

Masteroppgave

Studiet av hukommelse hos personer med demens

Anette Brogård Antonsen

15. september 2012

Master i læring i komplekse systemer

Atferdsanalyse

Høgskolen i Oslo og Akershus

Avdeling for atferdsvitenskap

Anerkjennelse

Arbeidet med denne masteroppgaven har i stor grad handlet om møte med mennesker i en sårbar fase av livet, pårørende og tjenesteapparatet. Innsamlingen av dataene har strukket seg over lang tid, noe som har gjort undertegnede godt kjent med deltakeren og dens omgivelser. Ikke bare har innsamlingen av dataene gitt et lite bidrag til studiet av hukommelsen, men deltakeren har uttrykket at daglige besøk har vært et hyggelig avbrekk i en ellers kjedelig institusjonshverdag. En stor takk rettes til deltakeren i eksperimentet, ledere og ansatte ved sykehjemmet der eksperimentene har blitt gjennomført.

Veileder Professor Erik Arntzen har vært den viktigste bidragsyteren, og har fulgt eksperimentene tett fra begynnelse til slutt med ideer til eksperimenter, tips underveis, diskusjon av data og til sist utarbeidelsen av det ferdige produktet, denne masteroppgaven.

Hanna Steinunn Steingrimsdottir fortjener en stor takk for all støtte, tips og diskusjoner. De andre deltakerne i læringslaben til Professor Arntzen har også vært en uvurderlig støttet, og ikke minst har bidratt med nyttig vinklinger og analyser av dataene.

Ellers vil jeg takke Dosent Jon A. Løkke for nyttige kommentarer underveis i utarbeidelsen av denne oppgaven.

Til sist vil jeg takke familie og venner, for forståelse og formidling av forsterkere, som har gjort gjennomføringen av dette prosjektet mulig.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	v
Abstract	vi
Oversikt over tabeller og figurer i artikkel 2	vii
Fotnote	viii
Artikkel 1: Demens og hukommelse:	
Eksperimentelle studier innenfor kognitiv psykologi og atferdsanalyse	1
Sammendrag	2
Innledning	3
Demens og MMSE	4
Kognitiv psykologis tilnærming til hukommelse	6
Kognitive studier av demens og hukommelse	8
Atferdsanalytisk tilnærming til hukommelse	10
Atferdsanalytiske studier av demens og hukommelse	16
Diskusjon	19
Referanser	24
Artikkel 2: Effekten av <i>delayed matching to sample</i> og titrende <i>matching to sample</i> hos en person med demens	
Sammendrag	2
Innledning	3
Eksperiment 1	8
Metode	8
Resultater og diskusjon	12
Eksperiment 2	15
Metode	15

Resultater og diskusjon	17
Generell diskusjon	25
Referanser	31
Tabeller	40
Figurer	45

Sammendrag

Med stadig økende levealder øker også andelen mennesker med aldersrelaterte lidelser som demens. Det økte antallet mennesker med demens gir både samfunnsmessige og individuelle utfordringer. Utfordringene består i gode tjenester med individuell tilpassede tilbud og kartleggingsverktøy som gjør det mulig å avdekke sykdommen raskt, slik at tiltak kan iverksettes så tidlig som mulig. Med bakgrunn i at demenssykdommens hovedkarakteristikk er svekket hukommelse, vil disse artiklene fokusere på denne. Den første artikkelen presenterer kognitiv psykologis og atferdsanalytisk tilnærming til hukommelse. I tillegg presenteres kort noen studier med eldre og personer med demens, som er gjort innenfor de ulike disiplinene. Artikkelen fokuserer videre på hvordan de ulike forskningstradisjonene kan komplimentere hverandre. I artikkel to presenteres et eksperiment der en deltaker blir presentert for ulike betingede diskriminasjonsprosedyrer med *fixed* og titrerende *delay*¹. Hensikten er å se på hvordan de ulike *delays* påvirker korrekt responderingen og reaksjonstid. I tillegg sees det på om det er mulig å titrere *delay* opp til lengder deltakeren viser at den ikke mestrer. For å studere hvordan andre variabler influerer responderingen i titreringsbetingelsen, gjøres det også manipulasjoner i forhold til *inter trial interval* og varighet av forsterker (magnitude).

Nøkkelord: demens, hukommelse, kognitiv psykologi, atferdsanalyse, betinget diskriminasjon, *delayed matching to sample*, titrerende *matching to sample*, *inter trial interval*, magnitude.

Abstract

With the rapidly increasing average of life expectancy, increase also the number of people with diseases related to age, such as dementia. The increasing number of people with dementia gives both individual and social challenges. The challenges consist of good services suited for each person, and effective screening tools that can detect the disease in an early stage, which makes it possible to make an intervention as early as possible. Based on the fact, that the main characteristic of dementia is loss of memory, this articles will focus on this phenomenon. The first article will present cognitive psychologies and behavioral analytic approach to memory. In addition, the article present studies from both disciplines, conducted with elderly persons and persons with dementia. The article focuses on how the disciplines can complement each other. Article two present to experiments where a person with dementia participate. The participant was presented for different conditional discrimination procedures with fixed and titrating delay. The purpose was to see how different delays affect correct responding and reaction time, and in which delay the participant did no longer respond in accordance to identity. In addition, it was of interest to see if it was possible to increase the delay up to delays that the participant had shown that she did not manage. To study how other variables influence the responding in the titrating conditions, manipulations on inter trail interval and duration of programmed consequences were made.

Keyword: dementia, memory, cognitive psychology, behavior analysis, delayed matching to sample, titrating delayed matching to sample, inter trial interval, magnitude.

Oversikt over tabeller og figurer i artikkel 2

Tabelltekster

Tabell 1. Antall *trials* i de ulike eksperimentelle fasene i eksperiment 1.

Tabell 2. Oversikt over betingelsene i eksperiment 2.

Tabell 3. Valg av sammenligningsstimulus i betingelse 1 i eksperiment 2.

Tabell 4. Oversikt over antall gjennomførte trials, blokker, blokkens inngangsverdi og test i eksperiment 2.

Figurtekster

Figur 1. Stimuli som er brukt i de ulike betingelsene. Her presentert i sort/hvitt.

Figur 2. Bildet av laptopen med skjerm og cover over tastaturet.

Figur 3. Grafen over titrerende *delay* og antall korrekte responser i betingelse 1 i eksperiment 2.

Figur 4.

Figur 5. Graf viser titrerende *delay* og antall korrekte responser i betingelse 2-7 i eksperiment 2.

Figur 6. Stolpediagrammet viser prosent korrekte responser i titreringsbetingelsene 2-7 i eksperiment 2.

Figur 7. Gjennomsnittelig reaksjonstid til sammenligningsstimulus i millisekunder i betingelse 2-7 i eksperiment 2.

Figur 8. Gjennomsnittelig reaksjonstid til sammenligningsstimulus i millisekunder i betingelse 2-7 i eksperiment 2.

Fotnote

¹Artiklene vil inneholde flere engelske termer.

Demens og hukommelse:

Ekperimentelle studier innenfor kognitiv psykologi og atferdsanalyse

Anette Brogård Antonsen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Master i Læring i Komplekse Systemer

15. September 2012

Sammendrag

Kognitiv psykologi og atferdsanalysens tilnærming til blant annet hukommelse, er ulike på flere viktige områder. Tradisjonelt beskriver kognitive psykologer kompleks menneskelig atferd som hukommelse med metaforer som et lager som finnes i hjernen, og forklarer fenomenet med hypotetiske strukturer. Atferdsanalysen beskriver fenomener som hukommelse ved å observere atferden i dens kontekst. Og beskriver atferden som foregår mens noe blir husket. Artikkelen presenterer både den kognitive og den atferdsanalytiske tilnærmingen til hukommelse. Videre presenterer artikkelen forskning med personer med demens innenfor begge disipliner. Den kognitive psykologien og den atferdsanalytiske disiplinens ulikheter og likheter blir avslutningsvis diskutert. Diskusjonen tar sikte på hvordan disiplinene kan utfylle hverandre, snarere enn å gjensidig utelukke hverandre, for å skape større forståelse rundt kompleks menneskelig atferd og fenomener som hukommelse.

Nøkkelord: demens, hukommelse, kognitiv psykologi, atferdsanalyse,

Levealderen øker stadig, og med det øker også antall mennesker som defineres som eldre. Verdens helseorganisasjon (WHO) har definert eldre som personer over 60 år (http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing_facts/en/index.html), mens i Norge defineres eldre som personer over pensjonsalder, altså fylte 67 år (Statistisk sentralbyrå, 1999). Med et stadig økende antall eldre øker også antall personer med aldersrelaterte lidelser som demens. I verdens Alzheimer-rapport er det anslått at på verdensbasis er 35,6 millioner mennesker som lever med demens. Videre anslår de at dette tallet vil øke med 30 millioner mennesker innen vi skriver år 2030. Med bakgrunn i det raskt økende antallet rammede, og de enorme personlige og sosiale kostnader dette medfører, ønsker "Alzheimer's Disease International" at det gjennomføres omfattende forskning på feltet. Et vesentlig bidrag vil være metoder som gjør det mulig å avdekke demens før pasienten viser funksjonsendringer, for å kunne iverksette forbyggende tiltak og eventuelle miljøtiltak (World Alzheimer Report, 2010). Studier av hukommelse hos funksjonsfriske og personer med demens, vil være nyttig både i forhold til konseptuell forståelse av fenomenet, og anvendt i det kliniske arbeidet i alle ledd i blant annet demensomsorgen.

Formålet med denne artikkelen er å belyse fenomenet hukommelse, med utgangspunkt i demens, da tap av denne er den mest markante endringen ved demenssykdommen. Hensikten er å vise hvordan de ulike fagdisiplinene kognitiv psykologi og atferdsanalyse tilnærmer seg hukommelse, i tillegg til å belyse disiplinenes ulikheter og likheter med fokus på hvordan de kan utfylle hverandre. I artikkelen gis derfor en kort innføring i demens og Mini Mental State Examination, som er en av de mest brukte testene i diagnostisering og kartlegging av kognitive endringer hos personer med demens. Videre presenteres tradisjonelle kognitive studier av hukommelse, og studier der modellene settes i sammenheng med demens. Atferdsanalysens bidrag til forståelse av kompleks menneskelig atferd som hukommelsen vil bli belyst. I tillegg vil noen atferdsanalytiske hukommelsesstudier med eldre og personer med

demens bli presentert. Avslutningsvis blir fagdisiplinenes ulikheter og likheter diskutert, som et bidrag til en enhetlig forståelse av hukommelse.

Demens og MMSE

Demens kan karakteriseres med tap av kognitive funksjoner. Demens diagnose settes etter manualer som ICD-10 og DSM-IV. I følge ICD-10 (The International Classification of Diseases, Tenth Revision) fremviser pasienter med demens svekket hukommelse, og svikt av en annen kognitiv funksjon, som dømmekraft, planlegging, tenkning eller abstraksjon. I tillegg viser pasienten svikt i emosjonell kontroll, motivasjon eller sosial atferd, og må fremvise minst en av følgende symptomer: emosjonell labilitet, irritabilitet, apati, unyansert sosial atferd. Det er et krav om at tilstanden har vart i minst 6 måneder (WHO, 1993). I henhold til DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders, American Psychiatric Association) må pasienten fremvise hukommelsestap, og minst en av de følgende symptomer: afasi, apraxi, agnosi eller endringer i eksekutive funksjoner. Disse symptomene må alle være nylig oppståtte. Andre tilstander som også kan utløse kognitive vansker må utelukkes (American Psychiatric Association, 1994).

I henhold til DSM-IV blir altså afasi, apraxi og agnosi betegnet som en del av demenssykdommen, mens dette er utelatt i ICD-10. De andre symptomene er omtalt i begge manualene, men da omtalt på ulik måte. Utfordringen i henhold til begge manualene vil være å diagnostisere demens i et tidlig stadium, da begge inneholder endringer i funksjonsevne som et kriterium. Felles for alle tilstander som går innunder sekkebetegnelsen demens, er altså kognitiv svikt og endringer i dagliglivets funksjoner. Den mest vanlige demenssykdommen er Alzheimers sykdom. Denne klassifiseres som en degenerativ sykdom, og er ofte relatert til høy alder. I denne gruppen finnes også sykdommer som Parkinsons- og Huntingtons sykdom. Demens kan også oppstå som følge av andre tilstander, som for eksempel langvarig

alkoholbruk eller demens knyttet til hodeskader, hjerneblødninger med mer (Engedal & Haugen, 1996).

Et stadig økende antall mennesker med lidelsen demens, gir utfordringer på effektive utredningsmetoder, miljøterapeutiske tiltak og metoder for å fange opp personer i et tidlig stadium av sykdommen, slik at tidlige tiltak kan iverksettes (Helse- og omsorgsdepartementet, 2007). Mini-Mental State Examination (MMSE) er en test av kognitive funksjoner som brukes som et screeningverktøy i forhold til demenspasienter, over hele verden. MMSE ble introdusert av Folstein, Folstein, og McHugh i en artikkel i 1975. Det er ingen kvalifikasjonskrav i forhold til hvem som kan gjennomføre testen. Gjennomføringen tar mellom 5 til 10 minutter, og utregningen er enkel. Testenes enkle administrering er nok en av grunnene til dens hyppige bruk. MMSE har gjennom årenes løp gjennomgått noen endringer, og har individuelle språklige tilpasninger. Testen består av 30 spørsmål. Spørsmålene er om orientering av sted, registrering og gjenfortelling av tre ord, kalkulering, oppmerksomhet, språk og til slutt visuelle konstruksjoner. Hvert spørsmål gir ett poeng, og skåren fordeles fra 1-30. En skåre på MMSE mellom 24-30 indikerer at personen ikke har noen kognitiv svikt. Derimot en skåre mellom 18-23 indikerer mild kognitiv svikt, og til slutt en skåre mellom 0-17 indikerer alvorlig kognitiv svikt (Folstein et al., 1975; Tombaugh & McIntyre, 1992).

Det stilles flere kritiske spørsmål ved bruken av MMSE, som diagnostiseringsverktøy. Tombaugh og McIntyre (1992) diskuterte forhold som truet testens reliabilitet og validitet. De sammenlignet ulike studier gjort frem til 1992, og så på flere variabler som kan influere på prestasjonen ved en MMSE. De konkluderte blant annet med at det ser ut til at det er ulikheter mellom grupper fra ulike sosiale klasser og utdanningsnivåer. De poengterte at personer med en høyere utdanning vil muligens ha større forutsetninger for å kunne svare korrekt på en slik test, selv med en begynnende kognitiv svikt. Videre kritiserte de bruken av MMSE på personer der det er mistanker om en begynnende demenssykdom, og at testen ikke ville kunne

avdekke de tidlige symptomene. De konkluderte dermed med at MMSE ikke er et tilfredsstillende verktøy i forhold til å avdekke tidlige tegn på demens, og etterspør med det andre effektive metoder (Tombaugh & McIntyre, 1992).

Kognitiv psykologis tilnærming til hukommelse

Studiet av hukommelse har i all hovedsak vært forbeholdt den kognitive psykologien, der fenomenet har blitt forklart med metaforer, som at minnene lagres i en slags bank i hjernen (Catania, 2007; Palmer, 1991). Begrepet hukommelse er et hypotetisk konstrukt som ofte forklares med flere ulike hukommelsesmodeller. En av de første som studerte hukommelse var Ebbinghaus allerede i 1885 (Catania, 2007). I 1890 delte William James opp hukommelsen i to deler, primær hukommelse og sekundær hukommelse, senere omtalt som kortidshukommelsen og langtidshukommelse (Baddely, 2002a). Milner (1966) støttet opp i oppdelingen av hukommelsen i to, basert på en studie som ble gjort på pasienter med ervervede hjerneskader, der det ble foreslått at de hadde skadet kortidshukommelsen, men ikke langtidshukommelsen.

I 1969 presenterte Atkinson og Shiffrin en større modell med flere komponenter. Denne modellen skulle vise seg å bli en klassiker (Baddeley, 2003b). Modellen bestod av et sensorisk register, kortidshukommelse og langtidshukommelse. Her kommer altså sensorisk informasjon først inn i registeret, som visuell, auditorisk eller haptisk stimulering. Noe informasjon går videre til kortidshukommelsen, mens det som ikke gjør det, falmer og blir borte. De skriver videre hvordan kortidshukommelse varer i 30 sekunder, og at bruken av subvokale gjentakelser eller *rehearsal* fører til individuelle forskjeller av varigheten av mengde informasjon i kortidshukommelsen. Jo lengre informasjonen blir værende i kortidshukommelsen, jo større sjanse er det for at det blir en del av langtidshukommelsen. Langtidshukommelsen er det mer permanente lageret med informasjonen (Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley, 2002a).

I artikkelen til Baddeley fra 2002(b) beskrev han det som ble en utvidet beskrivende modell av hukommelse, som har til hensikt å forklare komplekse kognitive prosesser som arbeidshukommelse. Han skrev at allerede i 1960 presenterer Miller, Galanter og Pribram det de omtaler som arbeidshukommelse, og som erstattet korttidshukommelsens komponent i modellen. Baddeley og Hitch videreutviklet dette på midten av 70-tallet. Modeller som denne er vel kanskje de som har fått mest plass innenfor feltet hukommelse i den kognitive psykologien. Det som gjorde denne modellen annerledes enn modellen til Atkinson og Shiffrin, var at den viste at to parallelle prosesser foregikk samtidig, og registreringen av ulike stimuli foregikk ikke i en serie (Baddeley, 2003a). I modellen ligger den sentrale styringsenheten (*the central executive*) midt i mellom de to andre komponentene som fungerer som undersystemer til arbeidshukommelsen, den visuo-spatielle skisseblokken (*the visuo-spatial sketchpad*) og den fonologiske løkken (*the phonological loop*). Minnene forsvinner fra den fonologiske løkken etter bare noen sekunder dersom ikke foregår subvokal repetering (*rehearsal*). Flere forskere har oppgjennom tiden undersøkt variabler som påvirker hvor mye som kan holdes i den fonologiske løkken av gangen (Baddeley, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b). Variabler som har blitt studerte har vært bokstavlyder, ordlengde, lengde på tid til repetering og presentasjon av visuell materiale med mer (Baddeley, Lewis, & Vallar, 1984; Baddeley, Thomson, & Buchanan, 1975; Conrad & Hull, 1964; Doshier & Ma, 1998).

I den visuo-spatielle skisseblokken lagres visuelle minner for en kort periode. Det blir også forsket på ulike variabler ved skisseblokkens kapasitet, som antall objekter; plassering av objekter, former, prompts som verbal benevning, muligheter til å tegne osv (Baddeley, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b).

Den sentrale styringsenheten er den viktigste komponenten, men denne komponenten er også den som har vært vanskeligst å forstå i arbeidshukommelsesmodellen. Informasjonen fra subsystemene blir koordinert her. Senere tids studier har også tillagt

oppmerksomhetsskifte og oppmerksomhetsfordeling, strategivalg, fremhenting av informasjon fra langtidshukommelsen og evnen til å utføre flere handlinger samtidig, til den sentrale styringsenheten (Baddeley, 2002b).

De presenterte modellene er fremstillinger av hvordan man tenker seg at hukommelse er innenfor kognitiv psykologi. I tillegg til å beskrive hvordan husking foregår, har også kognitive psykologer studert andre variabler som påvirker hukommelsen. Mengde informasjon som kan huskes av gangen er en variabel som har blitt beskrevet gjennom flere studier. En klassisk studie som ofte blir referert til er Millers artikkel fra 1956, der det ble hevdet at individet kan holde sju +/- to enheter med informasjon av gangen i kortidshukommelsen. Studien ble fulgt opp av Peterson og Peterson (1959) og de skrev at antall enheter med informasjon, som lagres i kortidshukommelsen, går ned etter hvert som sekundene går, og etter 3 sekunder huskes bare 50 % av enhetene som ble husket ved et *delay* på 0 sekunder.

Kognitive studier av demens og hukommelse

At nedgangen av ytelsene i forhold til arbeidshukommelse generelt har en sammenheng med aldring, ble konkludert med i en studie av Morris, Craik og Gick (1990). I 1986 presenterte Baddeley, Logie, Bressi, Della Sala og Spinnler en studie der de testet hypotesen om at sykdommen Alzheimer i stor grad påvirket pasientens sentrale styringsenhet i arbeidshukommelsen. Det beskrives som vanskelig å gjennomføre studier for å undersøke den sentrale styringsenheten, da denne ikke er godt nok kortlagt på normalt fungerende.

