

MASTEROPPGAVE

Læring i komplekse systemer – Atferdsanalyse

2013

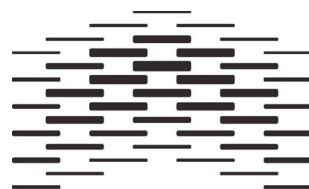
Artikkel I: Motstand mot ekstinksjon etter kontinuerlig og
intermitterende forsterkning.

Artikkel II: Motstand mot ekstinksjon etter kombinasjoner av
kontinuerlig og intermitterende forsterkning.

Fredrik Hollerud Tellefsen

Fakultet for helsefag

Høgskolen i Oslo og Akershus



HØGSKOLEN I OSLO
OG AKERSHUS

Forord

Jeg ønsker å rette stor takk til min veileder professor Per Holth ved Høgskolen i Oslo og Akershus. Tusen takk for god veiledning, hjelp til programmering og all hjelpen jeg fikk i rottlåben.

Ønsker også å takke familie, venner og spesielt min samboer og kjæreste Stine for all støtte og forståelse i løpet av studietiden.

Innholdsfortegnelse

LISTER OVER TABELLER OG FIGURER.....	V
ABSTRACT.....	VII
Artikkel 1: Motstand mot ekstinksjon etter kontinuerlig og intermitterende forsterkning.	
SAMMENDRAG.....	2
ULIKE FORSKNINGSRISULTATER	7
PARTIAL REINFORCEMENT EXTINCTION EFFECT	7
<i>Reversert PREE</i>	8
<i>Målemetoden.....</i>	9
<i>PREE studier med mennesker.....</i>	10
<i>Responsheten.....</i>	12
<i>Verbalisering.....</i>	14
INTERPOLATION OF REINFORCEMENT EFFECT (INTERPOLERINGSEFFEKTEN)	15
<i>Frioperant-studier med mennesker.....</i>	16
<i>Frioperant-studier med dyr.....</i>	19
<i>Operant-studier med mennesker.....</i>	21
<i>Diskret-trial-studier med dyr.....</i>	23
KONKLUSJON	25
REFERANSER.....	29

Artikkel 2: Motstand mot ekstinksjon etter kombinasjoner av kontinuerlig og intermitterende forsterkning.

SAMMENDRAG	2
METODE	9
DELTAGERE	9
APPARATUR.....	9
DESIGN.....	10
PROSEDYRE	10
<i>Magasintrening</i>	10
<i>Shaping av snortrekking</i>	11
<i>Etablering av stimuluskontroll</i>	11
<i>Kontinuerlig og intermitterende forsterkning</i>	12
<i>Interpolering av CRF og ekstinksjon</i>	12
RESULTATER	13
ROTTE 3902	14
ROTTE 3903	16
ROTTE 3904	18
ROTTE 3905	20
DISKUSJON	22
REFERANSER	33

Lister over tabeller og figurer

Artikkel I: Motstand mot ekstinksjon etter kombinasjoner av kontinuerlig og intermitterende forsterkning.

Ingen figurer er inkludert.

Ingen tabeller er inkludert.

Artikkel II: Motstand mot ekstinksjon hos rotter etter kombinasjoner av kontinuerlig og intermitterende forsterkning.

Figur 1.1. Rotte 3902 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1.

Figur 1.2. Rotte 3902 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1.

Figur 1.3. Rotte 3902 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2.

Figur 1.4. Rotte 3902 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2.

Figur 2.1. Rotte3903 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1

Figur 2.2. Rotte 3903 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1.

Figur 2.3. Rotte 3903 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2.

Figur 2.4. Rotte 3903 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2.

Figur 3.1. Rotte 3904 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1.

Figur 3.2. Rotte 3904 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1.

Figur 3.3. Rotte 3904 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2.

Figur 3.4. Rotte 3904 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2.

Figur 4.1. Rotte 3905 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1.

Figur 4.2. Rotte 3905 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1.

Figur 4.3. Rotte 3905 sine kumulative data av responser under siste økt under Ekstinksjon 2.

Figur 4.4. Rotte 3905 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2.

Figur 5.1 Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene før og under ekstinksjon for Rotte 3902.

Figur 6.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene før og under ekstinksjon for Rotte 3903.

Figur 7.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene før og under ekstinksjon for Rotte 3904.

Figur 8.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene før og under ekstinksjon for Rotte 3905

Tabell 1.1. Viser intervensjonsfaser i eksperimentet.

Abstract

Many behavioral studies have been devoted to research on resistance to extinction. Research has found that behavior reinforced on an intermittent schedule is likely to be more resistant to extinction than behavior reinforced on a continuous reinforcement schedule (CRF). This is commonly referred to as the partial reinforcement extinction effect (PREE). A related phenomenon is the interpolation of reinforcement effect, which refers to the tendency of intermittently reinforced behavior to be less resistant to extinction if exposed to CRF immediately prior to extinction. Empirical studies of both PREE and the interpolation of reinforcement effect have had varying results, some indicating PREE and/or the interpolation of reinforcement effect, while others indicate reversed effects. It seems that one aspect that may affect the results in such studies is whether subjects are in contact with one or multiple schedules of reinforcement prior to extinction. Number of sessions and reinforcers included in the interpolated CRF seems to affect whether or not results show a interpolated reinforcement effect. Article 1 provides a review of important literature on the subjects of extinction, PREE and interpolating reinforcement effect. Article 2 is an empirical study of PREE with rats, which investigates the effect of exposing the individual subjects to multiple schedules of reinforcement on responding in extinction sessions. In addition the study investigates the interpolation of reinforcement effect by varying the number of sessions conducted with CRF following intermittent reinforcement, prior to extinction.

Key words: extinction, PREE, interpolation of reinforcement, rats, multiple schedules, CRF, intermittent reinforcement,

Motstand mot ekstinksjon etter kombinasjoner av kontinuerlig og
intermitterende forsterkning.

Fredrik Hollerud Tellefsen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Sammendrag

Mennesker og dyr fremviser ofte motstand mot ekstinksjon av atferd som det vil være mer rasjonelt å slutte med, og det hevdes ofte at atferd som er opprettholdt av intermitterende forsterkning fremviser mer motstand mot ekstinksjon, enn atferd som er opprettholdt av kontinuerlig forsterkning (CRF). Dette refereres til i litteraturen som “Partial reinforcement extinction effect” (PREE). Flere empiriske studier med både mennesker og dyr har demonstrert PREE i forbindelse med undersøkelser av en rekke forskjellige typer atferd. På den andre siden indikerer resultater fra andre empiriske studier motsatt effekt, altså reversert PREE. I litteratur om PREE diskuteres det hvordan responser under ekstinksjon skal måles og hvordan ekstinksjonsdata skal fremstilles. Noen hevder at PREE oftest vises i gruppestudier der deltakere i hver gruppe kun utsettes for et forsterknings skjema. Resultater fra en rekke studier av PREE tyder på at PREE ofte forekommer under visse betingelser og sjeldent under andre. Interpoleringseffekten bygger på PREE som en lovmessighet og går ut på at interpolering av CRF etter intermitterende forsterkning reduserer atferd sin motstand mot ekstinksjon. Det er gjennomført flere empiriske studier som undersøker effekten av interpolering av CRF, men også her varierer resultatene. Det antas at et høyere antall økter eller forsterkere som interpoleres under CRF ofte kan resultere i å vise interpoleringseffekten. I denne artikkelen vil det diskuteres viktig litteratur i forbindelse med forskning på både PREE og interpoleringseffekten.

