagelse i studien.

**Informasjon om resultater av studien**

Du har rett til å anskaffe informasjon om resultatene av studien. Dersom du ønsker denne informasjonen ber vi om at du presiserer dette sammen med ditt navn og din adresse i en epost til Sigmund Eldevik.

**Videre spørsmål**

Dersom du skulle ha flere spørsmål ang personvern ved studien kan du kontakte oss. Du kan også kontakte OsloMet sitt personvernombud Ingrid Jacobsen på mail: [ingrid.jacobsen@oslomet.no](mailto:ingrid.jacobsen@oslomet.no).



**Samtykke: Måling av effekten av forsinket forsterkning**

14.01.2020

Forelder/foreldres navn: \_\_\_\_\_

Barnets navn: \_\_\_\_\_

Barnets fødselsdato: \_\_\_\_\_

Barnets skole/barnehage: \_\_\_\_\_

Barnets adresse: \_\_\_\_\_

Forelder/foreldrenes tlf.nr.: \_\_\_\_\_

Epost: \_\_\_\_\_

Jeg gir min sønn/datter (fyll inn navn) \_\_\_\_\_ tillatelse til å delta i studien "Effekten av forsinket forsterkning med og uten betinget forsterkning på barn diagnostisert med autismespekterforstyrrelse"

Kryss av for å samtykke til ditt barns deltagelse i studien (se side 1 for forklaring av studien):

- Studien av forsinket forsterkning \_\_\_\_\_

Barnet mitt har diagnosen: \_\_\_\_\_

Forelder/foreldres navn i store bokstaver:

\_\_\_\_\_  
----- , -----

(Forelder/foreldrenes signatur, dato)

Jeg bekrefter at jeg har oppgitt informasjon angående studien:

----- , -----

(Signert av Sigmund Eldevik, dato)

\_\_\_\_\_

**Behold en kopi og returner en til Lasse Arnesen eller Kristoffer Sakseide****Takk**