Deltakerne ble i studien ble presentert for to oppgaver, som de skulle utføre simultant. For å avgjøre vanskelighetsgraden på oppgavene den enkelte deltaker skulle gjennomgå, ble deltakerne i forkant presentert for en adaptiv springstest. De videre oppgavene var telling fra 1 til 5, reaksjonstid til tone og opplesning av tallrekker som skal repeteres. Oppgavene ble presentert enkeltvis, og simultant. Deltakerne var pasienter med mild til moderat demens i en

gruppe, så en gruppe med eldre uten demens og til slutt en tredje kontrollgruppe med yngre deltakere. Dataene viste ingen forskjeller på resultatet i forhold til oppgavene, men de eldre hadde i all hovedsak en betydelig lavere vanskelighetsgrad på oppgavene enn de yngre. Resultatene viste at de eldre har høyere reaksjonstid. De konkluderer dermed med at hypotesen om at Alzheimer påvirker den sentrale styringsenheten er korrekt (Baddeley et al., 1986).

Samme resultat fikk en studie fra 1991, presentert av Baddeley, Bressi, Della Sala, Logie og Spinnler. Denne studien ble først og fremst gjort med bakgrunn i egen kritikk av bruken av ulike individuelle oppgaver, og de svakhetene dette medførte når resultatene skulle sammenlignes i en gruppedesign. Denne studien fungerte som en oppfølgingsstudie, der den samme deltakeren ble kontrollert etter 6 og 12 måneder. Oppgavene var de samme som i den forrige studien. Resultatene var dårligere når flere oppgaver ble presentert simultant, mens når oppgavene ble presentert enkeltvis klarte deltakerne oppgavene. I det andre eksperimentet presentert i artikkelen, ble deltakerne presentert for ulike oppgaver med ulik vanskelighetsgrad. Her kan det se ut til at vanskelighetsgraden påvirket resultatet på oppgaven, i tillegg til at det kunne se ut til at det var en generell, gradvis nedgang i forhold til ytelse på oppgavene over tid hos den enkelte deltaker. Deres konklusjon ble dermed at problemene oppstår hos personer med demens når oppgaver skal gjøres simultant, noe som dermed støttet opp om at demenslidelser som Alzheimer forringer den sentrale styringsenheten.

I studien til Stopford, Thompson, Neary, Richardson og Snowden (2012), ble det konkluderte med at den sentrale styringsenheten ikke er påvirket hos pasienter med tidlig demens. Konklusjonene baserte de på gjennomførte tester med både pasienter med frontallapdemens og en begynnende demens. Deres hypotese var at den sentrales styringsenheten var lokalisert til frontallappen i hjernen, og at dermed ville de ulike gruppene

fremvises forskjeller i korrekt respondering på oppgavene. Pasienten med tidlig demens hadde bedre resultater på oppgaven enn pasientene med frontallappsdemens, og dermed ble det konkludert med at den sentrale styringsenheten ikke er påvirket i et tidlig stadium av demenssykdommen.

Modeller som forklaring på kompleks menneskelig atferd, er skjematisk fremstillinger av hvordan man tror atferden foregår. Strukturene inneholder ikke forklaringer på hvorfor atferden forekommer, og mangler med det individets læringshistorie og ser ikke atferden i dens kontekstuelle sammenheng. Dette kan gjøre at viktige individuelle variabler forsvinner i forklaringen av atferden som observeres, og vil gjøre det vanskelig å forklare individuelle variasjoner (Catania, 2007). Forklaringer som er tuftet på atferden sett i dens kontekstuelle sammenheng vil i midlertidig være, om ikke en bedre måte å observere atferd på, også et komplimenterende bidrag til modellene.

Atferdsanalytisk tilnærming til hukommelse

Palmer (1991) diskuterte hvordan man kan studere hukommelse ved hjelp av atferdsanalytiske prinsipper, og om hvordan man skal kunne operasjonalisere atferden husking. Å huske er noe som foregår på innsiden av huden, og derfor må atferden som foregår mens personen ”tenker seg om”(under huskingen) og når noe ”huskes” legges til grunn for analysen. Palmer delte opp atferdsanalytisk beskrivelse av det å huske i to kontigenser. Den første kontigensen kan beskrives som enkel stimuluskontroll, ved at atferden er under kontroll av stimuli fra samme klasse ved et senere tidspunkt. Et eksempel på atferd som er under kontroll av stimuli fra samme klasse kan være å sykle eller å svømme. Svært sjelden står vi overfor enkel stimuluskontroll, men mer komplekse problemløsningsoppgaver, der responser som tidligere har ført til forsterkning ikke er tilstedet. I denne kontigensen er ikke responsene under direkte kontroll av en diskriminativ stimulus. Den diskriminative stimulus indikerer at forsterkning er tilgjengelig, men at individet må fremvise flere ulike responser for å kunne

oppnå forsterkning. Slike sammensatte kjeder kalles for *precurrent* atferd. Palmer (1991) skriver om et eksempel på *precurrent* atferd, der man forsøker å huske et navn. Den *precurrente* atferden vil da være at man for eksempel går igjennom alfabetet for å forsøke å matche forbokstaven i navnet for igjen oppnå forsterkning (at man kommer på navnet).

Palmer (1991) foreslår videre at tap av stimuluskontroll kan være forårsaket av at andre stimuli har tatt over stimuluskontrollen, ved at responsene har blitt utkonkurrert eller at de har blitt betinget til andre stimuli.

Betingede diskriminasjonsprosedyrer, som *matching to sample* oppgaver med eller uten *delay* kan være godt egnet til å studere kortidshukommelse (Palmer, 1991). I en betinget diskriminasjonsprosedyre, blir den tradisjonelle tretermskontigensen brakt under kontroll av en annen stimulus, noe som danner en firetermskontigens, og derav blir benevnt som betinget. I tretermskontigensen sier man at stimuluskontroll er etablert dersom man i nærvær av to stimuli, en S^{Δ} (S^{Δ}) og en diskriminativ stimulus (S^D), velger den som er definert som korrekt, altså S^D , som en funksjon av forsterkning. I en firetermskontigens betyr det at S^D er under kontroll av en annen stimulus (stimulus kondisjonal, S^K), og påvirker med det hele tretermskontigensen (Catania, 1998; Saunders & Green, 1998).

Matching to sample er en vanlig betinget diskriminasjons oppgave, der først en stimulus, som kalles *sample* eller utvalgsstimulus, blir presentert. Så presenteres to eller flere stimuli, som kalles *comparison* eller sammenligningsstimulus. En presentasjon av en utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli kalles en *trial*. Deltakerens valg av sammenligningsstimulus får konsekvenser i forhold til om responsen er korrekt eller gal. Konsekvensene fører til at deltakeren diskriminerer mellom stimuli. Dersom stimuli diskrimineres ut i fra fysiske likheter kalles oppgaven identitetsmatching. I oppgaver der stimuli ikke diskrimineres ut fra hvordan de ser ut, men kun ut i fra de konsekvenser

responsene har fått, kalles oppgaven arbitrær matching (Green & Saunders, 1998; Sidman, 2009).

Den kanskje mest vanlige varianten av *matching to sample* er nok der utvalgsstimulus fortsatt er presentert da sammenligningsstimuli kommer til syne. *Matching to sample* oppgaver der både utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli er presentert samtidig kalles for simultan *matching to sample* (SMTS) (Green & Saunders, 1998). I studiet av korttidshukommelse vil bruken av *delay* være en viktig parameter. Med *delay* menes i denne forbindelse den tiden det tar fra utvalgsstimulus forsvinner til presentasjon av sammenligningsstimuli. Dette kalles da *delayed matching to sample* (DMTS) (Arntzen, 2006). Det finnes også andre varianter av DMTS, der *delays* i prosedyrene endres gradvis som en funksjon av deltakerens respondering, titrerende *delayed matching to sample* (TDMTS). Eksperimentator definerer her på forhånd den tidsmessige størrelsen på endringen på *delay*, som skal gjøres som en funksjon av deltakerens respondering. Endringen gjøres etter et mestringskriteriet som er satt etter et visst antall presentasjoner av forhåndsbestemte stimulusklasser (Eilifsen & Arntzen, 2011).

Kangas, Vaidya og Branch (2010) skriver at bruken av titreringsprosedyre kan være et godt alternativ til *fixed delayed matching to sample*, da denne prosedyren baseres på deltakerens respondering og er ikke et produkt av eksperimentatorens tilfeldige valg av *delay*, eller som et resultat av prosedyren. De skriver at det kan synes som om denne prosedyren er mer sensitiv i studiet av korttidshukommelse.

I 1959 publiserte Donald S. Blough noe som skulle bli et klassisk bidrag til studiet av hukommelse innefor atferdsanalyse. Forsøkene ble utført på duer, og hensikten var å studere hvor lang tid det tok før utvalgsstimulus ikke lenger hadde stimuluskontroll. Hovedtrekkene ved funnene var at antall korrekte responser gikk ned med et økende *delay*. I tillegg viste det seg at to av duene i eksperimentet responderte korrekt også på de lengre *delays*. Begge duene

fremviste ulike former for repeterende atferd i *delay*. Den repeterende atferden hadde tilfeldigvis kommet under kontroll av utvalgsstimulus, som et resultat av forsterkning. Begge duene responderte korrekt i de lengre *delay* ved å fylle tidsrommet med det som også kalles *precurrent* atferd. Sidman, Stoddard, Mohr og Leicester (1971) poengterte at individ fyller ”gapet med tid” eller delayet med responser for å responderer korrekt. Flere andre studier har også vist at antall korrekte responser går ned som en funksjon av at *delay* øker (Sargisson & White, 2007b; Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a, 2011b; Urcuioli, 1985).

Sargisson og White (2001) konkluderte i sin studie med at korrekt respondering, altså stimuluskontroll, i tillegg kan være spesifikt i forhold til ulike *delay*. I studiene har duene gjennomgått en *delayed matching to sample* trening før de gjennomgår tester med ulike *delay*. Resultatene viste at duene responderte med høyere andel korrekte responser når testen ble presentert med *delay* de var trent i, enn når testen ble presentert med andre *delay*. Dette kan tyde på at stimuluskontroll ikke var knyttet til stimuliene alene, men i sammenheng med former for *precurrent* atferd (Sargisson & White, 2007a).

Studier som støtter opp om at det foregår en slags *precurrent* atferd i *delay* ble presentert av Arntzen (2006), der det viste seg at deltakerne i eksperimentet hadde bedre resultat på en stimulusekvivalenstest, når treningen hadde foregått med et *delay* på 0 sekunder, enn dersom de hadde vært igjennom trening med simultan presentasjon av utvalgsstimuli og sammenligningsstimuli. Resultatene ble foreslått som et bevis på at *precurrent* atferd fasiliterer respondering i henhold til stimulusekvivalens (Arntzen, 2006).

Stimulusekvivalens har blitt foreslått som et atferdsprinsipp på lik linje med prinsipper som forsterkning og ekstinksjon. Flere studier utført med mennesker, med og uten kognitive svikt, har foreslått at stimulusekvivalens kan være med på å avdekke eventuelle kognitive endringer (Gallagher & Keenan, 2009; Perez-Gonzalez & Moreno-Sierra, 1999; Saunders, Chaney & Marquis, 2005; Sidman, 1994; Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a, 2011b; Wilson

& Milan, 1995). Stimulusekvivalens kan forklare kompleks menneskelig atferd som verbalatferd, problemløsning, formasjon av språk og hvordan nye klasser oppstår uten at de er direkte trent (Arntzen 2006; Sidman 1994). Stimulusekvivalens studeres ved hjelp av en betinget diskriminasjonsprosedyre, og *matching to sample* er den mest vanlige prosedyren å benytte i et slikt eksperiment. I 1971 presenterte Murray Sidman en studie der han lærer en utviklingshemmet gutt å lese. Videre gjennom 1970-tallet etablerte Murray Sidman og hans kollegaer leseferdigheter ved hjelp av *matching to sample* oppgaver hos barn med utviklingshemming (Sidman, 1994). I 1982 skrev Sidman og Tailby om begreper og analysen av stimulusekvivalens.

Stimulusekvivalens viser til gjensidig utskiftbare stimuli, uten at de er direkte trent. Med at noe ikke er direkte trent, menes at relasjonen mellom stimuli ikke har vært i direkte kontakt med forsterkning. Dette gjør stimulusekvivalens til noe særskilt innefor atferdsanalyse, da det er relasjonen mellom stimuli som kontrollerer atferden.

Stimulusekvivalens kan med dette forklare hvordan språk og meningen med ord formes. I eksperimentelle settinger kan dette manipuleres ved blant annet bruken av en betinget diskriminasjonsprosedyre og *matching to sample* oppgaver, der stimuli trenes, for så å teste for emergente relasjoner innenfor klassen (Sidman & Tailby, 1982, Sidman 1994).

En stimulusklasse består av to eller flere stimuli, som kontrollerer samme respons. Et enkelt eksempel på dette kan være at man sier både "eple" når man blir presentert for et eple, og når man ser et bilde av et eple (Green & Saunders, 1998; Sidman 1994). Når stimuli viser seg å være gjensidig utskiftbare, sier man at de tilhører samme ekvivalensklasse. Treningen kan foregå ved hjelp av en *matching to sample* oppgave med to eller flere sammenligningsstimuli. Stimuli brukt i stimulusekvivalensforsøk er ofte abstrakte stimuli som greske eller arabiske bokstaver, med den hensikt at stimuli ikke på forhånd for deltakerne tilhører en klasse. For å kunne fremstille treningen av relasjonene mellom stimuli på en

oversiktlig måte, benevner man de ulike klassene med tall og de ulike medlemmene med bokstaver. Eksempelet her er trening av potensielt tre klasser med tre medlemmer. Det vil si at stimuli A1, B1, og C1 tilhører den samme klassen. Det gjør også A2, B2 og C2. Og den siste klassen A3, B3 og C3. Ved presentasjon av utvalgsstimulus for eksempel A1, vil sammenligningsstimuli B1, B2 og B3 presenteres. Valg av B1, vil her føre til forsterkning, mens valg av de to andre vil føre til ekstinksjon. Slik gjøres med etablering av alle klassene. Dette kan skrives på følgende måte; A1B1B2B3, A2B1B2B3, A3B1B2B3, B1,C1,C2,C3 osv, der første stimuli representerer utvalgsstimulus, og den korrekte sammenligningsstimulus er streket under (Arntzen, 2010; Green & Saunders, 1998).

Ved testing for ekvivalens har man i forkant eksempelvis trent fra stimuli A til B, og fra B til C, før man i symmetritesten tester relasjonen fra B til A og C til B, i transitivitetstesten testes relasjonen fra A til C, og til sist ekvivalenstesten der relasjonen fra C til A testes. Dersom man responderer korrekt i forhold til symmetri, transitivitet og ekvivalens, i over 90 % av testen, sier man at deltakeren responderer i henhold til ekvivalens. Man fremviser dermed deriverte relasjoner (Sidman & Tailby, 1982). Sidman og Tailby skriver i 1982 at man ved hjelp av en refleksivitetstest med ukjente stimuli, etter betinget diskriminasjonstrening med arbitrære stimuli, kan sjekke ut om deltakeren responderer i henhold til identitet. I refleksivitetstesten tester man da om deltakeren velger A1 i nærvær av A1, B1 i nærvær av B1, og C1 i nærvær av C1 osv.

Det finnes flere ulike strukturer på treningen. For å presentere de ulike treningsstrukturene på en enklest mulig måte, blir det her benyttet eksempler der bare bokstavene blir benyttet. Under etablering blir som nevnt tidligere, ikke stimuliene trent i en enkel diskriminasjon, men i sammen med en eller flere stimuli, som ikke er korrekt. Den første treningsstrukturen er den lineære. Her foregår treningen fra A til B og fra B til C. Treningsstrukturen der treningen foregår fra A til B, og fra A til C, kalles *one-to-many*

(OTM). *Many-to-one* (MTO) er den siste grunnleggende treningsstrukturen, der det trenes fra A til C og fra B til C. Strukturene kan settes sammen og utvides til mer komplekse varianter.

Når det gjelder hvilken treningsstruktur som er den mest effektive har studier vist ulike resultater. Alle studier har i midlertidig støttet opp om at den lineære treningsstrukturen er den minst effektive. Når det gjelder de to andre treningsstrukturene har studier vist ulike resultater, der resultatet på tester har talt til fordel for både MTO og OTM (Saunders, Saunders, Williams & Spradlin, 1993; Arntzen & Holth, 1997, 2000; Arntzen, Grøndahl & Eilifsen, 2010). Noen studier har vist også samme resultater i forhold til effektivitet av etablering av ekvivalensklasser for MTO og OTM, men at barn har hatt best resultater med MTO (Arntzen & Vaidya, 2008; Smeets & Barnes-Holmes, 2005).

Atferdsanalytiske studier av demens og hukommelse

Atferdsanalysens bidrag innenfor forståelsen av demens har vært av beskjeden grad. Noen anvendte studier med personer med demens har blitt publisert, der det har blant annet blitt tatt for seg endring av aktivitetsnivå, prompting og personalopplæring, og forsterkning av snakke- og lytteatferd hos personer med demens (Brenske, Rudrud, Schulze, & Rapp, 2008; Engelman, Altus, & Matews, 1999; Engelman, Altus, Mosier, & Mathews, 2003; Henry & Horne, 2000). Heller ikke eksperimentelle studier med personer med demens er publisert i stort omfang innenfor den atferdsanalytiske tradisjonen.

Den atferdsanalytiske disiplinen forholder seg til observerbar atferd, og studerer atferden sett i sammenheng med kontekst den forekommer i. Atferd som foregår under huskingen må derfor legges til grunn for analysen. For å studere hukommelse kan man manipulere variabler som for eksempel *delay*, antall stimuli, identitets *matching* eller arbitrær *matching* og varighet mellom presenterte *trials* (*inter trial interval*) (Arntzen, 2012; Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a, 2011b).

Wilson og Milan (1995) gjennomførte en av de første eksperimentelle studiene med eldre personer. Studien var et stimulusekvivalenseksperiment med arbitrær matching to sample. Hensikten med studien var å avdekke eventuelle ulikheter i respondering i henhold til ekvivalens mellom unge eldre og voksne. I tillegg var hensikten å studere om det var ulikheter mellom eldre og unge i forhold til formasjonen av ekvivalensklasser. Resultatene viste at det var noe større sannsynlighet for at de yngre deltakerne responderte i henhold til ekvivalens, enn de eldre. De eldre som responderte i henhold til ekvivalens hadde også en lengre responstid enn de yngre. Studien konkluderer med at studiet av stimulusekvivalens hos eldre kan være et nyttig bidrag til avdekking av kognitive endringer (Wilson & Milan, 1995). Basert på funnene gjort av Wilson og Milan i 1995, presenterte Perez-Gonzalez og Moreno-Sierra i 1999 også en studie om formasjon av ekvivalensklasser hos eldre og yngre. Denne studien viste at de eldre trengte flere repetisjoner med trening enn de yngre. De eldre deltakerne responderte i henhold til ekvivalens, men gjorde generelt noen flere feil enn de yngre i testen.

I en studie gjort av Saunders, Chaney og Marquis (2005) ble det undersøkt hvordan eldre deltakere responderte i henhold til stimulusekvivalens i ulike betingelser som arbitrær simultan *matching to sample* og *delayed matching to sample* Os. Her viste det seg at i *matching to sample* oppgavene med Os *delay* brukte deltakerne færre treningstrials i etableringen av betinget diskriminasjon, enn i betingelsen der stimuli ble simultant presentert. Deltakerne viste også bedre resultater på testen i betingelsen med Os *delay*, enn der stimuli var blitt simultant presentert.

Gallagher og Keenan presenterer i 2009 en studie der responderingen i henhold til stimulusekvivalens ble sett i sammenheng med skåren deltakerne fikk på en MMSE. Studien viste samsvar mellom resultatene i en MMSE og prestasjon i en stimulusekvivalensprosedyre.