Nøkkelord: “Partial reinforcement extinction effect”, PREE, ekstinksjon, interpolering, intermitterende forsterkning, kontinuerlig forsterkning, CRF.

Atferd omhandler alt vi gjør som levende organismer, når vi beveger oss, snakker, tenker og føler (Cooper, Heron, & Heward, 2007). Hver dag fremviser vi mennesker atferd som både fører til positive og negative konsekvenser. Et interessant spørsmål er hvorfor vi noen ganger fortsetter å utføre handlinger som det i utgangspunktet ville være mer rasjonelt å slutte med. Dette kan være atferd som å be til høyere makter, spille lotto, huske å si "bank i bordet" eller la være å tråkke på kumlokk for å unngå ulykke. Hva gjør at vi har motstand mot å slutte med disse atferdene som sjeldent har ført til positive konsekvenser for oss?

Se for eksempel på en gambler som taper masse på en spillemaskin, men likevel fortsetter å spille. Forholdet mellom atferd og forsterker for gambleren er på et relativt tynt skjema. Sannsynligvis ville gambleren fortsette å spille i lang tid selv om spillemaskinen plutselig hadde sluttet å gi ut penger. Et annet eksempel kan være en pendler som kjøper billett av billettautomat før han skal ta toget. Her er forholdet mellom atferd og forsterker på et tett skjema. Dersom billettautomaten hadde sluttet å gi ut billetter ville sannsynligvis pendleren raskt sluttet å benytte denne automaten. Ulike skjemaer av forsterkning kan se ut til å opprettholde atferd forskjellig. Eksemplene over illustrerer hypotesen: "Partial reinforcement extinction effect" (PREE) ved at atferd som er kontinuerlig forsterket fremviser mindre motstand mot ekstinksjon enn atferd som er intermitterende forsterket (Svartdal, 2001). For å undersøke hvordan man kan effektivt redusere eller slukke atferd som sjeldent har ført til positive konsekvenser for oss, bør dette undersøkes nærmere.

Det skilles mellom to hovedtyper av atferd, operant og respondent atferd. PREE er undersøkt i forhold til begge de to hovedtypene. Når en respons forekommer i nærvær av en stimulus fordi denne stimulusen er korrelert med gitte konsekvenser av respondering, kalles stimulusen for en diskriminativ stimulus og det sies at den diskriminative stimulusen utgjør en anledning for respons. Slik atferd kalles operant atferd (Catania, 2007). Innenfor atferdsanalysen beskrives operant atferd i treterms-kontingensen. Diskriminativ stimulus (S^D),

respons (R) og forsterker (S^R) (Catania, 2007). Operant atferd er det som i dagligtale kalles for frivillig atferd. Det som avgjør om atferden forekommer igjen eller ikke er hva slags konsekvenser atferden produserer. Eksempel på dette kan være en frioperant-studie med en rotte i Skinnerboks der et lys er korrelert med at spaktrykking fører til forsterkning. Lys blir tent (S^D) og rotta trykker ned spaken (R) og får vann (S^R). Respondent atferd utløses av stimuli og kalles i dagligtale for reflekser (Catania, 2007). Eksempler på dette kan være at noen blåser deg på øyet og øyet lukker seg, eller at du ser mat og får «vann i munnen». Catania (2007) utyper at i studier der respondent atferd ble undersøkt, ble formidling av ubetinget stimulus kalt forsterkning. Det vil på et senere tidspunkt vises til studier der ekstinksjon av både respondent og operant atferd undersøkes.

Dersom atferd øker i frekvens, sies det at atferden har blitt forsterket, dersom frekvensen på atferden senkes eller går tilbake til sitt tidligere nivå er atferden straffet (Catania, 2007). Hvor effektiv forsterkeren eller straffereren er i å påvirke atferd, påvirkes av faktorer som deprivasjon eller metning for den aktuelle stimulusen. Dette kalles for etablerende operasjoner (EO) og beskrives som en operasjon som påvirker effekten av en forsterker eller straffer (Catania, 2007).

At atferd blir forsterket kan altså være det som får oss til å fortsette med å utføre atferd som ellers kan fortone seg som lite hensiktsmessig på lengre sikt. Det vil derfor være nødvendig å identifisere hvilke forsterkere som opprettholder de ulike atferdene. Dersom forsterkeren er identifisert for en bestemt atferd og man bryter kontingensforholdet mellom atferd og forsterker, vil sannsynligvis denne atferden gå ned i frekvens eller utslukkes fullstendig. *“When a response is reinforced, its probability increases. But the increase isn’t permanent: responding decreases to its earlier levels when reinforcement is discontinued”* (Catania, 2007, s. 71). Dette kalles for ekstinksjon og beskrives av Catania (2007) som en operasjon der atferd ikke lenger fører til forsterkning. Når ekstinksjon fører til at responsraten

går tilbake til sitt tidligere nivå, sies atferden å være ekstingvert (Catania, 2007). Det kan forekomme en midlertidig økning i responsrate ”extinction burst” når det settes i gang en ekstinksjonsprosedyre (Pierce & Cheney, 2008). Ifølge Catania (2007) kan det også forekomme ”spontaneous recovery” ved ekstinksjon av atferd. Dette beskrives som at responsraten i den neste økten med ekstinksjon vil være høyere enn hva responsraten var i slutten av forrige økt med ekstinksjon (Catania, 2007).

B.F. Skinner oppdaget ekstinksjon av en operant respons ved en tilfeldighet, en feil på laboratorieutstyret. En rottes spaktrykking ble forsterket med pellets (mat). Pelletsdispenseren hengte seg opp ved en anledning da Skinner ikke var i laboratoriet, og da han kom tilbake hadde rotta fortsatt å trykke ned spaken i en periode, selv om spaktrykkingen ikke lenger ble forsterket med pellets (Skinner, 1979). Pavlov (1960) gjennomførte også eksperimenter med ekstinksjon, men da i forhold til respondent atferd. I en av studiene med klassisk betingning paret Pavlov en nøytral stimulus, lyd, med en ubetinget stimulus, kjøttpulver i munn til hunden, gjentatte ganger. Den ubetingede stimulusen, kjøttpulver, førte til en ubetinget respons, salvering, og etter flere gjentakelser av stimulus parring førte den betingede stimulusen, lyd, etterhvert til en betinget respons, salivering. Lyden ble altså en betinget stimulus for den betingede responsen salivering. I ekstinksjonsekperimentet presenterte Pavlov den betingede stimulusen (lyd) uten å presentere den ubetingede stimulusen (kjøttpulver i munn) (Pierce & Cheney, 2008). Skinner (1979) beskriver sine registreringer av ekstinksjonskurven som mer ryddig enn i Pavlov sine eksperimenter.

Ved innlæring av nye ferdigheter blir atferden som skal læres som oftest kontinuerlig forsterket (CRF/FR1). På et CRF-skjema blir den operante atferden forsterket ved hver forekomst (Pierce & Cheney, 2008). I følge Pierce og Cheney (2008) utvikler atferd på et CRF skjema mindre motstand mot ekstinksjon sammenlignet med atferd forsterket ved intermitterende forsterkning. Forskjellige forsterkningskjemaer kan altså føre til at atferd

utvikler ulik motstand mot ekstinksjon. «Partial reinforcement extinction effect» (PREE) omhandler at atferd som blir forsterket intermitterende blir mer motstandsdyktig mot ekstinksjon enn atferd som er kontinuerlig forsterket (Svartdal, 2001). Svartdal (2001) viser også til at PREE-effekten ikke bare har blitt observert i frioperant-studier, men også i «discrete trial» situasjoner og ved studier med klassisk betinging. Higbee, Carr og Patel (2002) hevder at dersom man anerkjenner PREE, skulle motstand mot ekstinksjon avta dersom intermitterende forsterket atferd blir kontinuerlig forsterket i en periode før atferden utsettes for ekstinksjon. Dette refereres til som interpolering av CRF (Higbee et al., 2002). Responsrate under ekstinksjon vil altså avta raskere ved interpolering av CRF enn dersom atferden ble utsatt for ekstinksjon direkte etter intermitterende betingelser.