Forfatterne stilte likevel spørsmålstegn ved bruken av MMSE i forhold til personer som har en begynnende demens.

Steingrimsdottir og Arntzen publiserte i 2011 to studier av korttidshukommelse hos personer med demens. De poengterer at variabler som delay og antall stimuli vil kunne influerer på korrekt respondering i en *matching to sample* prosedyre. Deltakeren i den første studien hadde en MMSE på 10. Formålet med studien var å se på hvordan deltakeren responderte i henhold til identitet når antall sammenligningsstimuli var to eller tre. Det viste seg at korrekt respondering økte da antall sammenligningsstimuli ble redusert fra tre til to. Videre viste resultatene at når *delay* ble økt til 0 sekunder, økte feilresponderingen når de programmerte konsekvensene ble redusert (Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a).

I Steingrimsdottir og Arntzens andre studie fra 2011 var deltakeren en kvinne på 84 år, med en MMSE på 20. Deltakeren ble her først presentert for identitetsmatching med simultan presentasjon av utvalgsstimulus og tre sammenligningsstimuli. Deltakeren responderte i henhold til identitet. I neste betingelse ble så deltakeren presentert for arbitrær *matching to sample*. Også i denne betingelsen ble utvalgsstimulus presentert simultant med 3 utvalgsstimuli. Her responderte deltakeren på sjansenivå, og med bakgrunn i dette, ble antall sammenligningsstimuli redusert fra tre til to i neste betingelsen. I den tredje betingelsen ble dermed deltakeren presentert for arbitrær *matching to sample*, der to sammenligningsstimuli ble simultant presentert med utvalgsstimulus. I denne betingelsen kunne det se ut til at deltakeren gjorde systematiske feil og responderer i henhold til likheter ved stimuliene, og betingelsen blir derfor avbrutt. Deltakeren ble i de påfølgende betingelsene presentert for identitets *matching* med ulike *delay* helt opp til 9000 ms. Deltakeren responderte i henhold til identitet opp til *delay* på 9000 ms. Steingrimsdottir og Arntzen (2011b) poengterer at feilresponderingen økte da *delay* ble økt fra 3000 ms til 6000 ms og 9000 ms. I begge studiene til Steingrimsdottir og Arntzen (2011a, 2011b) blir det påpekt nødvendigheten av

gjennomføring av flere eksperimenter, der variabler som influerer på hukommelse blir manipulert.

Diskusjon

At atferdsanalyse og kognitiv psykologi er to svært ulike fagdisipliner er det lite uenighet om. Ulikhetene består i helt grunnleggende fundamentaler som filosofisk forankring, forståelse av empiri og vitenskap. Dette har ført til at disiplinene har utviklet seg i ulike retning. I den kognitive psykologien beskrives komplekse menneskelige fenomener med strukturer, mens innenfor den atferdsanalytiske disiplinen legges atferden observert i dens kontekst til grunn for analysen (Catania, 2007). Hensikten med denne artikkelen var å belyse hukommelsesforskningen, innenfor både kognitiv psykologi og atferdsanalyse. I tillegg ville noe av det som har blitt studert i forhold til eldre og personer med demens innenfor de ulike disiplinene bli gjennomgått. Dette med den hensikt å se hvordan kognitiv psykologi og atferdsanalyse kan komplimentere hverandre.

Atferdsanalysen har et rigid begrepsapparat og krav til dokumentasjon av observasjoner, noe som har ført til flere misforståelser av disiplinen. I 1957 ga Skinner ut boken "Verbal Behavior", og i kjølevannet av den kom det som blant annet skulle føre til at atferdsanalysen tapte terreng i forhold til den kognitive psykologien med Chomskys *review* av boken i 1959. Her startet Chomsky det som skulle bli den kognitive psykologiens hovedargument mot atferdsanalyse, og som fikk stor grobunn gjennom den kognitive revolusjonen på 1960-tallet, nemlig at atferdsanalysen ikke la private hendelser til grunn for analysen. Dette er en av de mange misforståelsene rundt atferdsanalyse. Atferdsanalysens formål er prediksjon og kontroll av atferd hos individet, dette tuftet på vitenskapelige forklaringer (Baum, 2005; Catania, 1997; Skinner, 1953). Det som skal legges til grunn som vitenskapelige forklaringer må være observerbart for en observatør. Atferdsanalysen legger altså den lovmessige relasjonen mellom atferden og miljøet den forekommer i, til grunn for

forklaringen av den. Dette betyr ikke at atferd som foregår på innenfor huden ikke finnes, men denne atferden er vanskelig å ha med som en del av den funksjonelle analysen, med mindre ikke metoder som gjør den observerbar brukes (Dougher, 1995). Metoder som kan gjøre skjult atferd observerbar er *talk-a-loud* prosedyrer, der deltakeren er instruert i å gi verbale rapporter ved at de snakke eller ”tenke høyt” mens oppgaven løses (Arntzen, 2006; Catania, 2007). Prosedyrer som beskrevet over, kan også være med på å tilfredsstille atferdsanalytikerens krav til empiri. Disse prosedyrene kan være observasjon av atferden som foregår mens man antar at individet ”husker”, sett i sammenheng med miljøet den forekommer i. Gjentatte observasjoner med manipulasjon av ulike utenforliggende variabler fører til prediksjon og kontroll av atferd, og i studiet av blant annet hukommelse vil dette være antakelser av former for *precurrent* atferd (Palmer, 1991).

En annen kjent misforståelse av atferdsanalyse er at det er kun atferden her og nå som er av interesse. Atferdsanalysen er opptatt av observasjon av atferd over tid, og individets historie er absolutt av interesse for å kunne forklare atferden på observasjonstidspunktet. En av grunne til at denne misforståelsen har oppstått, er nok som med privat atferd, at dette er atferd som for lengst er forbi, og som ikke lenger lar seg observere, og derfor ikke kan legges til grunn for den funksjonelle analysen. Derfor er det viktig med observasjon over tid, for å kunne avdekke atferdens funksjonelle forhold (Dougher, 1995).

Baddeley (2002a, 2002b, 2003a, 2003b) viste til kognitive studier der det har blitt gjort manipulasjoner på utenforliggende variabler, som antall objekter, former, plassering osv, og hvordan disse har influert modellene av hukommelse. Studiet av utenforliggende miljøbetingelser har i lang tid hatt lite fokus innenfor den kognitive psykologien. Gjennom den kognitive revolusjonen tok kognitive psykologer sterk avstand fra behaviorismen, og med dette mistet kognitiv psykologi viktige elementer i studiet av kompleks menneskelig atferd, som det å se individene i funksjonell relasjon med miljøvariabler (Overskeid, 2008). Millers

studie fra 1956, og Peterson og Petersons studiet fra 1959 er begge klassiske studier innenfor den kognitive psykologitradisjonen. Studiene tar for seg antall målbare enheter individet kan holde i hukommelsen. Disse studiene er begge presentert rett i forkant av den kognitive revolusjonen. Nye studier der blant manipulasjoner av miljøbetingelser er gjenstand for observasjonene, er derfor et kjærkomment bidrag til en enhetlig forståelse av komplekse menneskelige fenomener.

De atferdsanalytiske kravene til empiri og detaljerte beskrivelser av prosedyrene er ofte ikke tilfredsstillende i studier fra den kognitive fagdisiplinen. Dette med bakgrunn i at blant annet ulikt krav til dokumentasjon, i tillegg at studiene ofte foregår med et stort antall mennesker i en gruppedesign, og da fellesnevneren for deltakerne blir fokus.

Atferdsanalytiske prosedyrer bærer preg av detaljerte beskrivelser av variabler som kan influere atferden som skal observeres. Innenfor den kognitive psykologien blir det laget hypotetiske strukturer som blir testet ut. Et ofte brukt mål i tillegg til korrekt respondering i studier innenfor den kognitive psykologien, er reaksjonstid. En kognitiv psykolog vil si at reaksjonstidsdata blir studert fordi mentale prosesser tar tid. En atferdsanalytiker vil ikke være uenig i at det som foregår på innsiden av huden også tar tid, men vil ikke omtale skjult atferd noe annerledes enn observerbar atferd. Ved å lage hypotetiske strukturer av det som foregår på innsiden av menneskene, deles mennesket i to, med en indre og en ytre verden. Det som foregår i det skjulte, altså innefor huden omtales dermed som noe annet enn det som foregår i den ytre verden. Denne dualistiske tankegangen er vanlig i alt vi foretar oss og hvordan vi snakker i dagliglivet. Både atferden som foregår skjult og den observerbare atferd tar tid, og derfor kan reaksjonstidsdata være et godt mål på atferd som ikke er observerbar (Baum, 2005; Catania, 1997; Delaney & Austin, 1998).

Et eksempel på atferd som er skjult, og som i begge disiplinene er gjenstand for observasjon ved hjelp av reaksjonstid er det som innenfor kognitiv psykologi omtales som

rehearsal, eller subvokal repetering av det som skal huskes. Innenfor atferdsanalyse kan man observere individet mens huskingen foregår med blant annet reaksjonstidsdata, og med dette måle det som innenfor denne disiplinen omtales som *precurrent* atferd. *Precurrent* atferd spesifiseres ikke som det gjøres i den kognitive psykologien, men omtales som flere ulike responser satt sammen slik at individet oppnår forsterkning eller løser oppgaven. Det enkelte individ vil fremvise ulike former for *precurrent* atferd, basert på den enkeltes læringshistorie (Palmer, 1991). Former for *precurrent* atferd kan underbygges igjen med studien til Arntzen fra 2006 der betingede diskriminasjonsprosedyrer med *delay* på 0 sekunder fasiliterte *precurrent* atferd, og med dette førte til høyere andel korrekt respondering på ekvivalenstester.

Innefor kognitiv psykologi har kompleks menneskelig atferd blitt forklart som nevnt tidligere med strukturer og modeller, mens innenfor atferdsanalytiske disiplinen blir atferden forklart med dens funksjonelle forhold til omgivelsene. Hayes og Brownstein (1986) problematiserer hvordan den kognitive psykologien tingliggjør kognitive prosesser, og hvordan dette fører til mentalistiske forklaringer på atferden som observeres. Men hva er observasjonsgrunnlaget for eksempelvis demens? Demens diagnostiseres etter diagnosemanualer som ICD-10 eller DSM-IV, og som begge er beskrivelser av atferd, som en person fremviser. Gjentakende spørsmål om det samme kan være et av tegnene på demens, eller kognitiv svik. Dersom man deretter forklarer denne atferden med at dette skyldes demens sykdommen, vil man kunne si at vi har en sirkulær forklaring. At dette blir sirkulært forklares med at demens er en oppsummerende merkelapp på mange atferder, og dermed forklares atferden med atferder. Sirkulære forklaringer fører med dette ikke frem til atferdens funksjonelle forhold eller forklaring av fenomenet (Hayes & Brownstein, 1986; Holth, 2001; Ryle, 1949).

Kognitiv psykologis forståelse av kompleks menneskelig atferd er preget av essensialisme der deres funn, som de beskriver som virkeligheten, baseres på gruppedesign. Variasjoner utenfor det gjennomsnittlige blir sett på som avvik. I den atferdsanalytiske disiplinen beskrives atferd som et resultat av seleksjon, og derfor finnes ingen blåkopier. Variasjon er helt nødvendig for at seleksjons skal forekomme. Atferdsanalytikere baserer sine analyser på individuelle observasjoner, og unngår å trekke enhetlige konklusjonen, som skal gjelde en gruppe mennesker. Atferden studeres i den funksjonelle konteksten den forekommer i. Både foranliggende variabler og dens konsekvenser er viktige for å kunne predikere og kontrollere atferden. Alle individer er sin egen fasit og disiplinen atferdsanalyse forfekter derfor N=1 design. En innvending mot bruken av N=1 design vil kunne være eventuelle vansker med å bruke resultatene som en beskrivelse av generelle funn, og med dette vansker med å generalisere funnene til å gjelde flere individer (Catania, 2007; Overskeid, 2008; Palmer, 2002, Svartdal, 2006). Ett skritt på veien i disiplinenes mulighet til å utfylle hverandre, vil være å bruke slike generelle funn i forkant av en analyse, for å gi en pekepinn på hvordan man skal observere et individ. Et eksempel på dette vil være i forhold til studier med personer med demens, der bruke av karteleggingsverktøy som MMSE i forkant, kan være nyttig i forhold til å avdekke hvor langt sykdommen har kommet, når individuelle observasjoner og gjennomføring av prosedyrer planlegges.

Den kognitive psykologien bidrar altså til forståelse av kompleks menneskelig atferd ved å lage hypotetiske modeller, som de tester ut, og senere beskriver med metaforer som om at hukommelsen er et lager i hjernen. Atferdsanalysen studerer atferd ved å studere den i dens kontekst, og legge forklaringene i den funksjonelle forhold til utenforliggende variabler. Dette er nok hovedkjernen i de to disiplinenes uenighet. Å studere samme fenomen på ulik måte kan være med på å komplimentere forståelsen av dem, snarere enn at de gjensidig utelukker hverandre. Når man driver med vitenskap er det i midlertidig viktig at man bruker termer og

definisjoner som det ikke betviles hva betydningen av er. Derfor er det viktig med et enhetlig begrepsapparat, slik at vitenskapene møtes i consilience, og med dette forener og utfyller hverandre (Wilson, 1998). Forskning på kompleks menneskelig atferd kan komplimenteres ved å gi rom for generaliserte og individuelle forklaringer på det observerte fenomenet, og med dette vil forståelsen av fenomenene som blir studert forklares på både molare og molekylære nivåer.

Referanser

Alzheimer's Disease International (2009). *World Alzheimer Report*. In M. Prince and J.

Jackson (Eds.). Hentet fra

http://www.alz.org/national/documents/report_full_2009worldalzheimerreport.pdf

American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.)*. Washington, D.C.: American Psychiatric Press.

Arntzen, E. (2006). Delayed *matching to sample* and stimulus equivalence: Probability of responding in accord with equivalence as a function of different delays. *The Psychological Record*, 56, 135–167. Hentet fra

<http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>

<http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>

Arntzen, E., & Holth, P. (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47, 309–320.

<http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>

Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Differential probabilities of equivalence outcome in individual subjects as a function of training structure. *The Psychological Record*, 50,

603–628. <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>

Arntzen, E., Grøndahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and the subsequent performance on

- the tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60, 437–462. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E., & Vaidya, M. (2008). The effect of baseline training structure on equivalence class formation in children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 29, 1–8.
- Atkinson, R.C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 89–195). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. (2002a). Short-Term and Working Memory. In Baddeley, A. D., Kopelman, M.D., & Wilson, B.A. *The handbook of memory disorders* (pp. 77–92) West-Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Baddeley, A. D. (2002b). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7, 85–97. doi:10.1027//1016-9040.7.2.85
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829–839. doi:10.1038/nrn1201
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189–208. doi: 10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47–89). New York, NY: Academic Press.
- Baddeley, A.D., Lewis, V.J., & Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36, 233–252. doi: 10.1080/14640748408402157
- Baddeley, A., Logie, R., Bressi, S., Della Sala, S., & Spinnler, H. (1986). Dementia and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 603–618. doi: 10.1080/14640748608401616

- Baddeley, A.D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *14*, 375–589.
doi:10.1016/S0022-5371
- Baum, W. M. (2005). *Understanding behaviorism: Behavior, culture, and evolution* (Second Edition). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Catania, A. C. (2007). *Learning* (Interim (4th ed.)). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Chomsky, N. (1959). Review of B.F. Skinner's Verbal Behavior. *Language*, *35*, 26–58.
- Conrad, R., & Hull, A.J. (1964). Information, acoustic confusion and memory span. *British Journal of Psychology*, *55*, 429–437. doi: 10.1111/j.2044-8295.1964.tb00928.x
- Doshier, B.A., & Ma, J.J. (1998). Output loss or rehearsal loop? Output-time versus pronunciation-time limits in immediate recall for forgetting-matched materials. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *24*, 316–335.
doi: 10.1037/0278-7393.24.2.316
- Dougher, M.J. (1995). A bigger picture and cognition in relation to differing scientific frameworks. *Journal of Behavior Therapy Experimental Psychiatry*, *26*, 215–219. doi:
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Dunker.
- Eilifsen, C., & Arntzen, E. (2011). Single-Subject Withdrawal Designs in Delayed Matching to-Sample Procedures. *European Journal of Behavior Analysis*, *12*, 157–172. Hentet fra <http://ejoba.org/>
- Engedal K & Haugen P.K.(1996). *Aldersdemens. Fakta og utfordringer*. INFO-banken.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-Mental State." A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research J. Psychiat. Res.*, *12*(3), 189-198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6

- Gallagher, S. M., & Keenan, M. (2009). Stimulus Equivalence and the Mini Mental Status Examination in the elderly. *European Journal of Behavior Analysis, 10*, 159–165.
Hentet fra <http://ejoba.org/>
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. In K. A. Lattal & M. Perone, *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229–262). New York: Springer.
- Hayes, S.C., & Brownstein, A.J. (1986). Mentalism, behavior-behavior relations, and a behavior-analytic view of the purposes of science. *The Behavior Analyst, 9*(2), 175–190.
- Holth, P. (2001). The persistence of category mistakes in psychology. *Behavior and Philosophy, 29*, 203–219.
- Kangas, B.D., Vaidya, M., & Branch, M.N. (2010). Titrating-delay Matching-to-Sample in the Pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 94*, 69–81. doi: 10.1901/jeab.2010.94-69
- Miller, G.A., (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63*, 81–97. doi: 10.1037/h0043158
- Milner, B. (1966). Amnesia following operation on the temporal lobes. In C. W. M. Whitty & O. L. Zangwill (Eds.), *Amnesia* (pp. 109–133). London: Butterworth
- Morris, R.G., Craik, F.I.M., & Gick, M.L. (1990). Age differences in working memory tasks: The role of secondary memory and the central executive system, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 42:1*, 67–86. doi: 10.1080/14640749008401208
- Overskeid, G. (2008). They should have thought about the consequences: The crisis of cognitivism and a second chance for behavior analysis. *The Psychological Record, 58*, 131–151. doi:

- Palmer, D. C. (1991). A behavioral interpretation of memory. In L. J. Hayes & P. N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp. 261–279). Reno, NV: Context Press.
- Palmer, D. C. (2002). Concepts: Core readings. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 597-607.
- Perez-Gonzalez, L. A., & Moreno-Sierra, V. (1999). Equivalence class formation in elderly persons. *Psicothema*, 11, 325–336.
- Peterson, L.R., & Person, M.J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193–198. Hentet fra <http://www.simplypsychology.org/peterson-peterson.html>
- Ryle, G. (1949). *The Concept of Mind*. Ny utgave: Harmondsworth: Penguin Books, 1980.
- Saunders, R. R., Chaney, L., & Marquis, J. G. (2005). Equivalence class establishment with two-, three, and four-choice *matching to sample* by senior citizens. *The Psychological Record*, 55, 195–214. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Saunders, K. J., Saunders, R. R., Williams, D. C., & Spradlin, J. E. (1993). An interaction of instructions and training design on stimulus class formation: Extending the analysis of equivalence. *The Psychological Record*, 43, 725–744. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Sargisson, R.J., & White, K.G. (2001). Generalization of delayed *matching to sample* following training at different delays. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 1–14. doi: 10.1901/jeab.2001.75-1
- Sargisson, R.J., & White, K.G. (2007a). Timing, remembering and discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 25–37. doi: 10.1901/jeab.2007.25-05
- Sargisson, R. J., & White, K. G. (2007b). Remembering as discrimination in delayed *matching to sample*: Discriminability and bias. *Learning & Behavior*, 35, 177-183. doi: 10.3758/BF03193053

- Sidman, M., Stoddard, L. T., Mohr, J. P., & Leicester, J. (1971). Behavioral studies of aphasia: Methods of investigation and analysis. *Neuropsychologia*, 9, 119–140. doi: 10.1016/0028-3932(71)90038-8
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional Discrimination vs. *matching to sample*: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22. doi: 10.1901/jeab.1982.37-5
- Skinner, B.F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Free Press.
- Smeets, P. M., & Barnes-Holmes, D. (2005). Establishing equivalence classes in preschool children with one-to-many and many-to-one training protocols. *Behavioural StatProcesses*, 69, 281–293. doi: 10.1016/j.beproc.2004.12.009
- Statistisk sentralbyrå (1999). *Eldre i Norge*. Oslo: Lobo Grafisk as. Hentet fra http://www.ssb.no/emner/00/02/sa_seniorer/sa32/sa32.pdf
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011a). Identity Matching in a Patient With Alzheimer's Disease. *American Journal Alzheimers Disease*. doi:10.1177/15333317511402816
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011b). Using Conditional Discrimination Procedures to Study Remembering in an Alzheimer's Patient. *Behavioral Interventions*, 26(3), 179–192. doi: 10.1002/bin.334
- Stopford C. L., Thompson, J. C., Neary, D, Richardson A.M.T. og Snowden, J. S. (2012). Working memory, attention, and executive function in Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Cortex*. 48, 429–446. doi: 10.1016/j.cortex.2010.12.002
- Svartdal, F. (2006). Forskningsmetoder. In F. Svartdal & S. Eikeseth (Eds.), *Anvendt atferdsanalyse* (3. ed., pp. 154-178). Oslo: Gyldendal Akademika.

- Tombaugh, T. N., & McIntyre, N. J. (1992). The Mini-Mental State Examination: A Comprehensive review. *Journal of the American Geriatric Society*, *40*, 922–935.
Hentet fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1512391>
- Urcuioli, P. J. (1985). On the role of differential sample behaviors in matching-to-sample. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *11*, 502-519. doi: 10.1037//0097-7403.11.4.502
- White, K.G. (2001) Forgetting functions. *Animal, Learning & Behavior*, *29*, 193–207. doi: 10.3758/BF03192887
- WHO (1993). *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural disorders. Diagnostic Criteria for Research*. Geneva: WHO
- Wilson, E.O. (1998). *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Alfred A. Knopf, Inc.
- Wilson, K. M., & Milan, M. A. (1995). Age Differences in the Formation of Equivalence Classes. *Journal of Gerontology: Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*. doi: 10.1093/geronb/50B.4.P212

Effekten av *delayed matching to sample* og
titrende *matching to sample* hos en person med demens

Anette Brogård Antonsen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Master i Læring i Komplekse Systemer

15. September 2012

Sammendrag

Artikkelen beskriver to eksperimenter der en person med demens gjennomgikk betingede diskriminasjonsprosedyrer med identitetsmatching. I eksperimentet 1 gjennomgikk deltakeren *delayed matching to sample*, først med et *fixed delay* på 12000 ms, så 10000 ms, før 12000 ms *delay* blir gjeninnført i en ABA-design. Resultatene viste at deltakeren responderte i henhold til identitet i 10000 ms *delay*, men ikke når *delay* ble økt til 12000 ms. I eksperiment 2 ble deltakeren presentert for titrerende *delayed matching to sample*. Hensikten var å se om det er mulig å titrere *delay* opp til 12000 ms. Dersom det ikke var mulig å titrere *delay* opp til ønsket nivå, var det av interesse å observere ved hvilket *delay* deltakeren ikke lenger responderer i henhold til identitet. I tillegg ble det i eksperiment 2 gjort manipulasjoner av variabler som varighet av programmerte konsekvenser og *inter trial interval* (ITI). Hensikten med manipulasjonen av ITI og varighet av forsterker var å studere effekten på responderingen i henhold til identitet og reaksjonstiden til sammenligningsstimuli. Betingelsene ble gjennomført i en multielementdesign med reverseringer. Resultatene fra eksperiment 2 viste at *delay* ble titrert opp til 12000 ms, men at det ikke holdt stabilt der. Manipulasjonene med ITI og varighet av programmerte konsekvenser så ikke ut til å ha innvirkning på korrekt responderingen. Når man studerer reaksjonstidsdataene ser det ut til at feil responser har generelt en noe høyere reaksjonstid enn korrekte responser. Det konkluderes med at flere forsøk er nødvendig å gjennomføre med eldre og personer med demens for å kunne si hva effekten av et titrerende *delay* er. Eksperimenter med manipulasjon av varighet av programmerte konsekvenser og ITI, må gjennomføres med mennesker i alle aldre, da dette er variabler som all hovedsak til nå har blitt studert hos ikke-mennesker.

Nøkkelord: demens, identitetsmatching, *delayed matching to sample*, titrerende *delayed matching to sample*, *inter trial interval*, varighet av programmerte konsekvenser (magnitudo).

Demens kjennetegnes i følge DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders) og ICD-10 (The International Classification of Diseases, Tenth Revision) som tap av kognitive funksjoner som hukommelse og endring i atferd (American Psychiatric Association, 1994; WHO, 1993). Studier gjort i forhold til hukommelse har i stor grad vært gjennomført av kognitive psykologer, der det har vært fokusert på generelle likheter innenfor det studerte fenomenet, vist med beskrivende strukturer, og metaforer som at hukommelsen er et lager i hjernen. Innenfor den atferdsanalytiske disiplinen studeres atferdens funksjonelle forhold, sett i sammenheng med dens omgivelser, og med dette studeres også individuelle variasjoner. Palmer (1991) foreslår at atferdsanalysens bidrag til studiet av hukommelse kan blant annet være ved bruk av betinget diskriminasjon og ulike *delayed matching to sample* prosedyrer. I *matching to sample* (MTS) prosedyrer presenteres først en utvalgsstimulus, som så blir sammenlignet med to eller flere stimuli (sammenligningsstimuli). Presentasjon av både utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli samtidig kalles simultan *matching to sample* (SMTS). Dersom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli ikke er til stede på samme tid, kalles prosedyren for *delayed matching to sample* (DMTS). Presentasjonen av sammenligningsstimuli kan komme frem på skjermen i samme øyeblikk som utvalgsstimulus forsvinner, eller det kan gå en bestemt tidsperiode fra utvalgsstimulus forsvinner til sammenligningsstimuli dukker opp. Denne tidsperioden kalles retensjonsintervall eller *delay*. Dersom *delay* er fast gjennom hele prosedyren kalles den *fixed delayed matching to sample*, og viser da til fast varighet av tid mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli. (Arntzen, 2006).

DMTS har blitt brukt i studiet av variabler som kan påvirke hukommelsen hos mange arter, som rotter, duer, primater og mennesker med og uten utviklingshemming. Flere av studiene viser at korrekt respondering i DMTS går ned når *delay* øker (Blough, 1959; Dube, Rocco, & McIlvane, 1989; Kangas, Berry, Branch, 2011; Sargisson, & White 2001, 2007a;

Sawaguchi & Yamane, 1999; Seif, Clements, & Wainwright, 2004; White, 2001; Williams, Johnstone, & Saunders, 2006).

Delay mellom utvalgstimulus og sammenligningsstimuli kan også variere som en funksjon av deltakerens respondering. Dette kalles for titrerende *delayed matching to sample* (TDMTS). I TDMTS settes et mestringskriteriet, og som en funksjon av korrekt eller feil respondering økes eller senkes *delay* (Kangas, Vaidya, & Branch, 2010). TDMTS har for eksempel i tillegg til DMTS blitt benyttet i flere studier der effekten av ulike medikamenter har blitt studert (Buccafusco, Terry, & Murdock, 2002; Dayer, Baron, Light, & Wenger, 2000; Wenger, Hudzik, & Wright, 1993).

Kangas, Vaidya og Branch (2010) gjennomførte DMTS eksperimenter med titrerende *delay*, der hensikten var å studere titrerende *delay* versus *fixed delay*. Eksperimentene ble gjennomført med duer. Studien viste ingen markante forskjeller mellom betingelsene, men de holder fast ved at TDMTS kan være et viktig bidrag til studiet av hukommelse. Lian og Arntzen publiserte i 2011 en stimulusekvivalensstudie med TDMTS med barn mellom 6 og 10 år. Resultatene viste blant annet at deltakeren i gruppen med det titrerte *delay*, trengte flere treningstrials enn de som hadde *fixed delay* for å komme igjennom betingelsen. I begge studiene skriver forfatterne at det er mange forsøk som må gjøres blant annet i forhold til ITI, typer forsterkere, magnitudo og observasjons responser. I tillegg er en viktig faktor hvor mestringskriteriet skal settes.

Reaksjonstidsdata kan være et mål på at det foregår skjult atferd eller *precurrent* atferd. *Precurrent* atferd referer til sammensatte responser som foregår skjult når individet løser oppgaver for å nå forsterkning (Palmer, 1991). Dickins og Dickins (2009) presenterte en studie med voksne som gikk igjennom identitet DMTS og arbitrær DMTS, der reaksjonstid blir observert. Her konkluderes det med at det kan se ut til at økende *delay* også øker reaksjonstiden i identitetsmatching. Resultatene i forhold til reaksjonstid ved arbitrær DMTS

viste ikke samme systematikk i data som ved funnene identitets*matching*. Baron og Menich (1985) gjennomførte også studier på mennesker der de fant ut at reaksjonstiden økte med økende *delay*. Reaksjonstid har blitt studert i forhold til formasjon av ekvivalensklasser og har vist at reaksjonstiden er laveste i test av baseline relasjoner, og øker i symmetri testen, før enda en økning i testen for transitivitet og ekvivalens. At tiden øker ved mer komplekse oppgaver støtter antakelsene om at former for mer kompleks *precurrent* atferd foregår, i oppgaver som baselinetesten, som er under direkte stimuluskontroll (Arntzen, 2004; Bentall, Dickins, & Fox, 1993; Dymond & Rehfeldt, 2001; Holth & Arntzen, 1998, 2000; Spencer & Chase, 1996).

Forsøk der variabler som influerer på korrekt respondering i MTS har gjennom tiden vært av interesse (Arntzen, 2012). Studier der variabler som *inter trial interval* og varighet av programmerte konsekvenser har blitt manipulert, har i all hovedsak blitt gjennomført på ikke-mennesker. Holt og Shaffer presenterte i 1973 en studie utført med duer, hvor de observerte hvordan ulike *intertrial intervals*, fra 0 sekunder til 60 sekunder, påvirket responderingen i en *matching to sample* oppgave. De konkluderte med at kort varighet av ITI påvirket observasjonsresponsen og korrekt respondering i negativ retning. Roberts (1980), Roberts og Kraemer (1982), White (1985) og Edhouse og White (1988) støttet funnene om at lengre ITI fører til flere korrekte responser, også disse studiene var utført med duer. Williams, Johnston og Saunders (2006) presenterte DMTS for personer med utviklingshemming og fant en liten økning i korrekte responser når ITI økte.

Når det gjelder studier i forhold til varighet av forsterkning eller magnitude, har også slike studier i all hovedsak blitt gjennomført med dyr, og mange av dem med duer. McCarthy og Voss gjennomførte i 1995 eksperimenter med duer der de det signaliseres om det var en stor eller liten forsterker som ville bli formidlet. I en annen betingelse ble det ikke gitt signaler, men forsterkere med ulik størrelse ble allikevel formidlet. Resultatene viste ingen

store forskjeller mellom betingelsen i forhold til korrekt respondering. Lignede funn ble gjort av White og Wixted (2010), der de testet signalisert forsterker opp mot matching-law prinsippet. Matching law har blitt fremvist hos både hos ikke mennesker og mennesker. Prinsippet viser til at responsene forekommer med høyere andel i forhold til forsterkningskjemaer der forsterkerne kommer tettere. Resultatene viste også her at signaliserte forsterkere ikke hadde noen effekt på korrekt respondering.

Noen studier der hensikten har vært å se på hvordan korrekt respondering og reaksjonstid endres når man blir eldre eller får demens har blitt publisert. Her har blant annet resultatet på stimulusekvivalenstester, reaksjonstid og antall treningstrials vært av interesse. I 1995 publiserte Wilson og Milan en ekvivalensstudie der eldre og yngres respondering i henhold til stimulusekvivalens ble studert. Studien viste at det er større sannsynlighet for at de yngre responderte i henhold til ekvivalens enn de eldre. Resultatene viste videre at de eldre deltakerne som responderte i henhold til stimulusekvivalens, hadde noe lengre reaksjonstid enn gruppen med yngre deltakere (Wilson & Milan, 1995). At eldre hadde lengre reaksjonstid enn yngre i en DMTS prosedyre, viste også Baron, Menich og Peron i 1983, og Baron og Menich i 1985. I tillegg viste det seg at ved økende antall stimuli, økte også reaksjonstiden.

Perez-Gonzalez og Moreno-Sierra (1999) studerte hvordan eldre sammenlignet med de yngre, responderte i henhold til ekvivalens. Resultatene viste at de eldre brukte noen flere treningstrials på etablering av relasjonene. I tillegg hadde de eldre noen flere feil i testen enn de yngre (Perez-Gonzalez & Moreno-Sierra, 1999).

I 2005 presenterte Saunders, Chaney og Marquis en stimulusekvivalensstudie med to eksperimenter der *delay* ble manipulert. Deltakerne var mellom 56 og 89 år. I det første eksperimentet ble utvalgsstimuli og sammenligningsstimuli simultant presentert. I det andre fikk deltakeren presentert stimuli med 0 sekunder *delay*. Hensikten var blant annet å studere deltakerens respondering i henhold til ekvivalens og effekten av ulike *delay*. Resultatene viste

at de deltakerne som gikk igjennom betingelsen med 0 sekunders *delay* hadde færre treningstrials og et bedre resultat på testen. Dette er sammenfallende med studier med yngre som viser at sannsynligheten for respondering i henhold til ekvivalens, er større dersom treningen foregår med et *delay* på 0 sekunder enn ved simultan presentasjon av stimuli (Arntzen, 2006).

Gallagher og Keenan (2009) presenterte stimulusekvivalens eksperimenter med eldre, der resultatene blir sett i sammenheng med hvordan deltakeren skårer på en MMSE. I studier med eldre blir ofte Mini-Mental State Examination (MMSE) oppgitt som en klassifisering på deltakerens kognitive fungering. Testen skårer grad av kognitiv svikt på en skala fra 0-30, der en skår mellom 24 og 30 indikerer ingen kognitiv svikt, mens en skåre mellom henholdsvis 18-23, og 17-0, viser til mild- og alvorlig kognitiv svikt (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975). Funnene i Gallagher og Keenans (2009) studie vist at deltakerne med lav MMSE hadde et dårligere resultat på en ekvivalenstest enn de bedre fungerende deltakerne. Med bakgrunn i resultatene i stimulusekvivalensforsøkene, ble det foreslått stimulusekvivalens eksperimenter kunne avdekke eventuelle kognitive endringer.

Bruken av ulike DMTS i studiet av det som tradisjonelt kalles kortidshukommelsen ble vist av Steingrimsdottir og Arntzen i 2011 gjennom to studier gjort med personer med demens. I den første studien deltok en mann på 80 år med Alzheimer, og en MMSE på 10. Hensikten med studien var å studere effekten av økende *delay* og antall sammenligningsstimuli. Deltakeren responderte på sjansenivå i MTS med simultan presentasjon av tre sammenligningsstimuli. Deltakeren responderte mer korrekt når antallet sammenligningsstimuli ble redusert til to. Da *delay* ble økt til 0 sekunder responderte også deltakeren korrekt, men korrekt respondering avtok da de programmerte konsekvensene ble redusert. Her konkluderes det med at økende *delay* og antall sammenligningsstimuli er vesentlig for resultatet i MTS hos personer med demens (Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a).

I den andre studien av Steingrimsdottir og Arntzen fra 2011, deltok en dame på 85 år med Alzheimer demens. Hun hadde en MMSE på 20. Også hun ble presentert for identitetsmatching, med ulike *delay*. Her ble det vist at deltakeren responderte korrekt i henhold til identitet, med 3 sammenligningsstimuli og gjennom ulike betingelser med *delay* opp til 9000 millisekunder. Selv om deltakeren responderte i henhold til identitet, økte feilresponderingen da *delay* ble økt fra 3000 ms til 6000 ms og 9000 ms. I artikkelen foreslo Steingrimsdottir og Arntzen at ytterligere eksperimenter må gjøres i forhold til personer med ulik grad av demens, og med både *fixed* og titrerende *delay* (Steingrimsdottir & Arntzen, 2011b).

Basert på funnene i Steingrimsdottir og Arntzen studier fra 2011, ble det i eksperiment 1 observert hvordan en person med demens responderte i henhold til identitetsmatching ved et høyere *delay* enn det som er presentert i Steingrimsdottir og Arntzen (2011b). *Delay* ble så redusert igjen, før første betingelses *delay* ble gjeninnført. Gjeninnføringen av betingelsen ble gjort for å observere om responderingen var på samme nivå, som ved forrig presentasjon av betingelsen. Presentasjonene av betingelsene ville dermed kontrollere for at det er effekten av det økte *delay* som ble vist. I eksperiment 2 var hensikten å se på om det var mulig å titrere *delay* opp, slik at deltakeren responderte korrekt ved *delay* hun tidligere ikke hadde mestret. Dersom det ikke var mulig å heve *delay*, var det av interesse å studere om det var mulig å avdekke ved hvilket *delay* deltakeren ikke lenger responderte i henhold til identitet. I titrertingsbetingelsen ble også influering på korrekt respondering og reaksjonstid til sammenligningsstimuli observert, når variabler som *intertrial interval* og varighet av programmerte konsekvenser ble manipulert.

Eksperiment 1

Metode

Deltaker. Deltakeren i eksperimentet, her omtalt som Anne, var en 85 år gammel kvinne med demenssykdommen Alzheimer. Deltakeren i denne studien var den samme kvinnen som deltok i studien til Steingrimsdottir og Arntzen fra 2011(b). Da Anne 10 måneder tidligere startet som deltaker i forskningseksperimenter skåret hun 20, på MMSE skår. I følge testens skår indikerte dette at hun hadde en mild, kognitiv svikt. Hun tok 15 mg av demensmedisinene Arricept hver kveld. Anne bodde på en demensavdeling på et sykehjem. Pleiepersonellet fortalte at hun glemte nylige hendelser, og kom ofte med gjentakende spørsmål. I tillegg hadde hun noe behov for veiledning i forhold til personlig hygiene.

Anne hadde som nevnt tidligere gått igjennom flere betingede diskriminasjonsprosedyrer forut for dette eksperimentet. Betingelsen hun tidligere har vært igjennom var (1)simultan identitets MTS, (2)simultan arbitrær MTS med 3 sammenligningsstimuli, (3)simultant arbitrær MTS med 2 sammenligningsstimuli, (4)identitets MTS med 0ms *delay*, (5)identitets MTS med 0ms *delay* test, (6)identitets MTS med 3000ms *delay*, (7)identitets MTS med 3000ms *delay* test, (8) identitets simultan test, (9) identitets MTS med 6000ms *delay*, (10) identitets MTS med 6000ms *delay* test, (11) identitets MTS med 9000ms *delay*. I forkant av den første betingede diskriminasjonsprosedyren ble det gjennomført en pretest (Steingrimsdottir & Arntzen, 2011b).

På forhånd var det innhentet en godkjenning fra regionale komiteer for medisinsk og helsefagligforskningsetikk. Familien skrev også i forkant under på en samtykkeerklæring om deltakelse i prosjektet, og Anne ble hele tiden informert om at hun kunne trekke seg dersom hun ikke ville delta. Deltakeren uttrykket at hun syntes dette var en hyggelig aktivitet.

Apparatur og setting. De betingede diskriminasjonsoppgavene ble presentert på bærbar PC (Microsoft Windows XP 2002, Genuine IntelW CPU T2400 at 1.83GHz, 0.99GB RAM). To ulike programvarer for presentasjon av *matching to sample* oppgavene ble

benyttet, begge utviklet i samarbeid med Prof. Erik Arntzen. Stimuli som ble brukt i eksperimentet var South Park figurer, laget i South Park Studio (<http://www.sp-studio.de/>) (Figur 1). Alle parameterne blir stilt inn i programmet, og programmet registrerte alle responser (plassering, responstid, riktig eller galt osv.) I programen var stimuli 4*5 cm og i program 2 var stimuli 5*5 cm. For å registrere Annes responser ble det benyttet en touchskjerm fra produsenten Keytech. Skjermen ble montert utenpå den bærbare maskinens skjerm. Over datamaskinens tastatur ble det plassert et spesialtilpasset cover, slik at deltakeren ikke skulle bli forstyrret av knappene på tastaturet, i tillegg til at Anne kunne hvile armene der (Figur 2).