Selv om flere studier støtter at atferd som er intermitterende forsterket har mer motstandsdyktighet mot ekstinksjon enn atferd som har blitt kontinuerlig forsterket, er det også studier som indikerer det motsatte. Interpolering av CRF i forhold til atferd som tidligere har vært utsatt for intermitterende forsterkning antas også å være en effekt som fører til mindre motstandsdyktighet mot ekstinksjon (interpoleringseffekten). Resultater fra studier som omhandler dette har også variert.

Temaet rundt PREE og interpoleringseffekten bør undersøkes nærmere for kunne identifisere hvordan ulike forsterkningsskjemaer påvirker motstand mot ekstinksjon, og hvordan ulike prosedyrer mer effektivt kan ekstingvere atferd som det ville være mer rasjonelt å slutte med. Forhold som antas å påvirke om PREE vises er: (1) om deltakere utsettes for kun et forsterkningsskjema før ekstinksjon eller om enkeltdeltakere utsettes for flere forsterkningsskjemaer før ekstinksjon (2) hva slags målemetode som benyttes (3) hvilken responsenhet som måles, og (4) verbalisering. Variabler som antas å påvirke om interpoleringseffekten vises er: (1) antall forsterkere som interpoleres under CRF og (2) antall økter med CRF som interpoleres etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon.

Ulike forskningsresultater

Partial Reinforcement Extinction Effect

Skinner (1938) og Humphreys (1939) var de første som påviste PREE. Skinner (1938) viste dette i en fri-operant-studie med bruk av skinnerboks der rottene spaktrykking ble forsterket intermitterende eller kontinuerlig. Spaktrykkingen ble så utsatt for ekstinksjon, og dataene viste at spaktrykking forsterket kontinuerlig ble ekstingvert ganske raskt. Etter intermitterende forsterkning pågikk spaktrykkingen lengre før den ble ekstingvert (Skinner, 1938). Humphreys (1939) viste PREE i en studie der han betinget øyelokkreaksjoner hos mennesker. Han delte sine psykologistudenter i tre grupper. Lys ble paret med luft blåst mot øyet som førte til ubetinget respons blinking, på samme måte som Pavlov gjennomførte sitt klassiske betingingsforsøk med hundene og salvering. For deltakerne i den første gruppen ble luft kontinuerlig formidlet i nærvær av lys, mens for deltakerne i gruppe 2 ble luft paret med nærvær av lys på et intermitterende skjema med kun halvparten så mange formidlinger av luft som i gruppe 1. For deltakerne i gruppe 3 ble luft formidlet i nærvær av lys like mange ganger som for gruppe 2, men her i perioder med kontinuerlig formidling i løpet av øktene. Under ekstinksjonsbetingelsene der bare lys ble presentert, fremviste deltakerne i gruppe 2, hvor lys og luft ble paret på et intermitterende skjema, langt flere responser og viste en langsommere ekstinksjonskurve enn for deltakerne i gruppe 1 og 3. De sistnevnte, hvor lys og luft ble paret på enten kun kontinuerlig eller periodevis kontinuerlig skjemaer, hadde i tillegg relativt lik respondering under ekstinksjonsbetingelsene (Humphreys, 1938). Wagner (1961) viste også PREE i en av sine diskretetrial-studie med rotter i en labyrint. Det ble undersøkt forskjell på rottene løpehastighet med manipulering av forskjellige variabler: ulike forsterkningskjema (100 % forsterkning versus 50 % forsterkning), størrelse på forsterker (0,08g versus 1,0g) og antall "acquisition trials" (16 versus 60). Rottene ble delt inn i 8 grupper med 16 rotter i hver gruppe og i denne studien var målatferd løpehastigheten til rottene fra start til mål i

labyrinten. Hver gruppe ble utsatt for ulike betingelser. Resultatene viste at rottene i gruppene der målatferd var utsatt for intermitterende forsterkningskjema viste mer motstand mot ekstinksjon enn rottene i gruppene med kontinuerlig forsterkning, uavhengig av mengde forsterkning eller antall "acquisition trials". Det viste seg også at PREE økte ved større mengde på forsterker for rottene utsatt for intermitterende forsterkning og i tillegg at rottene utsatt for kontinuerlig forsterkning med større mengde på forsterker, viste mindre motstand mot ekstinksjon sammenlignet med rottene utsatt for kontinuerlig forsterkning med mindre mengde på forsterker (Wagner, 1961). Svartdal (2001) forteller i sin artikkel "*(1) PREE ses både i instrumentell og klassisk betinging; (2) PREE observeres i forskjellige eksperimentsituasjoner (fri-operant, discrete-trial); (3) PREE vises ved ulike responsmål (responsrate, løpehastighet); (4) PREE er observert hos en rekke arter, inkludert mennesker*" (Svartdal, 2001, s. 5). Dette skulle tilsi at PREE er nokså godt dokumentert. Likevel er det studier som viser en motsatt effekt, såkalt reversert PREE.

Reversert PREE

Pavlik og Carlton (1965) viste i et av sine frioperant-studier med rotter i skinnerboks reversert PREE. I eksperimentet ble 24 rotter delt inn i fire grupper der rottene ble utsatt for forskjellige forsterkningskjemaer før ekstinksjon. For gruppe 1 ble rottenes spaktrykking forsterket kontinuerlig, for gruppe 2 ble spaktrykking forsterket intermitterende og i gruppe 3 og 4 ble rottenes spaktrykking utsatt for begge forsterkningskjemaene. Forskjellen på gruppe 3 og 4 var at gruppe 3 startet prosedyren med CRF betingelser og gruppe 4 startet med intermitterende betingelsen. Et hvitt lys indikerte at CRF betingelsen av aktiv og et rødt lys indikerte at den intermitterende betingelsen var aktiv. Under ekstinksjonsbetingelsene viste resultatene fra de to første gruppene konvensjonell PREE, men i gruppe 3 og 4 viste resultatene reversert PREE. Rotten utførte flere spaktrykk i ekstinksjonsbetingelsen når lys som indikerte CRF var til stede enn spaktrykk når lys som indikerte intermitterende

forsterkning var til stede. Rottenes spaktrykking som var kontinuerlig forsterket viste da større motstand mot ekstinksjon enn spaktrykk som var intermitterende forsterket. Resultatene i denne studien indikerer altså til at det ikke alltid trenger å være atferd som er intermitterende forsterket som nødvendigvis er mest motstandsdyktig mot ekstinksjon.

Pavlik og Carlton (1965) hevder at resultatene kan ha blitt påvirket av at lyset som indikerte CRF betingelsen også i noen tilfeller var stimulusen som startet en økt og at da responsraten gjerne er høyest i starten av ekstinksjonsøkta. I tillegg var dette lyset plassert rett over høyre spak (som var den eneste spaken som produserte forsterker), dette kan ha gitt lyset betingede forsterkningsegenskaper. En annen forklaring er at kontingensene har resultert i at dyrene, når utsatt for den intermitterende forsterkningsbetingelsen, "venter" på det tykkere forsterkningskjema i CRF betingelsen, heller enn å respondere i den intermitterende forsterkningsbetingelsen (Pavlik & Carlton, 1965).