Forsøket blir gjennomført i et rom som er 455*263 cm, der det var plassert en kontorpult med to stoler. Bak deltakeren var det plassert en undersøkelsesbenk, der eksperimentator satt.

Instruks. Økten startet med at Anne blir bedt om å starte når hun var klar, etter at hun hadde satt seg i stolen foran den bærbare datamaskinen. Dersom hun ikke satte i gang med respondering, og henvendte seg mer enn en gang til eksperimentator, og ga uttrykk for at hun ikke har forstod oppgaven, ved presentasjon av utvalgsstimulus, ble det gitt instruks om at deltakeren skulle trykke på bildet. Dersom Anne henvendte seg mer enn en gang ved presentasjon av sammenligningsstimuli, ble det gitt instruks om at deltakeren skulle trykke på den hun trodde var riktig.

Avslutningskriteriet. Deltakeren selv styrte øktens lengde. Øktene ble avsluttet når deltakeren henvender seg til eksperimentator, og uttrykket at hun ikke ville mer, ved for eksempel, si "Nei, nå gir vi oss".

Betinget diskriminasjonstrening. Hver *trial* startet med at deltakeren trykket på utvalgsstimulus, som en observasjonsrespons. Så etter *fixed delay* kom 3 sammenligningsstimuli til synet. Når deltakeren hadde valgt en sammenligningsstimulus, ble

blå tekst med programmerte konsekvenser vist på skjermen. I treningen ble det gitt programmerte konsekvenser etter hver respons til sammenligningsstimulus. Ved korrekte responser stod det tekst som ”glimrende”, ”korrekt”, ”riktig” osv. Dersom deltakeren valgte feil sammenligningsstimulus stod det ”feil” på skjermen. De programmerte konsekvensene var ord deltakeren forstod betydningen av. Antall riktige responser ble talt opp nede i høyre hjørne, og tallet kom bare tilsynet ved korrekt respondering, samtidig med den programmerte konsekvensen.

Treningsfasen bestod av treningsblokker som inneholdt 9 *trials*, der hver relasjon ble presentert 3 ganger. Etter nådde kriteriet i første treningsfase, som var definert som alle riktige i en blokk, ble sammen trening gjentatt i nye blokker på 9 *trials*, med samme definerte mestringskriteriet. Etter to treningsblokker med oppnådde kriteriet, økte blokkene til å inneholde 18 *trials*. Her var mestringskriteriet satt til minimum 17 korrekte responser innenfor blokken. Samme mestringskriteriet gjaldt i de påfølgende fasene, der først programmerte konsekvenser var sannsynlig i 100% av *trials*, så 75%, 50%, 25% og til slutt 0% av *trials*. Ved oppnådde mestringskriteriet i siste treningsfase ble deltakeren presentert for test. De ulike treningsfasene fremstilles i Tabell 1.

Testene. Den første testen deltakeren ble presentert for hadde samme *delay* som treningen. I test nummer to ble utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli simultant presentert. I begge testene ble samme stimulisett fra treningen benyttet. Innen et døgn ble deltakeren presentert for en ny, simultan refleksivitetstest test, med et nytt stimulisett. I testene ble det ikke gitt programmerte konsekvenser. Den første testen ble presentert for å se hvordan deltakeren responderte i henhold til identitet uten programmerte forsterkere med det trente *delay*. Test nummer to ble så presentert for å se hvordan respondering i henhold til identitet ble påvirket da *delay* gikk ned til 0 sekunder. Og til sist var det interessant å

observere respondering i henhold til identitet med ukjente stimuli, for å utelukke at responderingen ikke var knyttet til egenskaper ved stimuli.

Design og eksperimentelle betingelser. Deltakeren ble i alle betingelsene presentert for identitetsmatching med tre ulike stimuli. Eksperimentet ble gjennomført i en reverseringsdesign. Første fase var en betingelse med *delayed matching to sample* 12000 ms. *Delay* var valgt ut som en fortsettelse på eksperimentet til Steingrimsdottir og Arntzen (2011b). Andre fase i eksperimentet hadde et lavere *delay* (DMTS 10000 ms), og i tredje og siste betingelse ble den første betingelsen gjeninnført. Designen var da utformet som en ABA design. Manipulasjonene ble gjort for å observere om deltakeren respondert på samme nivå som i den første betingelsen. Gjeninnføringen av betingelsen kontrollerer for at det er effekten av *delay* som ble vist og ikke andre variabler.

Betingelse 1. Utvalgsstimulus ble presentert midt på øverst på skjermen. Deltakeren måtte trykke på stimulus for at det skal forsvinne. Når stimulusen forsvant, gikk det 12000 ms før tre sammenligningsstimuli ble presentert ved siden av hverandre, i randomisert posisjon, nederst på skjermen. En av de presenterte sammenligningsstimuli var identisk med utvalgsstimulus og var definert som korrekt. De programmerte konsekvensene var synlig på skjermen i 1500ms. Tiden mellom programmerte konsekvenser og presentasjon av ny utvalgsstimuli (*inter trial interval* (ITI)) var på 500 ms.

Betingelse 2. Nytt stimuli sett ble benyttet. Stimuli ble presentert som i betingelsen over, men *delay* mellom utvalgsstimulus og de tre sammenligningsstimuli er på 10000 ms. Varighet av programmerte konsekvenser var på 1500 ms og ITI på 500ms. Så ble en test med *delay* gjennomført, før en test uten *delay*. Et døgn senere ble en refleksivitetstest presentert.

Betingelse 3. I betingelse 3 ble betingelse 1 gjeninnført, med et nytt stimuli sett. Gjeninnføringen av betingelse 1 ble gjort for å se om Annes respondering gikk tilbake til samme nivå som ved forrige presentasjon av betingelsen.

Resultater og diskusjon

Delayed matching to sample prosedyrer har blitt foreslått som atferdsanalysens bidrag til studiet av hukommelsen (Palmer, 1991). For å kunne si om DMTS også kan være et bidrag til studiet av hukommelse hos pasienter med demens, har tidligere studier pekt på nødvendigheten i å gjennomføre flere *matching to sample* eksperimenter med ulike typer *delay*. (Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a; 2011b). Hensikten med eksperimentet var å studere effekten på respondering i henhold til identitet ved økt *delay*.

Deltakeren i eksperimentet respondert i studien til Steingrimsdottir og Arntzen (2011b) i henhold til identitet i DMTS med *fixed delay* opp til 9000 ms. I betingelse 1 i dette eksperimentet er *delay* økt til 12000 ms, og Anne bruker 9 *trials* på å komme igjennom første treningskriteriet, altså en blokk. I neste treningsfase brukte hun 63 *trials* på å komme igjennom den samme oppgaven. I den tredje treningsfasen avsluttes betingelsen etter at Anne hadde gjennomført totalt 350 *trials*. Det ble konkludert med at Anne ikke responderte i henhold til identitet da *delay* var på 12000 ms (Tabell 2).

I betingelse 2 ble *delay* redusert til 10000 ms og Anne responderte i henhold til identitet. Hun bruker bare en blokk på hver av de første to treningsfasene. Anne bruker videre mellom 36 og 72 *trials* på å komme seg igjennom de nesten treningsblokkene, som består av 18 *trials* hver. Etter totalt 306 *trials* kommer hun til test (Tabell 2).

DMTS 12000 ms ble gjeninnført i betingelse 3, og heller ikke denne gang responderte Anne i henhold til identitet. Anne når aldri mestringskriteriet i første treningsfase, og betingelsen blir avsluttet etter 350 *trials* (Tabell 2). Resultatet indikerer at feilresponderingen øker som en funksjon av økt *delay*. Med bakgrunn i dataene er prediksjonen at det *delay* der deltakeren ikke lenger vil kunne respondere i henhold til identitet vil være i mellom 10000 ms og 12000 ms.

I tabell 2 kan man også se at i testen med *delay* på 10000 ms, som ble gjennomført i betingelse 2, feilet Anne, med 29 av 36 korrekte. Ved presentasjon utvalgsstimuli A er utvalgsstimulus B valgt 2 ganger, ved utvalgsstimulus B er A valgt 1 gang, og ved presentasjon utvalgsstimulus C, er A valgt 3 ganger og C 1 gang. Feilene som gjøres er ikke systematiske, noe som indikerer at feilene ikke henger samme med egenskaper ved stimuliene. I neste test er stimuli simultant presentert, og her responderte Anne i henhold til identitet med 36 av 36 korrekte responser. I begge testene ble det brukt kjente stimuli fra treningen. Deltakeren responderte også i henhold til identitet på refleksivitetstesten som ble presentert et døgn etter forrige test, med 36 av 36 korrekte responser (Tabell 2). De stimuli som ble brukt i denne testen (Figur 1) var for Anne ukjente. Feilresponderingen så dermed ut til å være en effekt av det økte *delay*, og er ikke knyttet til egenskaper ved stimuliene. Feilrespondering som en effekt av økt *delay* støttes i flere studier med både mennesker og ikke-mennesker som deltakere (Arntzen, 2006; Blough, 1959; Dube, Rocco, & McIlvane, 1989; Kangas, Berry, Branch, 2011; Sargisson, & White 2001, 2007; Sawaguchi & Yamane, 1999; Seif, Clements, & Wainwright, 2004; White, 2001; Williams, Johnstone, & Saunders, 2006).

I betingelsen med 6000 ms og 9000 ms i studien til Steingrimsdottir og Arntzen (2011b) brukte deltakeren henholdsvis 428 og 414 *trials* på å komme igjennom treningen. I betingelsen med 10000 ms *delay* i denne studien bruker Anne 306 *trials* i treningen. Forskjellen utgjør over hundre færre *trials* i 10000 ms enn i betingelsen med lavere *delay*. 10000 ms er et større *delay*, og med antakelsen av at økende *delay* også øker vanskelighetsgraden er det underlig at Anne bruker færre treningstrials her enn ved 6000 ms og 9000 ms. At antallet treningstrials ikke holder seg høyt ved ett ennå høyere *delay* kan skyldes flere variabler. Egenskaper ved stimuli kan være en årsak. Enkelte stimuli i settet kan for deltakeren ha sett mer like eller ulike ut enn de andre stimuli i de andre settene, og har

dermed vært lettere å diskriminere mellom. Hvilke egenskaper ved stimuli man legger merke til vil være ulikt fra individ til individ (Blough, 1959). Systematisk feilrespondering fremvises ikke, og dermed vil dette ikke være en nærliggende forklaring.

Flere studier der flere deltakere blir presentert for ulike delay er nødvendig å gjennomføre for å utelukke om antall treningstrials kan være knyttet til ulike *delay*. Forklaringer med individuelle forskjeller i antall treningstrials i forhold til ulike *delay* kan eventuelt knyttes opp mot tiden den enkelte bruker på å fremvise former for *precurrent* atferd (Sidman, Stoddard, Mohr, & Leicester, 1971; Palmer, 1991). Forsøkene må replikeres på flere deltakere, for å studere antall treningstrials som er nødvendig for å komme seg frem til testen i forhold til ulike *delay*.

Hensikten med dette eksperimentet var å observere hvordan deltakeren responderte i henhold til identitet når hun ble presentert for ulike *fixed delay* som DMTS 12000 ms og DMTS10000 ms, før DMTS 12000 ms ble gjeninnført. Det konkluderes med at deltakeren ikke kom igjennom betingelsen med 12000 ms *delay*, men responderte i henhold til identitet når hun ble presentert for DMTS 10000 ms. I tillegg brukte Anne færre treningstrials i betingelsen med 10000 ms *delay* enn når hun ble eksponert for delay med 6000 ms og 9000 ms. Flere forsøk med DMTS vil være av interesse for å studere effekten av delay, og variasjoner i antall treningstrials. Eksperimenter der *delay* gradvis økes for å observere om det er mulig for deltakeren å respondere korrekt ved tidligere ikke mestrede *delay*, ville være en nyttig oppfølging av funnene i dette eksperimentet. Dersom det ikke lar seg gjøre å titrere *delay* opp slik at deltakeren responderer i henhold til identitet ved tidligere ikke mestrede *delay*, ville det være av interesse å observere om det er mulig å avdekke mer eksakt ved hvilket *delay* deltakeren ikke lenger responderer i henhold til identitet.

Eksperiment 2

Metode

Deltaker. Deltakeren var den samme som i det forrige eksperimentet.

Apparatur og setting. Eksperimentet ble gjennomført på den samme datamaskinen og på det samme rommet som det forrige eksperimentet. Også i dette eksperimentet ble det benyttet South Park figurer (Figur 1).

Instruks. Instruksen var som i det forrige eksperimentet.

Avslutningskriteriet. Deltakeren styrte som i eksperiment 1 lengden på økten.

Betinget diskriminasjonstrening. En *trial* startet som i forrige eksperiment, ved at deltakeren trykket på utvalgsstimulus. Så etter det et titrert *delay* kom 3 sammenligningsstimuli til synet. Programmerte forsterkere ble formidlet på samme måte som i eksperiment 1. Betingelsene med titrerende *delay* bestod av blokker med 6 *trials* i hver. Hver stimulus ble presentert to ganger. Dersom Anne hadde alle responser korrekte i en blokk, økte *delay* med en fast tid satt av eksperimentator. Dersom hun hadde en feil eller mer innefor blokken, gikk *delay* tilsvarende ned (se i beskrivelsen av betingelsen). I titreringsbetingelsen ble det ikke foretatt test.

Design og eksperimentelle betingelser. I eksperimentet 2 ble det gjennomført en titreringsprosedyre basert på funnene i eksperiment 1, der hensikten er å se om det er mulig å titrere *delay* opp til 12000 ms fra 10000 ms. *Delay* var valgt med bakgrunn i at deltakeren responderer i henhold til identitet i DMTS 10000 ms, men ikke i DMTS 12000 ms. I tillegg var det av interesse å studere ved eventuelt hvilket *delay* deltakeren ikke lenger responderer i henhold til identitet. Parameter som ITI og varighet av programmerte forsterkere ble manipulert gjennom eksperimentet ved hjelp av en multielementdesign. I tillegg ble en av fasene presentert to ganger. Gjennomføringene av betingelsene ble gjennomført for å avdekke hvordan responderingen i henhold til identitet eventuelt ble påvirket, som en effekt av de manipulasjonene som ble gjort. Også i dette eksperimentet ble deltakeren presentert for identitetsmatching med tre sammenligningsstimuli.

Betingelse 1. I denne betingelsen ble utvalgsstimulus presentert i senter av skjermen. Sammenligningsstimuli ble presentert i en randomisert sirkel rundt utvalgsstimulus plassering, etter at deltakeren har trykket på utvalgsstimulus som en observasjonsrespons. Varighet på programmerte konsekvenser var på 1500 ms og ITI var 500 ms. I denne betingelsen ble det benyttet et titrerende *delay* som startet på 10000 ms. Ved 6 korrekte responser i en blokk, økete *delay* mellom utvalgsstimulus og sammenligningsstimuli med 250ms. Ved en eller flere feil innenfor en blokk ble *delay* redusert tilsvarende ned. Blokkene bestod som tidligere nevnt av 6 *trials*, der hver relasjon ble trent 2 ganger. Deltakeren styrer selv varighetene på øktene, dette gjorde at økten kunne avsluttes mitt i en blokk. Noen av blokkene ville på bakgrunn av dette bestå av ulikt antall presentasjoner av relasjonene.

Betingelse 2-7. Nytt stimulussett ble presentert i betingelse 2, og ble benyttet fra betingelse 2 til og med 7. Hver økt startet med en trening på 12 *trials* med et *delay* på 0 sekunder. Plassering av stimuli, og titreringsparametere var de samme som i betingelse 1. I betingelsene fra 3 til 7 ble betingelsens inngangsverdien på *delay* satt der det titrerte *delay* i foregående betingelse sluttet. Betingelsen bestod av ulikt antall presentasjoner av utvalgsstimuli som i betingelse 1, dette som en følge av satte avslutningskriterer. I betingelse 2-7 ble det gjort manipulasjoner i forhold til varighet av programmerte konsekvenser og ITI. Hver manipulasjon i de ulike betingelsene er presentert Tabell 3.

Resultater og diskusjon

Titrerende *delayed matching to sample* har vært foreslått som en prosedyre som kan være hensiktsmessig i kartlegging av hukommelse (Kangas et. al., 2010). Dette eksperimentet var bygget på funnene i eksperiment 1. Hensikten med presentasjon av titreringsprosedyren i dette eksperimentet var å se om det var mulig å titrere *delay* opp til 12000 ms og eventuelt å observere ved hvilket *delay* deltakeren ikke lenger responderer i henhold til identitet. Funnene vil være av konseptuel interesse i forhold til gjentakende observasjoner av respondering og

reaksjonstid hos en person med demens, sett i sammenheng med *matching to sample* oppgaver med *fixed* og titrerende *delay* (Steingrimsdottir & Arntzen, 2011b). I tillegg vil eksperimentet være av anvendt interesse, i forhold til å studere om det er mulig og gradvis øke *delay*, slik at deltakeren etter hvert responderer korrekt også i *delay* deltakerne ikke tidligere har mestret. Til sist vil resultatene være av individuell interesse, med tanke på muligheten til å kartlegge deltakerens korttidshukommelse.

Delay der Anne ikke lenger ville respondere korrekt i henhold til identitet ble predikert til å ligge mellom 10000 ms og 12000 ms, da dette var *delay* hun henholdsvis hadde klart og ikke hadde klart. Figur 3 viser hvordan det titrende *delay* gikk opp og ned, som et resultat av responderingen i betingelse 1. I tillegg viser grafen hvor mange korrekte responser Anne hadde innenfor en blokk. Ved totalt 702 gjennomførte *trials* ble betingelsen avbrutt med bakgrunn i analysen av det som kunne se ut som systematisk valg av feil sammenligningsstimulus. Anne har 83,9% korrekte responser i denne betingelsen. I 42 av 117 blokker responderer hun i henhold til satte mestringskriterier. I 36 av de 75 blokkene hun feiler i, har hun mer enn en feil. Med bakgrunn i dataene over valg av sammenligningsstimuli ble det diskuteres om det er slik at deltakeren gjorde systematiske feil, ved at feilene var knyttet opp mot spesielle egenskaper hos stimuli. Dube og McIlvane (1996) har foreslått at feilrespondering kan forklares med at deltakeren responderer til andre egenskaper ved stimuli enn det eksperimentator har definert som korrekt. Egenskaper ved stimuli som kontrollerer respondering til andre stimuli enn det som er planlagt, kan ha oppstått ved differensiell forsterkning eller ved gjeninnføring av tidligere brukte stimuli. At andre stimuli enn det eksperimentator har definert som korrekt kontrollerer responsene kalles stimuluskontrolltopografi.

Tabell 4 viser hvordan deltakeren velger sammenligningsstimulus A i 24% av *trials* der stimuli B er utvalgsstimulus. Det ble gjennomført en simultan test der deltakeren

responderte i henhold til identitet med 35 av 36 korrekte. Feilen som ble gjort var ved presentasjon av stimuli B som utvalgsstimulus, og deltakeren valgte da sammenligningsstimulus A. Selv om deltakeren responderte i henhold til identitet i 35 av 36 trials, fremviste Anne samme feil som hun gjorde i treningen i 24 % av tilfellen. Det konkluderes dermed med stimuluskontroll ikke er etablert. I dette eksperimentet kan stimuliene se for deltakeren like ut og kan føre til feil i stimuluskontroll. Det ser ut til at en stimulus kontrollerer valg av to sammenligningsstimuli. Feilresponderingen kan ikke forenes med stimuluskontrolltopografier, da det ikke en feil stimulus hun hele tiden velger (Dube & McIlvane, 1996). Feilresponderingen som foregikk forens heller med Bloughs (1959) funn om at det er ulikheter i hvilke egenskaper ved stimuli som den enkelte legger merke til.

Øktene i betingelse 2-7 startet med 12 *trials* med trening av stimuli som ble brukt i titreringsprosedyren. Figur 4 viser antall korrekte responser i treningen i starten på hver økt. Anne responderer korrekt i 48 av 62 økter. I 11 treningsøkter har hun 11 av 12 trials korrekte. I økt nummer 1 og 55 er det en annen observatør tilstedet, da har hun henholdsvis 9 og 8 korrekte av 12. Det kan se ut til at deltakeren kan ha blitt forstyrret i treningen når det var mer enn en eksperimentator tilstede. Feilene som gjøres i treningen er ikke systematiske. Ved utregning av korrelasjonskoeffisient mellom prosent korrekte i treningen og prosent korrekte i titreringsbetingelsen får man tallet 0,094. Korrelasjonskoeffisienten indikerer dermed at det ikke finnes noen korrelasjon mellom feilresponderingen i treningen og titreringsbetingelsen. Korrelasjonskoeffisienten utelukker dermed andre utenforliggende variabler, som har oppstått i forkant av økten, som forklaring på variasjonene responderingen (Shadish, Cook & Campell, 2002).

Figur 5 viser hvordan *delay* titteres opp og ned som en funksjon av Annes respondering i betingelse 2-7. I tillegg viser Figur 5 antall korrekte responser innenfor blokken. I betingelse 2 (Fase A1) økes det titrende *delay* umiddelbart opp til 11250 ms. Det

titrerende *delay* varierte noe i de påfølgende blokkene, og i den sjette økten var det titrerende *delay* oppe i 12000 ms. Her i fra ble *delay* gradvis titrert nedover, og betingelsen ender etter 46 blokker (276 *trials*) og 11 økter på 9500 ms (Tabell 5). 85,87% av responsene i betingelsen var korrekte (Figur 6).

Betingelse 3 (Fase B) startet med et titrerende *delay* på 9750 ms. I økt 4 og i tre påfølgende økter varierte det titrerende *delay* rundt 10750 ms, før *delay* igjen ble titrert oppover til 12250ms. Også i denne betingelsen gikk det herifra gradvis nedover, og betingelsen ble avsluttet på 9750ms etter 50 blokker (300 *trials*) fordelt på 12 økter (Tabell 5). Omtrent midt i betingelsen økte antall feil innenfor blokken (Figur 5). Anne har 86,33 % korrekte responser i denne betingelsen (Figur 6).

Det titrende *delay* i betingelse 4 (Fase C) startet på 9500 ms. Gjennom 5 økter ble *delay* titrert opp og ned rundt 9750 ms. Også antall feil innenfor blokken var her stabilt på maks 1. Mer stabil korrekt respondering kan forklares med at *delay* var generelt noe lavere igjennom denne betingelsen, og med dette var også vanskelighetsgraden lavere. Etter 9 økter har Anne deretter titrert *delay* ned til 8500 ms. Også antall feil innenfor blokken økte herifra. Betingelsen ble avsluttet etter 49 blokker (294 *trials*) og 12 økter (Tabell 5), da har igjen *delay* blitt titrert opp til 10500 ms (Figur 5). Anne har 88,1% korrekte responser innefor denne betingelsen (Figur 6).

Den femte betingelsen (Fase A2) startet i 10250 ms. Her titrerte *delay* umiddelbart opp til 11750 ms. Igjen titrerte *delay* gradvis nedover, og også i denne betingelsen beveget *delay* seg rundt 10750 ms gjennom 3 økter. I disse øktene var også antall feil innefor en blokk stabilt på maks 1. De 3 siste øktene holdt *delay* seg rundt 10000 ms og 9750 ms. Her var variasjonen større innefor antall feil i blokkene (Figur 5). Betingelsen ble avsluttet etter 10 økter fordelt over 47 blokker (282 *trials*) (Tabell 5). Figur 5 viser hvordan *delay* endte på 9250 ms i betingelse 8. Prosent korrekte responser i denne betingelsen er 87,23% (Figur 6).

Betingelse 6 (Fase D) startet med *delay* på 9000 ms. Gjennom 3 økter beveget *delay* seg mellom 9000 ms og 9750 ms. *Delay* titrerte så rett ned til 7500 ms, og *delay* fortsatte å holde seg under 8000 ms også i neste økt. I de to neste øktene titrerte *delay* opp til 9750 ms, for så videre ned til 8250 ms. Antall korrekte responser innenfor blokken har ved visuell analyse noe mindre variasjon enn de foregående blokkene. Betingelsen ble avsluttet der etter 50 blokker, og 9 økter (Tabell 4). Prosent korrekte responser innenfor betingelsen er 90% (Figur 6).

I den siste, og den sjuende betingelse (Fase E) startet det titrerende *delay* på 8500 ms. *Delay* er først titrert over 10000 ms i den åttende økten. Betingelsen ble avsluttet etter 49 blokker og 10 økter (Tabell 5). Det titrerte *delay* hadde da variert gjennom tre økter fra 10000 ms til 10750 ms (Figur 5). Denne betingelsen var antall korrekte responser mer stabile, og Anne hadde bare mer enn en feil innenfor en blokk 2 ganger. Stabil korrekt respondering kan som tidligere nevnt også her skyldes at *delay* er lavere som kan tenkes å føre til lavere vanskelighetsgrad. Prosentvis korrekte responser utgjorde i denne betingelsen 92,5 % (Figur 6).

I første økt i betingelse 7 ble det observert at Anne trykket på den programmerte konsekvensen. På bakgrunn av trykking på den programmerte konsekvensen, og bekymring i forhold til om dette kunne influere på observasjonsresponsen, ble det gjennomført en *inter observer agreement* i økt nummer 2. Under observasjonen ble trykk på den programmerte konsekvensen registrert. Gjennom økten ble det ikke observert, med 100 % enighet, noen forekomster av trykk på den programmerte konsekvensen.

Ved visuell analyse av Figur 5 utmerker fase C og D seg spesielt, ved at det titrerte *delay* holdt seg under 10000 ms over flere økter. Betingelsen har begge kortere varighet av programmerte konsekvenser. Antall korrekte responser i fase C og D er på samme nivå som i de andre fasene. Når feilene sorteres vises ingen systematiske feil, noe som betyr at feilene

som gjøres ikke henger sammen med egenskaper ved stimuliene. Resultatene støtter dermed opp funnene til McCarthy og Voss (1995) og White og Wixted (2010) om at størrelsen på forsterkeren ikke influerte på responderingen.

Det titrerte *delay* var også lavt gjennom store deler av den siste betingelsen (Figur 5). At betingelsene 7 allikevel var den betingelsen som har høyeste prosentvis korrekte responser er viktig å legge merke til (Figur 6). Når dataene skal analyseres er det helt nødvendig å studere grafen som viser antall korrekte responser i samme figur. Det kan se ut til at det titrerte *delay* er et resultat av prosessene i titreringsprosedyren. Feilresponsene kom ikke i sammenheng med hverandre, men mer enkeltvis, noe som har influert hele blokken. En feil respons innefor en blokk påvirket nesten blokk, og gjorde at *delay* gikk ned. Feilresponderingen førte til at det ser ut til at deltakeren gjorde et økende antall feil, mens dette heller skyldtes plasseringen av feilen innefor blokken. I fremtidige forsøk vil det være nødvendig å se på om man skal ha flere *trials* innenfor en blokk og om det eventuelt skal settes lavere mestringskriteriet. Det er da viktig at ved endring av mestringskriteriet ikke det ikke settes for lavt, slik at man kommer igjennom treningen uten at alle relasjoner er intakte. Dersom ikke alle relasjonene er inntakt kan det føre til problemer i testen (Arntzen, 2012).

I betingelse 2 til 7 ble det brukt samme stimulisett. Figur 5 viser hvordan korrekt respondering økte for hver betingelse, fra 85,9% riktige i første betingelse til 92,5% riktige i siste, med bare en liten nedgang i betingelse 8 (Fase A2). At prosent korrekt responser økte igjennom betingelse 2 til 7, gjør at man kan stille spørsmål om det er slik at korrekt respondering øker som et resultat av treningen. En innvending mot dette vil være at deltakeren hele tiden har blitt utsatt for ulike *delay*, og dermed varierende vanskelighetsgrad, noe som vises i studiene der økt *delay* fører til færre korrekte responser (Blough, 1959; Steingrimsdottir & Arntzen, 2011a, 2011b). Derav kan man ikke si at antall treningstrialer har noen influering på det økende prosentvis korrekte resultatet som vises. Dette er en konsekvens

av at betingelsene har ulik inngangsverdi, og starter der forrige titrerte *delay* sluttet. I fremtidige eksperimenter kan det være nødvendig at inngangsverdiene i de ulike betingelsene er det samme når ny betingelse starter. I de ulike betingelsene i dette eksperimentet ble ikke lik inngangsverdi satt i starten av hver betingelse fordi man antok, basert på dataene fra eksperiment 1, at deltakeren ville respondere mer stabilt mellom 10000 ms og 12000 ms.

Når man studerer grafen over gjennomsnittelig reaksjonstid til sammenligningsstimulus (Figur 7), utmerker også her Fase C og D seg, med å ligge noe lavere enn de andre betingelsene. Det kan altså se slik ut at kortere presentasjon av programmert konsekvens har ført til at deltakeren responderte hurtigere i forhold til og sammenligningsstimulus. Figur 7 viser også at Fase A1 og fase A2 hadde en noe høyere reaksjonstid til sammenligningsstimulus enn de andre betingelsene. Her var varighet av programmerte konsekvenser på 1500 ms. Varighet av programmerte konsekvenser ser ut til å ha påvirke reaksjonstiden til sammenligningsstimulus. Prediksjonen vil da kunne være at i betingelsen der varighet av programmerte konsekvenser er høyere som i betingelse 7 med 3000 ms, vil også reaksjonstiden være noe høyere. Prediksjonen blir ikke bekreftet i betingelse 7, da reaksjonstiden her lå på samme nivå som betingelsene med den laveste varighet av programmerte konsekvenser. Dette må sees i sammenheng med at betingelsen 7 er den betingelsen der Anne har flest korrekte responser. Korrekte responser har noe lavere reaksjonstid enn feilresponser (Figur 8). Kortere reaksjonstid med bakgrunn i korrekt respondering kan være årsaken til at reaksjonstiden i betingelsen med lengst varighet av programmerte konsekvenser ligger noe lavere.

Figur 8 viser reaksjonstiddataene delt opp i korrekte og feil responser fordelt over *delay* i de ulike betingelsene. Alle grafene i de ulike betingelsene viser at deltakeren stort sett brukte noe lenger tid på responsene som ikke var korrekte enn de korrekte responsene. Flere studier der reaksjonstiden blir studert som en funksjon av korrekt og feil respondering er

nødvendig å gjennomføre i forhold til både mennesker i alle livets faser (Stebbins & Lanson, 1961). Reaksjonstidsdataene i eksperiment 2, viste ingen systematiske forskjeller i de ulike *delay*. Dette er ikke forenelig med tidligere funn der resultater har vist at reaksjonstiden har økt med et økende *delay* (Dickins og Dickins, 2009, Baron og Menich, 1985).

Analysering av reaksjonstid kan være et nyttig bidrag til analysen av ITI og varighet av programmerte konsekvensers, i tillegg til manipulasjonenes influering på respondering i hukommelsesstudier (Arntzen, 2012). Studier der manipulasjon av ITI har vært av interesse har i liten grad blitt gjennomført på mennesker. Manipulasjonen av ITI i dette eksperimentet, ser også ut til å ha liten influering på korrekt respondering (Figur 5). Holt og Shafer (1973) og White (1985) konkluderer i en studie at økende ITI i all hovedsak fører til flere korrekte responser. Det er verdt å legge merke til at disse studiene er gjennomført på duer, og der verdiene på ITI variere med større variasjoner enn i dette eksperimentet. I denne studien ble ITI variert mellom 0 ms til 500 ms, mens i studiene utført på duer hadde de ITI opp til 20 sekunder. Flere studier med mennesker er med bakgrunn i dette av interesse å gjennomføre.

Hensikten med eksperiment 2 var å se om det var mulig å titrere *delay* opp til 12000 ms *delay* fra 1000ms ved hjelp av en titreringsprosedyre. Eksperiment 2 bygget på resultatene i eksperiment 1, der deltakeren responderte korrekt i henhold til identitet med 10000 ms *delay*, men ikke 12000 ms *delay*. Deltakeren titrerte i to økter opp til 12000 ms, men ingen av gangene holdt *delay* seg stabile på de høyere *delay*. Det kan se ut til at deltakeren responderte mindre korrekt i *delay* fra omtrent 10000 ms og oppover, men overraskende feiler hun også i *delay* som er langt under det hun tidligere har mestret. Videre var det av interesse å studere hvordan manipulering av ITI og varighet av programmerte konsekvenser influerte responderingen. Resultatene viser at fasene med lav varighet av programmerte forsterkere hadde få titrerte *delay* over 10000 ms. Når det gjaldt manipulasjonene av ITI viste resultatene ingen klare funn i forhold til dette. Flere eksperimenter er helt klart nødvendig å gjennomføre

der det gjøres manipulasjoner på ITI og varighet av programmerte konsekvenser i både identitetsmatching, arbitrærmatching og ekvivalensstudier i forhold til mennesker i alle livets faser.

Generell diskusjon

I eksperiment 1 var hensikten å studere hvordan økte *delay* påvirket korrekt respondering i en *delayed matching to sample* prosedyre. Deltakeren responderte i henhold til identitet ved 10000 ms *delay*, men ikke ved *delay* på 12000 ms. Eksperiment 2 var bygget på resultatene fra eksperiment 1, der deltakeren ble presentert for titrerende *delayed matching to sample*, der hensikten var å observere om det var mulig å titrere *delay* opp slik at deltakeren responderte i henhold til identitet ved 12000 ms *delay*. I tillegg ble variabler som *inter trial interval* og varighet av programmerte konsekvenser manipulert. Resultatene viste at deltakeren titrerte *delay* opp til 12000 ms ved to anledninger, men klarte ikke å holde det titrerte *delay* stabilt. Deltakeren titrerte *delay* i perioder langt under 10000 ms som hun tidligere hadde klart. Disse titrerte *delay* ble i all hovedsak fremvis i betingelsen der varighet av programmerte konsekvenser var lavest. Resultatene viste ingen markante forskjeller ved manipulasjon av ITI. Det som utmerker seg markant i eksperiment 2, var reaksjonstiden, der det ser ut til at feil responser har en noe høyere reaksjonstid enn korrekte responser.

Funnene fra eksperiment 1 er i samsvar med studier utført med dyr, der resultatene har vist at økende *delay* influerer korrekt respondering (Blough, 1959; Kangas, Berry, Branch, 2011; Sargisson, & White 2001, 2007; Sawaguchi & Yamane, 1999; Seif, Clements, & Wainwright, 2004; White, 2001). At økende *delay* influerer respondering hos mennesker er også vist i flere studier (Dube, Rocco, & McIlvane, 1989; Steingrimsdottir & Arntzen 2011a, 2011b; Williams, Johnstone, & Saunders, 2006). Studier der det har blitt benyttet titrerende *delay* med mennesker er få. Lian og Arntzen (2011) sammenlignet *fixed delay* og titrerende *delay*, og konkluderte i sin studie med at i titreringsbetingelsen var antall treningstrials før test

i ekvivalensstudier, høyere enn i betingelsene med *fixed delay*. Dette kan støtte opp under resultatene i denne studien der deltakeren også har feil responser i *delay* som er langt lavere enn det hun tidligere mestret. I tillegg kan det se ut til at det er vanskelig å få stabile data over tid i de presenterte titreringsbetingelsene. Dette kan tyde på at vankelighetsgraden muligens er noe høyere i betingelser med titrerende *delay* enn med *fixed delay*.

Andre variabler som kan være en del av stimuluskontroll kan være plassering av stimuli. I dette eksperimentet er det kontrollert for at plassering av sammenligningsstimuli ikke er en del av det som kontrollerer respondering ved at sammenligningsstimuliene ble presentert med randomisert plassering nederst på skjermen i første eksperiment og rundt i sirkel i eksperiment 2. Alternering mellom plassering av utvalgsstimulus ble ikke gjennomført innefor betingelsene eller mellom betingelsene. I eksperiment 1 ble sample presentert øverst på skjermen, men i eksperiment 2 ble den plassert midt på skjermen. Deltakerne hadde ikke problemer med å fremvise betinget diskriminasjon ved noen av plasseringene, og det er dermed nærliggende å tro at plassering av stimuli ikke er en del av stimuluskontroll (Iversen, 1997; Iversen, Sidman & Carrigan, 1986).

Å definere den uavhengige (det som blir manipulert i eksperimentet) og avhengige (det som blir målt i eksperimentet) variabelen er viktig for å diskutere og studere responsens funksjonelle forhold korrekt (Peterson, Homer & Wonderlich, 1982). Å presentere variablene i titreringseksperimenter av denne typen kan virke noe innviklet. Den avhengige variabelen vil i denne sammenhengen være det titrerte *delay*, som også kan sees på som et mål på korrekt respondering. Det titrerte delay er dermed avhengig av *delay*. *Delay* vil da være den uavhengige variabelen. Samtidig er denne uavhengige variabelen, altså *delay*, igjen satt etter definerte mestringskriterer ut i fra deltakerens respondering i den foregående blokken (Cooper, Heron & Heward, 2007).

Ofte blir det problematisert hvordan man kan overføre eksperimentelle prosedyrene til strategier i dagliglivet (Delaney & Austin, 1998). Eksperimenter av denne art vil kunne sees på som et bindeledd mellom eksperimentell og anvendt atferdsanalyse, der prosedyrer som tidligere kun ble benyttet i laboratoriesammenhenger, tas med ut i feltet og gjøres med den hensikt at den skal ha klinisk nytteverdi for det enkelte individ. De presenterte eksperimentene vil kunne omtales som det McIlvane (2009) omtaler som *translational* forskning da dette er prosedyrer som tar sikte på, i tillegg til å studere fenomener rent konseptuelt, å kunne anvende prosedyrene i det kliniske arbeidet. Bruken av for eksempel betinget diskriminasjon hos eldre eller demente kan ha til hensikt å kartlegge individuell kognitiv fungering, kartlegging av kortidshukommelse, avdekking tidlig demens, bruk av prosedyrer i forhold til registrering av effekt ved medikament endringer, opprettholdelse eller relæring av stimuli osv.

Å gjennomføre eksperimenter med personer med demens gir flere prosedyremessige utfordringer. Den aller største utfordringen kan være, noe som i seg selv er et symptom på sykdommen, at stimuluskontroll opphører fra gang til gang. At man ikke har stimuluskontroll vil kunne vise seg for eksempel ved at deltakeren har flere feilresponses i starten av hver økt, selv om deltakeren kommer i kontakt med det eksperimentator definerer som responsenes kontingenser. Deltakeren fremviste ikke systematisk feilresponses i starten eller på slutten av økten, og det er heller ingen systematisk plassering av feilene når betingelsen sammenlignes med hverandre. Opphør av stimuluskontroll kan skyldes at responsene har blitt betinget til andre stimuli eller at de har blitt utkonkurrert (Palmer, 1991). Mangel på stimuluskontroll har ikke vist seg og ikke å være et problem i forhold til denne deltakeren, da hun ikke har hatt flere feilresponses i starten av hver økt, enn utover i økten. I tillegg startet ofte deltakeren responderingen uten å trenge instruksjoner, og det var aldri nødvendig å gi mer detaljerte

instrukser enn det som er beskrevet i prosedyren. Eventuell systematikk ville også være vanskelig å påvise, da antall feil innenfor en økt ofte var veldig lavt.

Økt alder fører til at de deltakerne ikke alltid er like utholdene som den øvrige befolkning, noe som gjør det meget tidkrevende å gjennomføre denne type eksperimenter. I dette eksperimentet har utfordringen i forhold til utholdenhet, muligens som følge av alder og tilstand vist seg ved og påvirke øktenes lengde. Å sammenligne øktene med hverandre i eksperimentet kan være problematisk da de inneholder ulikt antall *trials*, noe som kan være med på å svekke den eksperimentelle kontrollen. Den ulike lengden på øktene er et resultat av avslutningskriteriene der deltakeren selv styrte lengden på øktene, og økten ble avbrutt umiddelbart når deltakeren ba om dette. En annen konsekvens av at deltakeren styrer lengden på økten vil være at økende *delay* eller varighet av programmerte konsekvenser gjør at antall presentasjoner innenfor økten går ned, da varigheten av økten er ganske konstant. I tillegg kan økende *delay* eller ITI muligens øke faren for tretthet, da deltakeren i dette tidsrommet sitter og ser på en blank skjerm. Man kan anta at deltakeren i dette tidsrommet fyller det med skjult responser for å kunne gjennomføre oppgaven korrekt (Palmer, 1991; Sidman, Stoddard, Mohr & Leicester, 1971). Det kan diskuteres om lengden skulle styres i større grad av eksperimentator. Ved å ha bestemt tidsmessig lengden på øktene ville deltakeren bli mer sliten i slutten av økten, noe som muligens ville kunne føre til økt feilrespondering i tillegg til at etiske betraktninger må legges til grunn. Ved å korte ned øktens varighet i tid, vil dette skape utfordringer i forhold til hvor lang tid gjennomføringen av selve eksperimentet vil ta, da deltakeren gjennomførte kun en til to økter pr dag. Ved å sette varigheten av øktene til å vare igjennom et fast antall *trials*, vil dette føre til utfordringer i forhold til å finne antallet *trials*, som ikke vil gjøre deltakeren sliten, da varigheten av øktene igjen vil øke med økende lengde på *delay* og presentasjon av programmerte konsekvenser. Varighet på økter i form av lengde

eller trials er noe som bør tas høyde for i fremtidige studier, der individuelle tilpasninger er helt nødvendig for å kunne gjennomføre eksperimenter i forhold til denne gruppen deltakere.