Målemetoden

Nevin (1988) hevder at funn av PREE kan være et resultat av målemetoden som er brukt, heller enn en korrekt fremstilling av effekt av ekstinksjon. Nevin (1988) sier at man gjennom å måle PREE i forhold til totalt antall responser i ekstinksjonsfasen (konvensjonell metode) mister muligheten til å skille opprinnelig grad av respondering fra grad av reduksjon i responsraten. I hans re-analyse av data fra studier som har konkludert med påvist PREE, med fokus på andel av responsrate i første ekstinksjonsøkt, har Nevin (1988) funnet at samme data viser at respondering er mer resistent mot ekstinksjon etter CRF enn etter intermitterende forsterkning. Lerman, Iwata, Shore, og Kahng, (1996) og Svartdal (2001) diskuterer viktige momenter fra Nevin (1988) sin forskning. Nevin hevder at de fleste studiene der PREE er påvist, egentlig er tilfeller av såkalt reversert PREE (Svartdal, 2001). Lerman et al. (1996) tolker dette som at dette spesielt gjelder der dataene blir tilpasset i forhold til forskjeller i responsrater som assosieres med ulike forsterkningskjemaer. Responsrater under kontinuerlig

forsterkning vil være lavere enn responsraten under intermitterende forsterkningskjemaer, og denne forskjellen i responsrater vil da overføres til den påfølgende ekstinksjonsfasen (Lerman et al., 1996). Lerman et al. (1996) referer til at Nevin (1988) også mente at mål på motstand mot ekstinksjon vanskelig kunne sammenlignes mellom økter som følger enten intermitterende forsterkning eller kontinuerlig forsterkning. Dette er fordi han mente at atferd ville se ut til å være mindre motstandsdyktig mot ekstinksjon ved kontinuerlig forsterkning enn ved intermitterende forsterkning fordi at responsratene i utgangspunktet ville være lavere for CRF skjemaet i starten av ekstinksjonsøkta enn for intermitterende forsterkningskjemaet (Lerman et al., 1996). Dette kan tas høyde for ved å se på relativ endring under ekstinksjon i forhold til responsraten under baselinebetingelser (Nevin, 1988, som referert i Svartdal, 2001). Nevin hevder at PREE prinsippet fortsatt gjelder i diskrete-trial-sitasjoner, i motsetning til alle de andre situasjonene der atferd med hyppigst forsterkning viser mest motstandsdyktighet under ekstinksjon (som referert i Svartdal, 2001). Svartdal (2001) trekker frem noen kritiske synspunkter til at det bare kan benyttes en bestemt analysemetode i forhold til å fremstille data fra ekstinksjon. For eksempel så vil studier som har som mål å avdekke grad av forekomst av responser og studier som har mål om reduksjon i responsrate under ekstinksjonsbetingelser kreve forskjellige analysemetoder (Svartdal, 2001). Bruker man antall responser under ekstinksjon til grunn finner man konvensjonell PREE og dersom man bruker fallrate til grunn finner man oftest reversert PREE (Svartdal, 2001). Likevel er PREE vist i en frioperant-studie der Nevin sin målemetode er benyttet.

PREE studier med mennesker

Lerman, Iwata, Shore, and Kahng (1996) gjennomførte en studie med tre individer med diagnosen psykisk utviklingshemming. Utfordrende atferd fremvist av deltakerne ble valgt som målatferd. Det ble gjennomført en funksjonell analyse opp mot alenetid, oppmerksomhet, krav, lek og materiell (gi et bestemt objekt kontingent på målatferd i 30

sekunder). For deltaker 1 og 2 var målatferd opprettholdt av positiv forsterkning ved tilgang til et objekt, for deltaker 3 var målatferd sensitiv i forhold til negativ forsterkning ved unnslippelse fra krav. Videre i studien ble PREE undersøkt ved at subjektene under baselinebetingelser ble eksponert for kontinuerlig og intermitterende forsterkningskjema for så å bli sammenlignet under ekstinksjon. For de to første deltakerne ble baseline-, forsterkning- og ekstinksjonsbetingelse vekslet i en reverseringsdesign og for den siste deltakeren ble forsterknings og ekstinksjonsbetingelsene gjennomført i et multielement design. Det ble bare gitt fem forsterkere i hver økt for alle deltakerne og i baselinebetingelsen med kontinuerlig forsterkning ble den opprettholdende forsterkeren gitt ved hver forekomst av målatferd, og ved baselinebetingelsen med intermitterende forsterkning ble forsterkeren gitt på et gradvis tynnere skjema. Under ekstinksjonsbetingelsen for de to første deltakerne ble den positive forsterkeren fjernet i starten av økten og all målatferd ble ignorert, for deltaker 3. ble kravene opprettholdt på et fixed-time 30 sekunders skjema og målatferd ble ignorert (Lerman et al., 1996). Resultatene ble fremstilt på flere måter i denne studien. Den ene metoden er som Nevin (1988) viser i sin artikkel, ved å *“tilpasse for forskjeller i respondering assosiert med forskjellige baseline betingelser ved å kalkulere endringsrate i respondering under ekstinksjon eller andelen av baseline respsnrater”* (Lerman et al., 1996, s. 167, min oversettelse). Her viste deltaker 1 og 3 sine resultater tydelig reversert PREE, med motstridende funn for deltaker 2. Med en tradisjonell framstilling av dataene der motstand mot ekstinksjon blir basert på respsnrater, totalt tid for å møte ekstinksjonskriteriet eller totalt antall responser, så viste deltaker 2. og 3. sine resultater tradisjonell PREE og deltaker 1. sine resultater vise reversert PREE. Lerman et al. (1996) hevder at det er noen begrensninger ved studien som kan være årsak til resultatene. Resultatene kan være påvirket av sekvens-effekt for de to første deltakerne med reverseringsdesign. At den første eksponeringen for ekstinksjon kan ha ledet til redusert motstand mot ekstinksjon etter den andre betingelsen.

En annen faktor kan være interaksjonseffekt mellom betingelsene i multielement designen, som igjen kan ha ført til fravær av PREE for deltaker 3. Det nevnes også at forsterkningskjemaet som ble benyttet i den intermitterende betingelsen kan ha påvirket resultatene i forhold til å bekrefte PREE. Ved at det ble benyttet tynne forsterkningskjemaer så økte tiden i baselinefasene (Lerman et al., 1996).