Ekspirimeter der personer med demens byr på problemer med tanke på at eksperimenterne er tidkrevende i tillegg til at demens er en progredierende sykdom vil dette føre til validitetsproblemer (Engedal & Haugen, 1996; Shadish, et al., 2002). Sykdommen demens kan ikke stoppes og vil med det være en variabel som det ikke er mulig å kontrollere for. Det er derfor viktig at datainnsamlingen i forhold til personer med demens bør foregå innenfor korte tidsperioder, eller betingelser reverseres underveis i eksperimentet for å se om responderingen holder seg på samme nivå. Hvor raskt sykdommen skrider frem vil naturligvis være individuelt, og individuelle tilpasninger i forhold til hvor personen er i sykdomsforløpet og sykdommens forløpshistorie kan være viktig å vite noe om i forkant av oppstart av nye eksperimenter.

Egenskaper ved stimuli vil være viktige variabler i fremtidige eksperimenter. I betingelse 1 i eksperiment 2, ser det ut til at deltakeren gjorde systematiske feil ved at deltakeren valgte sammenligningsstimulus A i 24% av *trials* der stimuli B er utvalgsstimulus, og betingelsen blir av den grunn avbrutt. Det kan diskuteres om det er slik at stimuli har fysiske likheter, som kan gjøre det vanskelig å diskriminere. I dette tilfellet ser begge stimuli ut til å være gutter (Tabell 4). Deltakeren hadde imidlertid et høyt antall korrekte responser i treningen i starten av hver økt, i betingelse 2-7, noe som tyder på at deltakerne diskriminerer mellom stimuli i dette settet med stimuli. Også i titreringsoppgavene i betingelse 2-7 ser feilresponderingen ut til å være tilfeldig fordelt. Det enkelte individ vil legge merke til ulike ting ved stimuli og vil respondere ulikt i forhold til ulike egenskaper ved dem (Catania, 2007). Reynold (1961) viser hvordan duer responderer ulikt i forhold til de samme sammensatte stimuli, der forsterkning under trening gis ved haking på rød trekant, og ikke ved haking på grønn sirkel. I testen som gjennomføres i etterkant presenteres stimuli slik at egenskapene ved

stimuli deles opp i farger og form. Resultatene viser at den ene duen responderer i henhold til form, mens den andre responderer i henhold til farge. Stimuli brukt i eksperiment 1 og 2 er South Park figurer, som for noen kan se like ut, mens for andre veldig igjen ser ulike ut. Hva man legger merke til ved stimuli er som tidligere nevnt individuelt. Egenskaper ved stimuli kan være variabler som kan manipuleres i kommende forsøk, der man kan se på om diskriminasjon av stimuli endres hos pasienter med demens. Forslag til eksperimenter som kan gjøres er for eksempel bruk av stimuli med små ulikheter, abstrakte stimuli og meningsfulle bilder (Arntzen, 2012).

Studier der reaksjonstid har blitt brukt som mål har tradisjonelt vært mest brukt innenfor kognitiv psykologi. Innenfor den kognitive psykologien vil reaksjonstiden bli beskrevet som et bevis på at det foregår mentale prosesser. Innenfor den atferdsanalytiske disiplinen vil reaksjonstiden i eksperimentelle settinger, være et mål på tiden skjulte responser tar for å oppnå forsterkning ved at oppgaven løses. Noen av grunnene til dette er nok at målet er sensitivt i forhold til variabler som er vanskelig å kontrollere både utenfor og i deltakeren. Det kan være lyder utenfra eller for eksempel at deltakeren nyser. Videre kan man ikke kontrollere for hvilken atferd man studerer ved bruk av reaksjonstid, og hvilke responser som foregår vil være individuelt. Reaksjonstidsdataene innenfor den kognitive psykologien er ofte ikke samlet inn etter atferdsanalytiske krav til prosedyrer, og kan av den grunn være vanskelig å bruke (Delaney & Austin, 1985; Palmer 1985). Funnene i dette eksperimentet viser at reaksjonstid til sammenligningsstimuli ser ut til å være noe høyere ved feil responser, enn ved korrekte responser. Dette er funn som vil være av interesse å studere hos mennesker i alle livets faser.

Oppsummert viser eksperiment 1 hvordan deltakeren ikke responderte i henhold til identitet som en effekt av at *delay* økte fra 10000 ms til 12000 ms. Når det gjelder titreringsprosedyren er det helt nødvendig at prosedyren testes ut på flere deltakeren for å

kunne teste ut viktige parametere som antall *trials* i titreringsblokken og mestringskriterier på eldre og personer med demens. Hvilken innvirkning manipulasjon av varighet av programmerte konsekvenser og *inter trial interval* har i forhold til responderingen, er vanskelig å si, da resultatene viser store variasjoner innenfor betingelsene. Betingelsene der varighet av programmerte konsekvenser er på 1000 ms utmerker seg. I disse to betingelsene ligger det titrerte *delay* så lavt som 10000 ms i store deler av betingelsen, samt reaksjonstid til sammenligningsstimulus er noe lavere enn i de andre betingelsene. Når det gjelder manipulasjonene av ITI vises ingen tydelige forskjeller. Ytterligere forsøk er nødvendig å gjennomføre i forhold til alle grupper deltakere for å kunne se eventuell innvirkning av manipulasjon av varighet av programmerte konsekvenser og ITI i *delayed matching to sample* og titrerende *delayed matching to sample*. Reaksjonstidsdataene i forhold til korrekte og feil responser er også noe som er verdt å studere videre da det ser ut til at feil responser generelt ser ut til å ha noe lengre reaksjonstid enn korrekte responser.

Referanser

- Alzheimer's Disease International. (2009). World Alzheimer Report. In M. Prince and J. Jackson (Eds.). Hentet fra http://www.alz.org/national/documents/report_full_2009worldalzheimerreport.pdf
- American Psychiatric Association. (1994). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.). Washington, D.C.: American Psychiatric Press.
- Arntzen, E. (2004). Probability of equivalence formation: familiar stimuli and training sequence. *The Psychological Record*, 54, 2 Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E. (2006). *Delayed matching to sample* and stimulus equivalence: Probability of responding in accord with equivalence as a function of different *delays*. *The*

- Psychological Record*, 56, 135–167. Hentet fra
<http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E. (2012). Training and testing parameters in formation of stimulus equivalence: Methodological issues. *European Journal of Behavior Analysis*, 13, 123–135. Hentet fra
<http://ejoba.org/>
- Arntzen, E., Grøndahl, T., & Eilifsen, C. (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and the subsequent performance on the tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60, 437–462. Hentet fra
<http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E., & Holth, P. (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47, 309–320.
<http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E., & Holth, P. (2000). Differential probabilities of equivalence outcome in individual subjects as a function of training structure. *The Psychological Record*, 50, 603–628. <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Arntzen, E., & Vaidya, M. (2008). The effect of baseline training structure on equivalence class formation in children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 29, 1–8.
- Baron, A., & Menich, S.R. (1985). Reaction times of younger and older men: effects of compound samples and a prochoice signal on delayed matching-to-sample performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 1–14. doi: 10.1901/jeab.1985.44-1
- Baron, A., Menich, S.R. & Perone, M.(1983).Reaction times of younger and older men and temporal contingencies of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*,40, 275–287. doi: 10.1901/jeab.1983.-40-275

- Bentall, R. P., Dickins, D. W., & Fox, S. R. (1993). Naming and equivalence: Response latencies for emergent relations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, B: Comparative and Physiological Psychology*, *46B*, 187-214.
doi:10.1080/14640749308401085
- Brenske, S., Rudrud, E., Schulze, K., & Rapp, J. (2008). Increasing activity attendance and engagement in individuals with dementia using descriptive prompts. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *41*, 273–277. doi: 10.1901/jaba.2008.41-273
- Buccafusco, J. J., Terry, A. V., Jr., & Murdoch, P. B. (2002). A computer-assisted cognitive test battery for aged monkeys. *Journal of Molecular Neuroscience*, *19*, 179–185.
- Catania, A. C. (2007). *Learning* (Interim 4th Edition). New York: Sloan Publishing.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied Behavior Analysis* (2nd ed.). Columbus, Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Dayer, C. A., Baron, S., Light, K. E., & Wenger, G. R. (2000). Effects of ethanol on working memory and attention in pigeons. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, *293*, 551–558.
- Delaney, P. F., & Austin, J. (1998). Memory as behavior: The importance of acquisition and remembering strategies. *The Analysis of Verbal Behavior*, *15*, 75–91. Hentet fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/journals/609/>
- Dickins, D. W., & Dickins, B. J. A. (2009). Evidence from reaction times for an anticipatory process in symbolic delayed matching-to-sample. *European Journal of Behavior Analysis*, *10*, 167–186. Hentet fra <http://ejoba.org/>
- Dube, W.V., & McIlvane, W. J. (1996) Some implications of a stimulus control topography analysis for emergent behavior and stimulus classes. In Zentall, T.R., & Smeets, P.M. (Editors, pp. 197–218) *Stimulus Class Formation in Humans and Animals*. Amsterdam: Elsevier Science B.V

- Dube, W. V., Rocco, F. J., & McIlvane, W. J. (1989). Delayed matching to sample with outcome-specific contingencies in mentally retarded humans. *The Psychological Record, 39*, 483–492
- Dymond, S., & Rehfeldt, R. A. (2001). Supplemental measures and derived stimulus relations. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin, 19*, 8–12. Retrieved from <http://www.eahb.org/NewSitePages/BulletinHomepage.htm>
- Edhouse, V. W., & White, K. G. (1988). Sources of proactive interference in animal memory. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 14*, 56–70.
- Eilifsen, C., & Arntzen, E. (2011). Single-Subject Withdrawal Designs in Delayed Matching to-Sample Procedures. *European Journal of Behavior Analysis, 12*, 157–172. Hentet fra <http://ejoba.org/>
- Engedal K & Haugen P.K.(1996). *Aldersdemens. Fakta og utfordringer*. INFO-banken.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "MINI-MENTAL STATE." A Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research J. Psychiat. Res., 12(3)*, 189–198.
- Gallagher, S. M., & Keenan, M. (2009). Stimulus Equivalence and the Mini Mental Status Examination in the elderly. *European Journal of Behavior Analysis, 10*, 159–165. Hentet fra fra <http://ejoba.org/>
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. In K. A. Lattal & M. Perone, *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229-262). New York: Springer.
- Holt, G.L., & Shafer, J. (1973) Function of intertrial interval in matching-to-sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 19*, 181–186. doi: 10.1901/jeab.1973.19-181

Holth, P., & Arntzen, E. (1998). Stimulus familiarity and the delayed emergence of stimulus equivalence or consistent nonequivalence. *The Psychological Record, 48*, 81-110.

Retrieved from <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>

Holth, P., & Arntzen, E. (2000). Reaction times and the emergence of class consistent responding: A case for precurrent responding? *The Psychological Record, 50*, 305-337. Retrieved from <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>

Iversen, I. (1997). Matching-to-sample performance in rats: A case of mistaken identity? *Journal of the experimental analysis of behavior, 68*, 27–45. doi: 10.1901/jeab.1997.68-27

Iversen, I., Sidman, M., & Carrigan, P. (1986). Stimulus definition in conditional discrimination. . *Journal of the experimental analysis of behavior, 45*, 297–304. doi: 10.1901/jeab.1986.45-297

Kangas, B.D., Berry, M.S., & Branch, M.N. (2011). On the development and mechanics of delayed matching-to-sample performance. *Journal of the experimental analysis of behavior, 95*, 221–236. doi: 10.1901/jeab.2011.95-221

Kangas, B.D., Vaidya, M., & Branch, M.N. (2010). Titrating-delay Matching-to-Sample in the Pigeon. *Journal of the experimental analysis of behavior, 94*, 69–81. doi: 10.1901/jeab.2010.96-69

Lian, T., & Arntzen, E. (2011). Training conditional discrimination with fixed and titrated delayed matching-to-sample in children. *European Journal of Behavior Analysis, 12*, 173–193. Hentet fra <http://ejoba.org/>

McCarthy, D., & Voss, P. (1995). Delayed matching-to-sample performance: effects of relative reinforce frequency and of signaled versus signaled reinforce magnitudes. *Journal of the experimental analysis of behavior, 63*, 33–51. doi: 10.1901/jeab.1995.63-33

- McIlvane, W. J. (2009). Translational behavior analysis: From laboratory science in stimulus control to intervention with persons with neurodevelopmental disabilities. *The Behavior Analyst, 32*, 273–280.
- Palmer, D. C. (1991). A behavioral interpretation of memory. In L. J. Hayes & P. N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp. 261–279). Reno, NV: Context Press.
- Perez-Gonzalez, L. A., & Moreno-Sierra, V. (1999). Equivalence class formation in elderly persons. *Psicothema, 11*, 325–336.
- Peterson, L., Homer, A. L., & Wonderlich, S. A. (1982). The integrity of independent variables in behavior analysis. *Journal of applied behavior analysis, 15*, 477–492. doi: 10.1901/jaba.1982.15-477
- Reynolds, G.S. (1961). Attention in the pigeon. *Journal of the experimental analysis of behavior, 4*, 203-208. doi: 10.1901/jeab.1961.4-203
- Roberts, W.A. (1980). Distribution of trials and intertrial retention in delayed matching to sample with pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 6*, 217–237. doi: 10.1037/0097-7403.6.3.217
- Roberts, W. A., & Kraemer, P. J. (1982). Some observations of the effects of intertrial interval and delay on delayed matching to sample in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 8*, 342-353. doi: 10.1037/0097-7403.8.4.342
- Sargisson, R.J., & White, K.G. (2001). Generalization of delayed matching to sample following training at different delays. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 74*, 1–14. doi: 10.1901/jeab.2001.75-1
- Sargisson, R.J., & White, K.G. (2007). Remembering as discrimination in delayed matching to sample: discriminability and bias. *Learning & Behavior, 35*, 177–183. doi: 10.3758/BF03193053

- Saunders, R. R., Chaney, L., & Marquis, J. G. (2005). Equivalence class establishment with two-, three, and four-choice *matching to sample* by senior citizens. *The Psychological Record*, 55, 195–214. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Saunders, K. J., Saunders, R. R., Williams, D. C., & Spradlin, J. E. (1993). An interaction of instructions and training design on stimulus class formation: Extending the analysis of equivalence. *The Psychological Record*, 43, 725–744. Hentet fra <http://thepsychologicalrecord.siuc.edu/index.html>
- Sawaguchi, T., & Yamane, I. (1999). Properties of delay-period neuronal activity in the monkey dorsolateral prefrontal cortex during a spatial delayed matching-to- sample task. *Journal of Neurophysiology*, 82, 2070–2080. Hentet fra <http://jn.physiology.org/>
- Seif, G. I., Clements, K. M., & Wainwright, P. E. (2004). Effects of distraction and stress on delayed matching-to-place performance in aged rats. *Physiology and Behavior*, 82, 477–487. doi: 10.1016/j.physbeh.2004.04.051
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D.T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs*. Boston, New York: Houghton Mifflin Company
- Sidman, M., Stoddard, L. T., Mohr, J. P., & Leicester, J. (1971). Behavioral studies of aphasia: Methods of investigation and analysis. *Neuropsychologia*, 9, 119–140. doi: 10.1016/0028-3932(71)90038-8
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional Discrimination vs. *matching to sample*: an expansion of the testing paradigm. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 37, 5–22. doi: 10.1901/jeab.1982.37-5
- Stebbis, W. C., & Lanson, R. N. (1961). A technique for measuring the latency of a discriminative operant. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 149-155. doi:

- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011a). Identity matching in a patient with Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 3, 247–253. doi:10.1177/1533317511402816
- Steingrimsdottir, H. S., & Arntzen, E. (2011b). Using conditional discrimination procedures to study remembering in an Alzheimer patient. (Online publikasjon). doi:10.1002/bin.334
- Smeets, P. M., & Barnes-Holmes, D. (2005). Establishing equivalence classes in preschool children with one-to-many and many-to-one training protocols. *Behavioural Processes*, 69, 281–293. doi: 10.1016/j.beproc.2004.12.009
- Spencer, T. J., & Chase, P. N. (1996). Speed analyses of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 643–659. doi:10.1901/jeab.1996.65-643
- Tombaugh, T. N., & McIntyre, N. J. (1992). The Mini-Mental State Examination: A Comprehensive review. *Journal of the American Geriatric Society*, 40, 922–935. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1512391>
- Wenger, G. R., Hudzik, T. J., & Wright, D. W. (1993). Titrating matching-to-sample performance in pigeons: effects of diazepam, morphine, and cholinergic agents. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 46, 435–443. doi: 10.1016/0091-3057(93)90376-5
- White, K.G. (1985). Characteristics of forgetting functions in *delayed matching to sample*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 15–34. doi: 10.1901/jeab.1985.44-15
- White, K.G. (2001) Forgetting functions. *Animal, Learning & Behavior*, 29, 193–207. doi: 10.3758/BF03192887

White, K.G, & Wixted, J.T. (2010). Psychophysics of remembering: to bias or not to bias?

Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 94, 83–94. doi:

10.1901/jeab.2010.94-83

Williams, D. C., Johnston, M. D., & Saunders, K. J. (2006). Intertrial sources of stimulus control and delayed matching-to-sample performance in humans. *Journal of the*

Experimental Analysis of Behavior, 86, 253–267. doi: 10.1901/jeab.2006.67-01

WHO (1993). *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural disorders*. Diagnostic Criteria for Research. Geneva: WHO

Williams, D. C., Johnston, M. D., & Saunders, K. J. (2006). Intertrial sources of stimulus control and delayed matching-to-sample performance in humans. *Journal of the*

Experimental Analysis of Behavior, 86, 253–267. doi: 10.1901/jeab.2006.67-01

Wilson, K. M., & Milan, M. A. (1995). Age Differences in the Formation of Equivalence Classes. *Journal of Gerontology: Series B: Psychological Sciences and Social*

Sciences. doi: 10.1093/geronb/50B.4.P212

Tabell 1

Oversikt over eksperimentelle faser i eksperiment 1

Eksperimentelle faser	Trial typer	Mestringskriteriet	Minimum antall trials
Mikset trening	AABBCC	9 av 9	9
Mikset trening	AABBCC	9 av 9	9
Mikset trening	AABBCC	17 av 18	18
Tynning av programmerte konsekvenser			
75 % sannsynlighet	AABBCC	17 av 18	18
50 % sannsynlighet	AABBCC	17 av 18	18
25 % sannsynlighet	AABBCC	17 av 18	18
0 % sannsynlighet	AABBCC	17 av 18	18
Test med delay	AABBCC	35 av 36	36
Test uten delay	AABBCC	35 av 36	36
Refleksivitetstest	AABBCC	35 av 36	36

Tabell 2

Antall trials i de ulike, eksperimentelle fasene i eksperiment 1

Beting-else	Delay (ms)									Test		
		1.	2.	3.	75 %	50 %	25 %	0 %	Totalt	med delay	SIM test	Refleksivitets-test
1	12000	9	63	278	x	x	x	x	350	x	x	X
2	10000	9	9	72	54	54	72	36	306	29/36	36/36	36/36
3	12000	350	x	x	x	x	x	x	350	x	x	x

Notat. Tabellen viser antall *trials* deltakere har brukt i de ulike treningsfasene (referert til med tall) og Fasene der programmerte konsekvenser går ned. Tabellen viser også totalt antall brukte treningstrials i de ulike betingelsene. I tillegg vises det antall riktige responser i testene.