Responsenheten

Mowrer og Jones (1945) stiller seg kritisk til funn av PREE og mener at PREE-funnene egentlig er i samsvar med "Law of Effect". Lovmessigheten "Law of effect" er hentet fra Thorndike sitt eksperiment og baserer seg på at sannsynlighet for en respons kan bli senket av noen konsekvenser og økt av andre konsekvenser (Catania, 2007). Vanligvis i frioperantstudier vil hver enkelt respons som observeres sees på som en responsenhet, både der responsen blir forsterket intermitterende og kontinuerlig. Mowrer og Jones (1945) mener at responsenheten er atferden i sin helhet som til slutt leder til et bestemt mål og ikke som enslige og isolerte bevegelser. Altså i en fri-operant-studie vil responsenheten være alle enkeltresponsene som fører til forsterkning. Mowrer og Jones (1945) gjennomførte en studie det de delte inn 30 rotter. Studien ble utført i en slags skinnerboks med spaktrykking som målatferd. Rottene ble delt inn i fem grupper, der spaktrykking fikk ulike forsterkningsbetingelser. For gruppe 1. ble spaktrykking kontinuerlig forsterket, for gruppe 2. ble spaktrykking forsterket annen hver gang (FR2), gruppe 3. hver tredje gang (FR3), gruppe 4 hver fjerde gang (FR4), og for gruppe 5. ble spaktrykking forsterket på et tilfeldig skjema, men i snitt hvert 2,5 spaktrykk. Alle rottene fikk utdelt like mange forsterkere uavhengig av hvilke forsterkningskjema spaktrykking var på i de ulike gruppene. Ekstinksjonsøktene ble utført over 3 dager med en 20 minutters økt om dagen. Totalt antall enkeltresponser under ekstinksjon for gruppe 1. var 128.0, gruppe 2. 188.0, gruppe 3. 215.5, gruppe 4. 272.3 og gruppe 5. 189.2. Etter tradisjonell fremstilling vil disse dataene altså vise PREE. Slik Mowrer

og Jones (1945) beskriver hypotesen om responsenheten vil for eksempel en funksjonell respons for rottene i gruppe 2. være spaktrykk-spaktrykk-forsterker og for rottene i gruppe 4. være spaktrykk-spaktrykk-spaktrykk-spaktrykk-forsterker. Dataene må da regnes om ved å ta totalt antall responser og dele på ratio kravet. Totale funksjonelle responser for gruppe 1. vil da være 128.0 (128.0 / 1), for gruppe 2. 94.0 (188.0 / 2), gruppe 3. 71.8 (215.5 / 3), gruppe 4. 68.1 (272.3 / 4) og for gruppe 5. 75.5 (189.2 / 2,5). Resultatene viser da reversert PREE der spaktrykking etter kontinuerlig forsterkning viser mest motstand mot ekstinksjon. Ved å omdefinere responsen på denne måten forsvinner da altså PREE i de fleste studier. Dersom responsenheten ses på som hver enkelt respons (for eksempel i gruppe 2. $188.0 / 1 = 188.0$) vil dataene igjen vise PREE.

Mowrer og Jones (1945) nevner at i forhold til "Law of effect" burde egentlig resultatene vist like mange responser på hver av gruppene siden det er utlevert like mange forsterkere til hver gruppe. Dette forklares ved å henvise til andre studier som har vist at responser som krever mindre innsats å utføre ekstingveres senere enn responser som krever mer innsats å utføre (Mowrer & Jones, 1945). Mowrer og Jones (1945) skiller på å diskutere den femte gruppa, i motsetning til de andre gruppene på grunn av forutsigbarheten av kontinuerlig og usammenhengende forsterkning i de første gruppene og den uregelmessige og tilfeldige forsterkningen i den femte gruppa. Det hevdes også at dersom forsterkningsbetingelsene for den femte gruppa hadde vært på et uregelmessig skjema på enten 2 eller 3, i stedet for 2,5 så kunne resultatene statistisk sett blitt sammenlignet med enten gruppe 2. eller 3 (Mowrer & Jones, 1945). Svartdal (2001) hevder likevel at denne analysen egner seg best i situasjoner der responsenheten er tydelig definert som i bruk av fast ratio skjemaer, i motsetning til tilfeldige eller uregelmessige forsterkningskjemaer der responsenheten er uklar.

Verbalisering

I forhold til ekstinksjonsstudier der PREE undersøkes med mennesker tar Mowrer og Jones (1945) opp et interessant tema i forhold til menneskers verbal atferd. For å eksemplifisere dette viser Mowrer og Jones (1945) til Humphreys (1939) sin studie. Mowrer og Jones (1945) hevder at Humphreys måtte vite at psykologistudentene som deltok i studien kunne telle og at intermitterende formidling av luft derfor burde presenteres usammenhengende (fast ratio skjema) og uregelmessig (variabelt ratio skjema). Dersom det hadde blitt brukt fast ratio skjemaer ville studentene kunne telle seg til når ubetinget stimuli ville bli presentert etter betinget stimuli. Svartdal og Nygreen (2002) fremmer at Humphreys (1939) var den første som brukte forsøkspersoners gjetning (predikasjon) for å påvise PREE effekten. Andre studier med mennesker der PREE har blitt observert har i likhet med dyreforsøk basert seg på atferdsmål (Svartdal & Nygreen, 2002). *"Konkret betyr dette at når PREE observeres, så er det en atferdsmessig PREE vi snakker om. Rotters løpehastighet, antall trykkresponser per tidsenhet, og reduksjon i responsrate er typiske mål"* (Svartdal & Nygreen, 2002, s. 5). Svartdal og Nygreen (2002) skriver om menneskers evner til verbal atferd og til å kunne forme egne regler. For eksempel vil en person kunne lage seg ulike regler avhengig av hvilke forsterkningskjema som erfares. Disse reglene vil da kunne påvirke personens responsmønster under ekstinksjonsbetingelser (Svartdal & Nygreen, 2002). En regel ved presentasjon av kontinuerlig forsterkning kan være: jeg oppnår alltid målet mitt når jeg gjør X (får godteri av godteriatautomaten når mynt puttes på), om X plutselig ikke skjer når jeg gjør X, så er det ikke noe poeng å fortsette å gjøre X (at godteriatautomaten slutter å gi godteri når du putter på mynt, så slutter du sannsynligvis raskt med å putte på mynter) (Svartdal & Nygreen, 2002). En regel ved intermitterende forsterkning kan være: jeg oppnår målet mitt bare innimellom når jeg gjør X (du putter på mynt og godteriatautomaten er trøblete innimellom), og at X plutselig slutter å føre til at X skjer, så kan det være lurt å fortsette litt

ekstra for å være sikker (dersom godteriautomaten plutselig slutter å gi godteri selv om du putter på flere mynter, så vil du fortsette for å være sikker) (Svartdal & Nygreen, 2002). For å besvare spørsmålet om ekstinksjonseffekter bare er atferdsmessig og at dette ikke gjelder ved verbalisering henviser Svartdal og Nygreen (2002) til en studie gjennomført av Svartdal (2001). I denne studien ble forsøkspersoner delt inn i to grupper der den ene gruppa fikk 100% forsterkning for korrekt respons og den andre gruppe fikk 60% forsterkning for korrekt respons. Etter denne treningsfasen ble forsøkspersonene stilt spørsmål om utholdenhet, om hvor lenge de ville anta (predikert) at de hadde utført den lærte responsen uten at den førte til forsterkning før de ville forsøkt å gjøre noe annet eller gitt opp (Svartdal & Nygreen, 2002). Svartdal og Nygreen (2002) viser også til flere lignende eksperimenter som undersøker verbalisering og ekstinksjon. Gjennom funn fra disse studiene konkluderes det med at når forsøkspersonene beskrev egen atferd og kontingensene i eksperimentet i etterkant av både lærings og ekstinksjonsfaser var beskrivelsene svært nøyaktig. På den andre siden viste resultatene at når forsøkspersonene ble bedt om å predikere sin utholdenhet i den kommende ekstinksjonsfasen så ikke læringshistorien ut til å påvirke denne prediksjonen.

Forsøkspersonene predikerte altså ikke at de skulle respondere i henhold til PREE.

Responsene som ble fremvist av forsøkspersonene under ekstinksjon viste likevel PREE (Svartdal & Nygreen, 2002). Det konkluderes med "*Verbalisering av persistensatferd er ikke en funksjon av læringsbetingelsene, men av den atferd folk viser under ekstinksjonsbetingelser*" (Svartdal & Nygreen, 2002, s. 10).

Interpolation of reinforcement effect (Interpoleringseffekten)

Flere uklarheter i PREE-studier har blitt diskutert. Pavlik og Carlton (1965) viser til at dersom forsøksdyr blir utsatt for begge forsterkningsbetingelsene (kontinuerlig og intermitterende forsterkningskjema) kan resultatene vise en motsatt effekt, altså en reversert PREE. Nevin (1988) påpeker at hvordan respondering måles under ekstinksjon vil kunne

påvirke resultatene. Mowrer og Jones (1945) diskuterer også uklarheter rundt hvilken respons som skal måles, den funksjonelle responsen eller den enkelte responsen. Likevel viser Skinner (1938), Humphreys (1939) og flere andre at ved studier under gitte betingelser så vises konvensjonell PREE. Flere studier og prosedyrer baserer seg på prinsippene om at PREE eksisterer. Intermitterende forsterkning med interpolering av kontinuerlig forsterkning før ekstinksjon er en av disse prosedyrene. Siden det er uklarhet rundt PREE temaet er det også store variasjoner både i prosedyrer og resultater i studier der effekten av interpolering undersøkes.

Frioperant-studier med mennesker

Interpoleringseffekten ble vist i Higbee, Carr, og Patel (2002) sin frioperant-studie med fire barn med autisme. De brukte en type reverseringsdesign der to grupper fikk forskjellig rekkefølge på betingelsene. I tillegg, for å avdekke eventuell sekvens-effekt, ble deltakerne delt inn i par som var samordnet ("yoked") slik at antall økter og forsterkere for atferd hos deltakeren i den første gruppa også ble gitt til deltakeren i den andre gruppa. Målatferden var å sortere sokker etter farge og maks antall forsterkere innenfor hver økt var på 10 forsterkere. Rekkefølgen og forsterkningskjemaene for deltakerne i gruppe 1 var baseline, fast ratio 2 (FR2), variabelt ratio 3 (VR3), interpolering av CRF, ekstinksjon, VR3 og ekstinksjon. Rekkefølgen for gruppe 2 var baseline, FR2, VR3, ekstinksjon, VR3, interpolering av CRF og ekstinksjon. Resultatene fra studien viste at alle fire deltakerne trengte flere ekstinksjonsøkter for å nå ekstinksjonskriteriet etter intermitterende forsterkning enn når CRF var interpolert før ekstinksjon. Tre av deltakerne hadde også totalt sett færre responser under ekstinksjon der CRF var interpolert. Disse dataene indikerer også at atferd sin motstand mot ekstinksjon kan reduseres ved bruk av interpolering av CRF (Higbee et al., 2002). Higbee et al. (2002) nevner at en årsak til at interpoleringseffekten ble vist i denne studien kan være at de benyttet hele syv økter med interpolering av CRF.

Schmid (1986) gjennomførte også en frioperant-studie med barn med psykisk utviklingshemning der interpoleringseffekten ble vist. Seks barn deltok i denne studien, og spesifikk atferd som forstyrret gjennomføring av treningsoppgaver ble valgt som målatferd i eksperimentet. De benyttet seg av et slags reverseringsdesign der første fase var baseline betingelser der målatferd for det aktuelle barnet ble registrert, deretter en fase med interpolert kontinuerlig forsterkning ved hver forekomst av målatferd, så tilbake til baseline betingelser, der igjen målatferd ble målt. Innenfor hver fase varierte det på den totale tiden og totalt antall økter for hver deltaker. Bare en av deltakerne fikk i tillegg 15 minutters interpolert kontinuerlig forsterkning ved forekomst av målatferd etter andre baselinefase. Resultatene fra denne studien viste at forekomst av målatferd ble redusert i baselinebetingelsen etter interpolering av kontinuerlig forsterkningen for alle deltakerne (Schmid, 1986). Likevel hevder Higbee et al. (2002) at selv om interpoleringseffekten ble vist på tvers av atferd, personer, settinger og grad av interpolering av forsterkning, så har denne studien svakheter. Den forsterkende stimulusen som opprettholdt målatferdene i naturlige omgivelser ble ikke identifisert. Forsterkeren som ble brukt i studien ble dermed bare lagt til den allerede eksisterende forsterkningskontingensen (Higbee et al., 2002).

Dubanoski og Weiner (1978) gjennomførte en frioperant-studie med 112 barn der interpoleringseffekten ikke ble vist. Apparaturen som ble brukt i denne studien var en treboks som barna kunne utføre en respons ved slippe en gummiball inn i apparaturen. Etter et bestemt antall responser ble tokens utlevert som forsterker gjennom en tokendispenser på treboksen. Barna ble tilfeldig fordelt inn i fire grupper. Gruppene (representerer også forsterkningskjema) var intermitterende-intermitterende, kontinuerlig-kontinuerlig, intermitterende-kontinuerlig, kontinuerlig-intermitterende. Innenfor hver blokk av forsterkning, enten intermitterende eller kontinuerlig forsterkning, ble det satt kriterier med maksimum 12 responser eller 4 forsterkere. Ved den intermitterende betingelsen ble målatferd

forsterket etter FR3 skjema. Det ble bestemt at etter de to blokkene av forsterkning med maks 24 responser eller maks utlevert 8 tokensforsterkere ble målatferd satt på ekstinksjon.

Dubanoski og Weiner (1978) hevder at dette ble gjort for å kunne kontrollere eventuelle effekter av total mengde forsterkning i forhold til motstand mot ekstinksjon. Under ekstinksjon ble målatferd målt i de første 5 minuttene. Deltakerne ble informert om at tokens kunne utveksles leker når de var ferdige og at de kunne holde på så lenge de ville. Resultatene fra studie viste at barna i intermitterende-intermitterende gruppen viste mest motstand mot ekstinksjon og kontinuerlig-kontinuerlig gruppen viste minst motstand mot ekstinksjon (konvensjonell PREE). Den siste gruppen kontinuerlig-intermitterende hadde færre responser enn intermitterende-kontinuerlig gruppen, men langt flere responser enn kontinuerlig-kontinuerlig gruppen. Den intermitterende-kontinuerlig gruppen hadde nesten like mange responser under ekstinksjon som intermitterende-intermitterende gruppen, noe som ikke viser interpoleringseffekten. Det hevdes følgende: "*Enhancing the discrimination between the training and the extinction trails did not seem to affect the resistance to extinction; therefore discrimination does not seem to be the critical factor involved in the partial reinforcement effect*" (Dubanoski & Weiner, 1978, s. 95). Dette begrunnes med at dersom diskriminering mellom trening og ekstinksjon hadde vært den viktige faktoren i PREE, burde intermitterende-kontinuerlig gruppen vist mindre motstand mot ekstinksjon enn intermitterende-intermitterende gruppen (Dubanoski & Weiner, 1978). Dubanoski og Weiner (1978) hevder også at motstand mot ekstinksjon hovedsakelig påvirkes av de første forsterkningskjemaene.

Interpoleringseffekten ble heller ikke vist i Spradlins (1962) frioperant-studie med 20 barn med psykisk utviklingshemming. Målatferd var å trekke i en spak som var montert på en boks og forsterker var godteri formidlet bak en luke på boksen. Barna ble tilfeldig delt inn i fem grupper og forsterkningskjemaene for spaktrekking var ulik for de forskjellige gruppene.