Tabell 3







Oversikt over betingelsene i eksperiment 2

Betingelse	Fase	<i>Inter trial interval</i>	Varighet av programmerte
			konsekvenser
1	-	500 ms	1500 ms
2	A1	500 ms	1500 ms
3	B	0 ms	1500 ms
4	C	0 ms	1000 ms
5	A2	500 ms	1500 ms
6	D	500 ms	1000 ms
7	E	500 ms	3000 ms

Notat. Tabellen viser de manipulasjoner som er på *inter trial interval* og varighet av programmerte forsterkere.

Tabell 4

Valg av sammenligningsstimulus i betingelse 1 i eksperimentet 2

		Sammenligningsstimulus			
					
		A	B	C	
Utvalgsstimulus		220	15	2	237
	A				
		57	168	11	236
B					
	16	19	194	229	
C					
		293	202	207	702

Notat. Tabellen viser hvordan valg av sammenligningsstimulus er fordelt i forhold til hvilke utvalgsstimulus som er presentert i betingelse 4. Stimuliene ble i eksperimentet presentert i farger.

Tabell 5

Oversikt over antall gjennomførte trials, blokker (i parentes), blokkens inngangsverdi og test i eksperiment 2

Betingelse	Fase	Inngangsverdi	Antall blokker (trials)	Antall økter	Test
1	-	10000 ms	117 (702)	-	35/36
2	A1	10000 ms	46 (276)	11	-
3	B	9750 ms	50 (300)	13	-
4	C	9500 ms	49 (294)	12	-
5	A2	10250 ms	47 (282)	9	-
6	D	9000 ms	50 (300)	9	-
7	E	8500 ms	49 (294)	10	-

Notat. Betingelse 1 ble avsluttet med bakgrunn i antakelser om systematiske feil, og er derfor ikke fått fasenavn. Test ble bare gjennomført i betingelse 1.

Eksperiment 1

Betingelse 1
Identitet DMTS 12000 ms



A



B



C

Betingelse 2
Identitet DMTS 10000 ms



A



B



C

Betingelse 2
Identitet DMTS 10000 ms/ refleksivitetstest



A



B



C

Betingelse 3
Identitet DMTS 12000 ms



A



B



C

Eksperiment 2

Betingelse 1
Identitet TDMTS 10000 ms til asymptotisk nivå



A



B



C

Betingelse 2-7
Identitet TDMTS 10000 ms til asymptotisk nivå



A



B

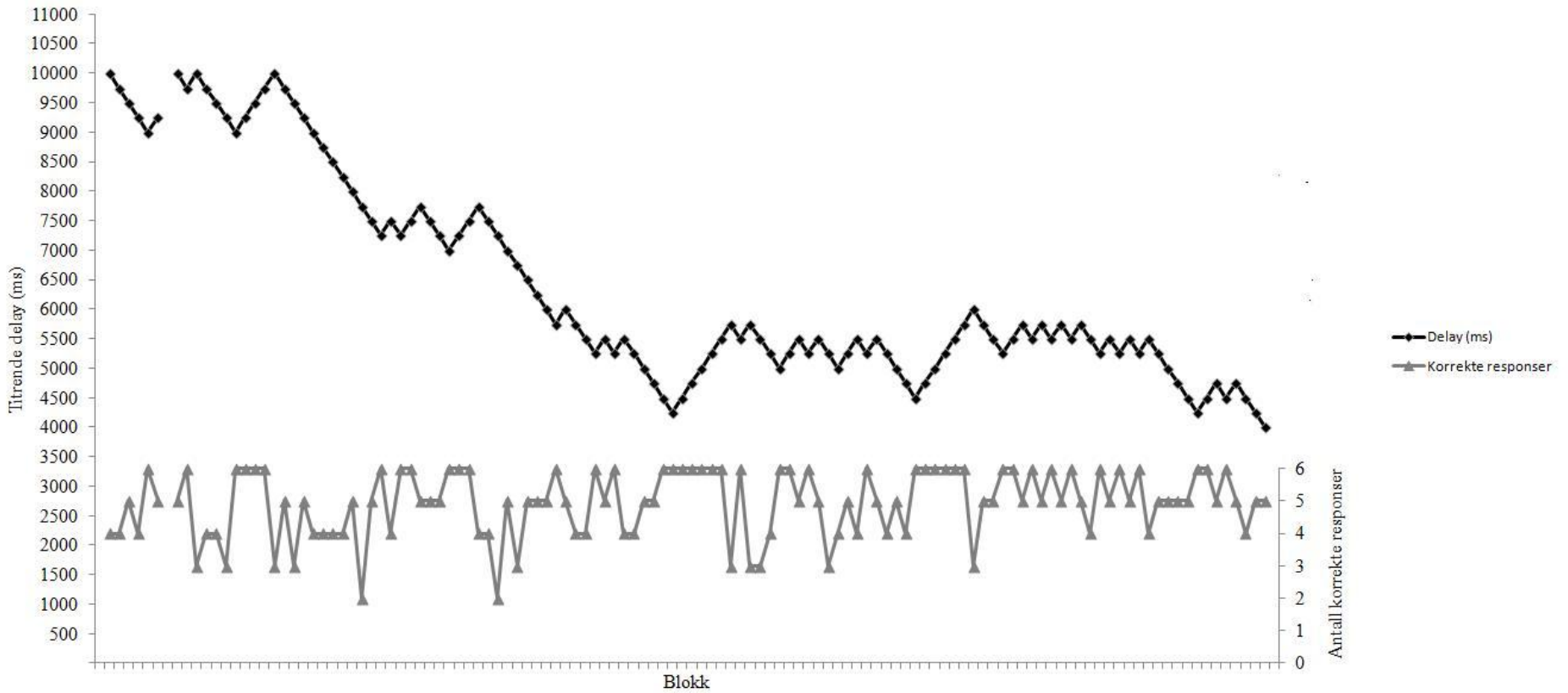


C

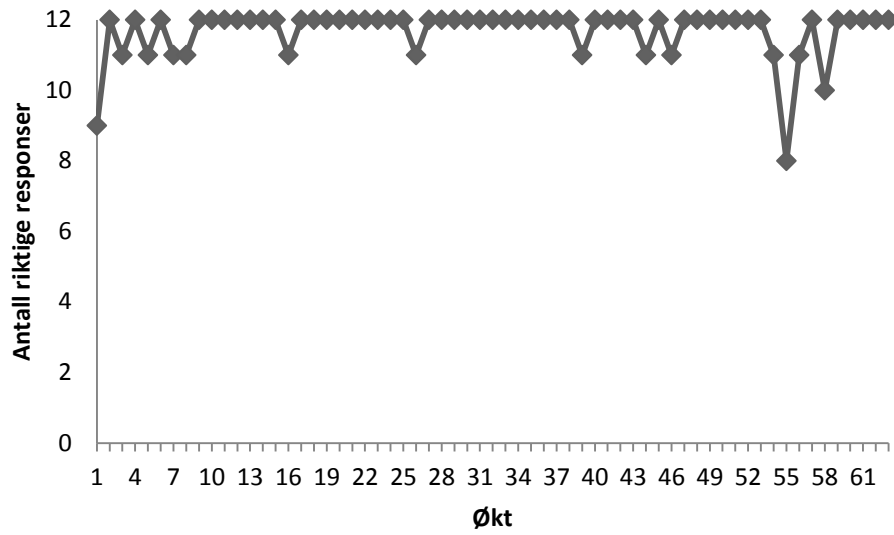
Figur 1. Stimuli som er brukt i de eksperiment 1 og eksperiment 2. Stimuli presenteres i farger i eksperimentet.



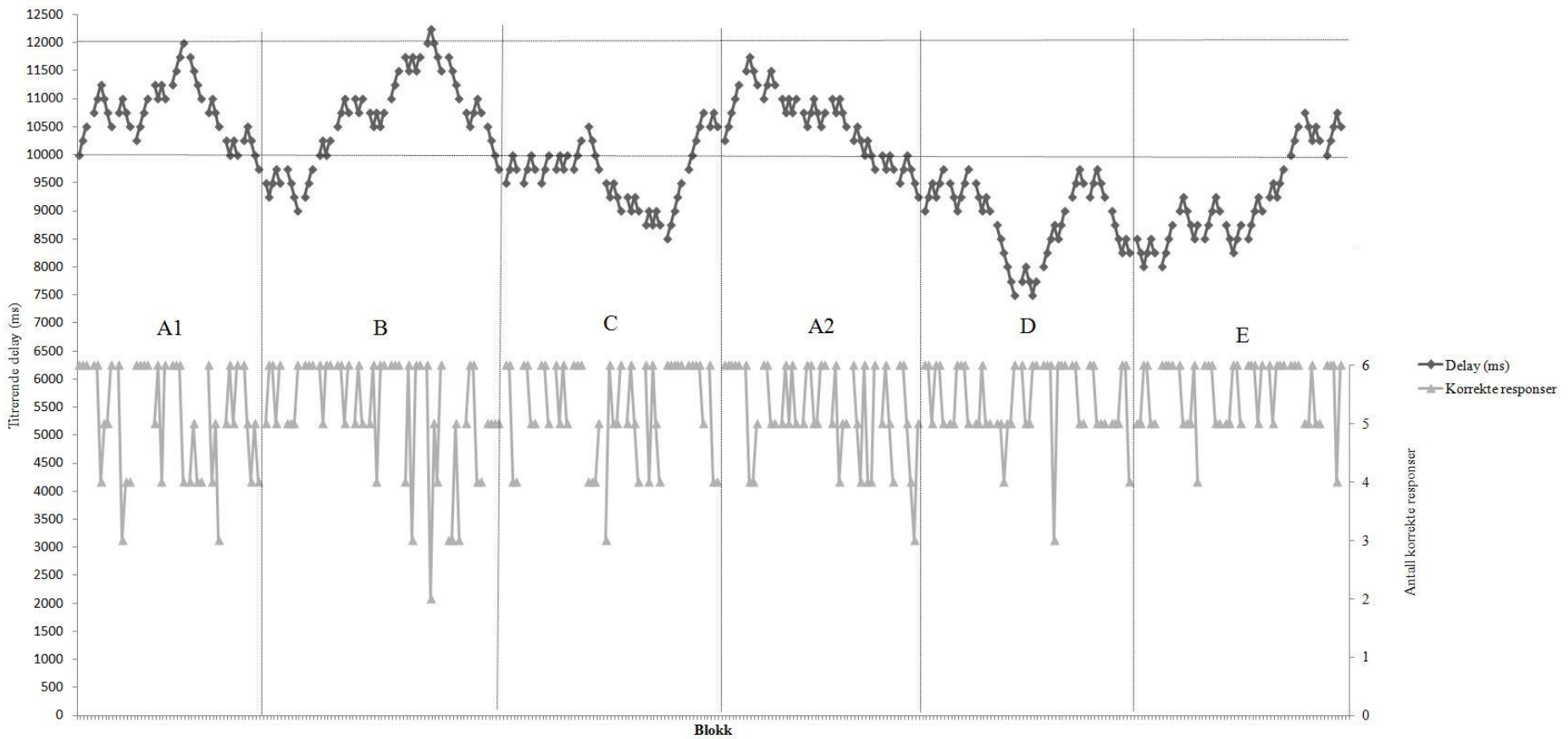
Figur 2. Bildet av den bærbare pcen med skjerm og cover over tastaturet.



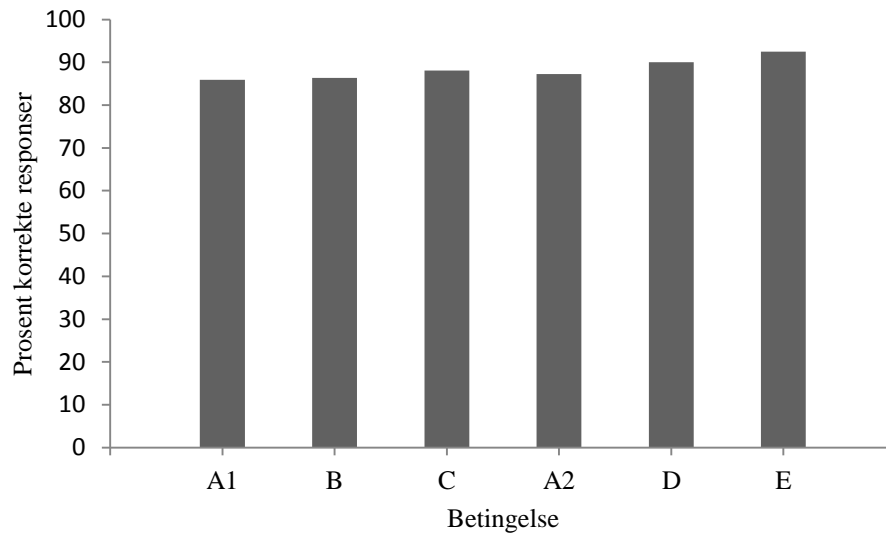
Figur 3. Grafen over titrerende *delay* og antall korrekte responser i betingelse 1 i eksperiment 2. Blokk nummer 7 starter på 10000 ms *delay* som følge av en programmeringsfeil.



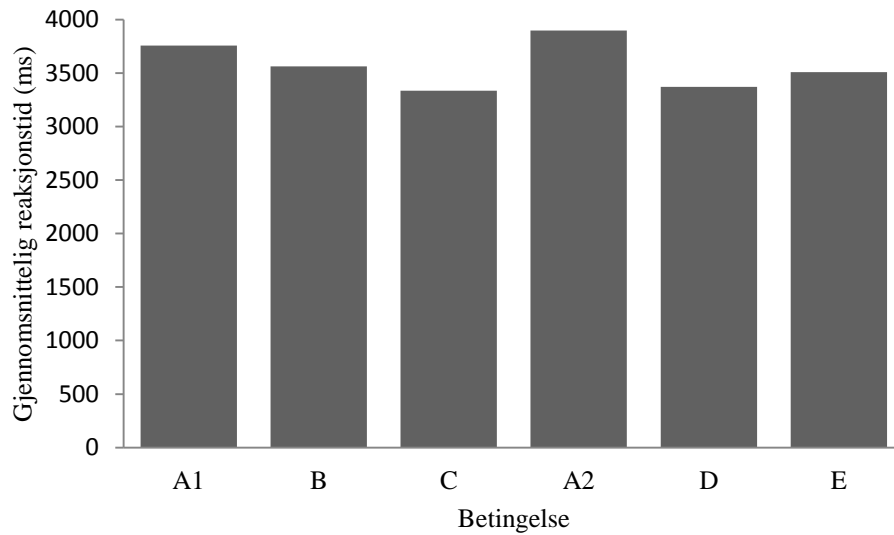
Figur 4. Grafen viser antall korrekte responser i treningen gjennomført i starten av betingelse 2-7 i eksperiment 2.



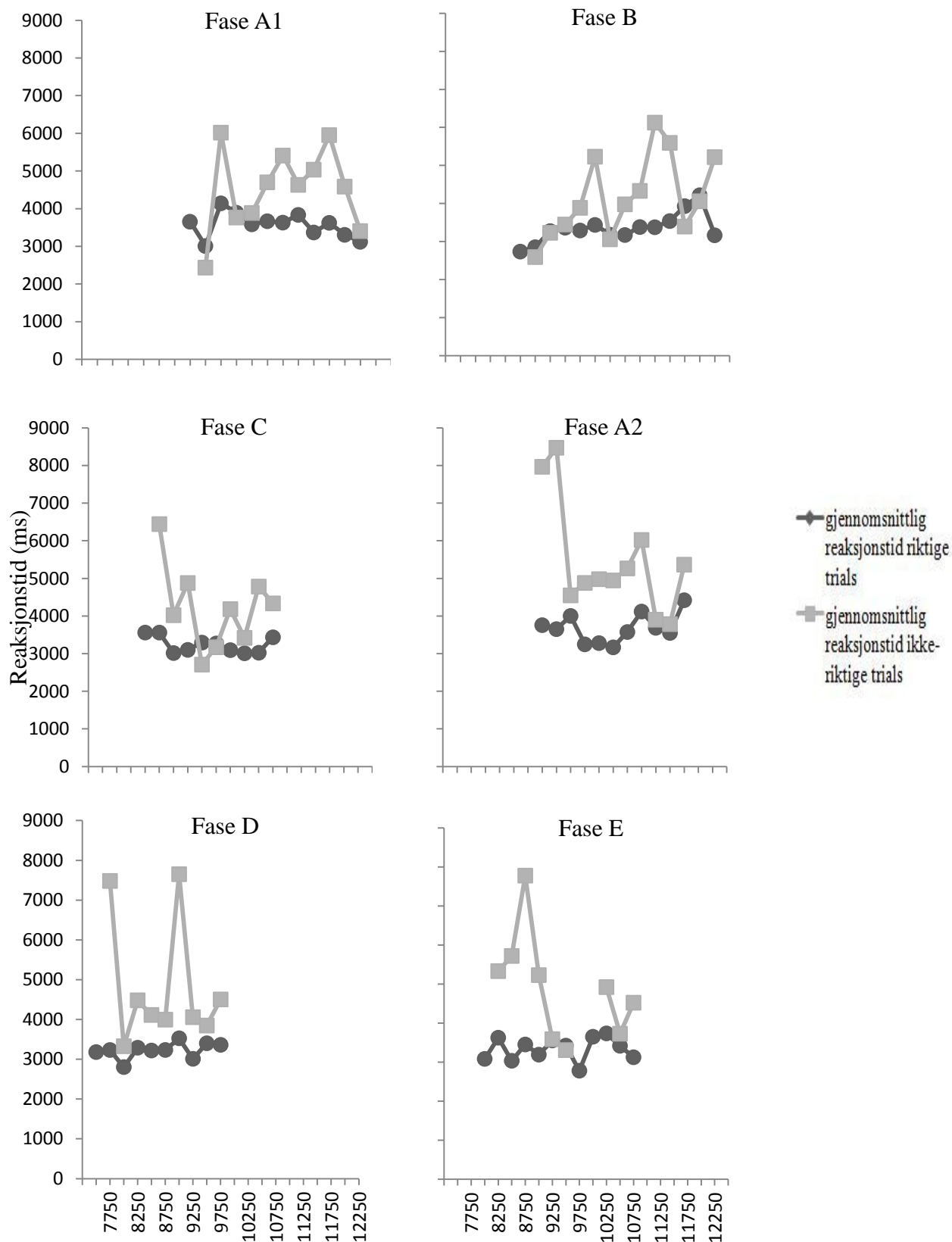
Figur 5. Graf viser titrerende *delay* og antall korrekte responser i betingelse 2-7 i eksperiment 2. Fase A1; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms, antall blokker 46, antall *trials* 276. Fase B; ITI: 0 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms, antall blokker 50, antall *trials* 300. Fase C; ITI: 0 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1000 ms, antall blokker 49, antall *trials* 294. Fase A2; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms, antall blokker 47, antall *trials* 282. Fase D; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1000 ms, antall blokker 50, antall *trials* 300. Fase E; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 3000 ms, antall blokker 49, antall *trials* 294. Mellomrommene indikerer stopp og start på øktene



Figur 6. Stolpediagrammet viser prosent korrekte responser i titreringsbetingelsene 2-7 i eksperiment 2. Fase A1; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms. Fase B; ITI: 0 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms. Fase C; ITI: 0 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1000 ms. Fase A2; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms. Fase D; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1000 ms. Fase E; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 3000 ms.



Figur 7. Gjennomsnittelig reaksjonstid til sammenligningsstimulus i millisekunder i betingelse 2-7 i eksperiment 2. Fase A1; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms. Fase B; ITI: 0 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms. Fase C; ITI: 0 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1000 ms. Fase A2; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1500 ms. Fase D; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 1000 ms. Fase E; ITI: 500 ms, varighet av programmerte konsekvenser 3000 ms.



Figur 8. Gjennomsnittlig reaksjonstid for korrekte responser (sirkler) og feil responser (firkanter) i millisekunder i fordelt i de ulike fasene i betingelse 2-7 i eksperiment 2.