De 24 forsøkene ble delt inn i to blokker av 12 forsøk. For gruppe 1 ble alle responser forsterket i alle forsøkene. I gruppe 2 ble 75 % av responsene forsterket, gruppe 3 ble 50 % forsterket. I Gruppe 4 ble 50 % av responsene forsterket i første blokk (12 forsøk) og 100 % i andre blokk (12 forsøk). I gruppe 5 ble alle responser forsterket i første blokk og 50 % i andre blokk. Etter de 24 forsøkene ble spaktrekking satt på ekstinksjon for alle gruppene.

Resultatene fra ekstinksjonsøktene viste at atferd hos deltakerne i gruppe 2 (75 %) viste mest motstand mot ekstinksjon, gruppe 4 (intermitterende forsterkning 50 % med interpolering av CRF) var mer motstandsdyktig mot ekstinksjon enn gruppe 5 (CRF med interpolering av intermitterende forsterkning 50 %). Gruppe 3 (50 %) hadde flere responser under ekstinksjon enn gruppe 5, men mindre enn gruppe 4. Gruppe 1 (CRF) hadde færrest responser av alle gruppene under ekstinksjon (Spradlin, 1962). Spradlin (1962) nevner at dersom det hadde vært utført lengre serier med kontinuerlig forsterkning etter de intermitterende skjemaene kunne resultatene vist interpoleringseffekten. Spradlin (1962) sannsynliggjør også at andre ukontrollerbare faktorer kan ha påvirket resultatene i den ene eller andre retningen, som barnas historie med bruk av godteri som forsterkere, miljøbetingelser eller deprivasjon for mat.

Frioperant-studier med dyr

Moreland, Stalling og Walker (1983) gjennomførte en frioperant-studie med rotter i skinnerboks der interpoleringseffekten ble vist. Fire rotter ble trent opp til stabil respondering av spaktrykk på et FR20 forsterkningsskjema før de gikk videre til intervensjonsfasen. Det ble satt opp to ulike intervensjonsbetingelser. For betingelse A ble målatferd forsterket på et FR20 skjema i fire økter, så 2 økter med CRF, og deretter ekstinksjon i en økt. For betingelse B ble målatferd forsterket i fire økter på et FR20 skjema og så en økt ekstinksjon. Rottene ble delt i to grupper og innenfor hver gruppe var det to ulike betingelser for rottene: (a) For den ene rotta pågikk økten til målatferd hadde blitt forsterket med 75 forsterkere (b) for den andre

rotta i samme gruppe så ble økten uansett stoppet etter 20 minutter. Begge gruppene gjennomførte begge betingelsene 5 ganger, men med ulik rekkefølge. Rekkefølgen ble alternert med enten A-B-A-B eller B-A-B-A. Begge gruppene gjennomførte til sammen 10 økter på 30 minutter med ekstinksjon. Rottene i begge gruppene i denne studien fremviste færre responser under ekstinksjon der CRF var interpolert. Manipulering med enten antall forsterkere eller begrensning på tid i intervensjonsøktene så ikke ut til å påvirke resultatene under ekstinksjon (Moreland et al., 1983).

Stalling, Moreland, Merrill og Scotti (1981) gjennomførte en lignende frioperant-studie med rotter der også interpoleringseffekten ble vist. I denne studien ble også rottene delt inn i to grupper og målatferd var spaktrykking. Betingelsene for rottene i gruppe 1 var VR20 forsterkningsskjema for spaktrykking i 15 økter, CRF i 6 økter, 2 økter med ekstinksjon, VR20 i 8 økter og til slutt 4 økter med ekstinksjon. Betingelsene for rottene i gruppe 2 var VR20 forsterkningsskjema for spaktrykking i 21 økter, 2 økter med ekstinksjon, VR20 i 2 økter, CRF i 6 økter og 4 økter med ekstinksjon. Begge gruppene hadde like mange økter på hver betingelse, men altså med ulik rekkefølge. Øktene med VR20 varte i 40 minutter og øktene med CRF varte i 25 minutter. Også i denne studien viste begge gruppene færre responser under ekstinksjon der CRF var interpolert etter VR20, enn ekstinksjon etter bare den intermitterende betingelsen VR20 (Stalling et al., 1981).

Derimot ble ikke interpoleringseffekten vist i Quartermain og Vaughn (1969) sin frioperant-studie med rotter i skinnerboks. I denne studien delte de inn 30 rotter i 3 grupper der alle deltakerne først gjennomgikk shaping av spaktrykk på CRF med maks 5 forsterkere, deretter ble 10 forsterkere fordelt på 100 spaktrykkresponser i fire økter. Rottene i gruppe 1 gjennomgikk fire økter der spaktrykk ble interpolert med CRF, gruppe 2 gjennomgikk fire økter på VR25 og gruppe 3 fire økter med VR10. Under ekstinksjon fremviste rottene fra gruppe 1 gjennomsnittlig, 157,5 responser, rottene fra gruppe 3, 147,9 og gruppe 2. 142,6.

Interpoleringseffekten blir ikke vist i denne studien da responsene under ekstinksjon for alle gruppene fordelte seg ganske jevnt, men med flest responser registret under ekstinksjon i gruppen med interpolering av CRF (Quartermain & Vaughn, 1969).

Interpoleringseffekten ble heller ikke vist i Keller (1940) sin frioperant-studie med rotter i skinnerboks. Totalt 20 rotter ble delt inn i to grupper. I den ene gruppen ble spaktrykk først intermitterende forsterket på et 3 minutters intervallskjema i to økter, etterfulgt av fire økter med CRF med 30 forsterker som begrensning. Sekvensen med intermitterende og kontinuerlig forsterkning ble reversert for rottene i den andre gruppen med like mange økter som for den første gruppen. Resultatene viste at den første gruppen gjennomsnittlig responderte mer under ekstinksjon enn den andre gruppen de første 5 minuttene, men at etter dette så var ikke noen signifikant forskjell på respondering mellom de to gruppene (Keller, 1940).

Operant-studier med mennesker

Cotler og Nygaard (1969) gjennomførte en operant-studie med mennesker der interpoleringseffekten ble vist. Studien gikk ut på å evaluere sekvenseffekten av CRF og intermitterende forsterkning i forhold til ekstinksjon av atferd hos mennesker. Deltakerne skulle trykke på en bryter dersom de trodde at en grønn lampe (forsterker) kom til å lyse og la være å trykke dersom de mente at lyset ikke kom til å lyse. Deltakerne ble informert om at dersom de ikke responderte, ville de ikke få vite om de hadde gjort en riktig avgjørelse. Under ekstinksjonsbetingelsene ble ikke grønt lys tent uansett hva de gjorde.

Forsterkningskjemaene som ble brukt var kontinuerlig forsterkning og 50 % intermitterende forsterkning med kriterier om at det ikke skulle være 5 forsterkede eller ikke-forsterkede responser på rad og at den siste responsen i økten alltid skulle bli forsterket. De 48 psykologistudenter ble tilfeldig delt inn i fire grupper der hver gruppe ble utsatt for ulike sekvenser med forsterkning før ekstinksjon. Forsterkningskjemaene i de forskjellige

gruppene ble delt inn i blokker og så slik ut: kontinuerlig-kontinuerlig-kontinuerlig, intermitterende-kontinuerlig-kontinuerlig, kontinuerlig-intermitterende-kontinuerlig og kontinuerlig-kontinuerlig-intermitterende. Hver av blokkene varte til deltakerne hadde utført 20 responser. Etter at deltakerne hadde gjennomført alle de tre blokkene ble de utsatt for 100 ekstinksjonsøker. Resultatene fra ekstinksjonsøktene viste at deltagerne i de tre gruppene som hadde blitt utsatt for intermitterende forsterkning fremviste flere responser i hele ekstinksjonsperioden enn deltagerne som kun ble eksponert for CRF. Likevel viste det seg at deltagerne i gruppen kontinuerlig-kontinuerlig-intermitterende fremviste langt flere responser de første 30 øktene under ekstinksjon enn alle de andre gruppene (Cotler & Nygaard, 1969). For de to andre gruppene som avsluttet sekvensen med CRF interpolering før ekstinksjon ble brytertrykking raskere ekstingvert, noe som bekrefter interpoleringseffekten.

Interpoleringseffekten ble derimot ikke vist i Schmid (1988) sitt forsøk med tre barn med utviklingshemning. Barn 1, 2 og 3 i studien ble på forskjellige tidspunkter plassert i et stille rom der det var montert en bryter med en skjerm som vekslet mellom to komponenter, sirkel og X. Godteri ble brukt som forsterker, og målatferd var trykking på bryter. Det ble benyttet et multipelt forsterkningsskjema. Skjemaene var suksessivt aktive og kryss og sirkel var indikatorer for de ulike komponentene til enhver tid. Etter hvert skjema bytte var det en tidsbestemt time-out der ingen respons ble forsterket. Forsterkningsskjemaet for hver komponent ble satt på VR20/VR20 og etter stabil responsrate i tre økter ble den ene komponenten interpolert med enten VR10, VR5 eller CRF i en økt før ekstinksjonsbetingelser. Under ekstinksjon ble det byttet mellom komponentene hvert 90 sekund helt til det ikke hadde forekommet noen responser på noen av komponentene i 60 sekunder. Etter at ekstinksjonskriteriet ble nådd ble respondering i neste økt igjen forsterket. Ved stabil responsrate i 3 økter på VR20/VR20 ble den ene komponenten igjen interpolert med neste forsterkningsskjema. For barn 1 ble forsterkningsskjemaene VR20-VR5

Ekstinksjon (EXT), VR20/CRF EXT og VR20/VR10 EXT. For barn 2. VR20/VR10 EXT, VR20/VR5 EXT og VR20/CRF EXT og for barn 3 VR20/CRF EXT, VR20/VR10 EXT og VR20/VR5 EXT. Resultatene under ekstinksjon viste ikke interpoleringseffekten når CRF var interpolert, men en beskjeden effekt da VR10 og VR5 var interpolert etter VR20. Totalt sett hadde alle barna flere responser på den komponenten uten manipulering (VR20) da den andre komponenten var interpolert med VR10. Det var også nesten like mange responser under ekstinksjon totalt sett på komponenten som var interpolert med både VR10 og VR5, men den stabile komponenten (VR20) hadde langt færre responser da den andre komponenten var interpolert med VR5 enn VR10. Totalt sett responderte barna mest under ekstinksjon da CRF var interpolert samtidig som respondering på den stabile komponenten var under halvparten så mange som da VR10 var interpolert. Barn 2 var den eneste som hadde flere responser under ekstinksjon på den interpolerte komponenten VR10, enn på den stabile komponenten (VR20) og Schmid (1988) sier at det er eksepsjonelt at barn 2 sluttet å respondere etter andre presentasjon av stimuli. I de andre betingelsene fremviste alle barna responser for minimum de første fire presentasjonene av stimuli før ekstinksjonskriteriet var nådd. Schmid (1988) foreslår at resultatene til barn 2 kan ha vært påvirket av tidligere gjennomførte ekstinksjonsøker, likevel burde dette også gjelde de andre barna. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i motstand mot ekstinksjon mellom de to komponentene når CRF ble brukt som interpoleringskomponent. Ifølge Schmid (1988) viste også dataene at respondering under den andre og tredje ekstinksjonsøkta var mindre motstandsdyktig mot ekstinksjon enn respondering i den første ekstinksjonsøkta, og at interpoleringseffekten av forsterkning kan være reversibel.

Diskret-trial-studier med dyr.

Interpoleringseffekten ble funnet i en diskret-trial-studie med rotter gjennomført av Theios og McGinnis (1967). De 30 rottene i studien ble delt inn i tre grupper. Det som ble

målt var rottenes tid fra en startboks til en målboks. Mat ble gitt som forsterker ved ankomst til målboks og rottene i hver gruppe ble satt på forskjellige forsterkningskjemaer. For gruppe C-C ble alle økter fra start til målboks forsterket, for gruppe P-C ble først 60 økter gjennomført med intermitterende forsterkning på et 50 % randomisert skjema og deretter 100 økter med CRF. Gruppe C-P gjennomførte først 100 økter med CRF og deretter 60 økter med intermitterende forsterkning på et 50 % randomisert skjema. Resultatene fra denne studien viste at deltakerne i gruppe C-C viste minst motstand mot ekstinksjon. Gruppe C-P viste mest motstand og gruppe P-C i mellom disse to (Theios & McGinnis, 1967). Resultatene viser både PREE og interpoleringseffekten.

Men i Sutherland, Mackintosh, og Wolfe (1965) sin diskret-trial-studie med rotter ble ikke interpoleringseffekten vist. Målatferd var tiden det tok for rottene fra start til mål. De 40 rottene ble delt inn i fem grupper og deltakerne i hver gruppe ble eksponert for forskjellig forsterkningskjemaer før målatferd ble satt på ekstinksjon. Gruppe P gjennomgikk 60 økter med intermitterende forsterkning, gruppe P-C gjennomgikk 60 økter intermitterende forsterkning og 100 økter med interpolering av CRF, gruppe C-P gjennomgikk 100 økter med CRF og 60 økter med intermitterende forsterkning, gruppe C-60 og C-160 hadde ingen økter med intermitterende forsterknings, men henholdsvis 60 og 160 økter med CRF. Betingelser under ekstinksjon var at forsterker ble fjernet og de rottene som brukte lenger tid en 2 minutter fra startboks til målboks ble tatt bort fra økten og satt på vent til neste økt. Resultatene viste at målatferd ble ekstingvert mye langsommere for gruppen som bare ble utsatt for intermitterende forsterkning enn for gruppene som ble utsatt for CRF, noe som bekrefter tradisjonell PREE. De fant ikke signifikant forskjell mellom de to CRF-gruppene. Når de sammenlignet gruppen utsatt for bare intermitterende forsterkning med de to miksede gruppene, var det ikke signifikant forskjell mellom gruppe P og P-C, men det var en forskjell

mellom P og C-P. C-P-gruppen viste mindre motstand mot ekstinksjon enn gruppene P og P-C, noe som ikke bekrefter interpoleringseffekten (Sutherland, Mackintosh, & Wolfe, 1965).

Konklusjon

Det kan se ut til at det kan være vanskelig med kun en forklaringsmodell for PREE. Variabler som har vært antatt å påvirke om PREE vises er: (1) hvorvidt responser under ekstinksjon undersøkes i grupper hvor deltakernes målatferd tidligere er forsterket enten intermitterende eller kontinuerlig, eller med enkeltdeltakere som tidligere er utsatt for begge forsterkningskjemaene. (2) Hva slags målemetode som benyttes. (3) Om den enkelte eller den funksjonelle responsen måles. (4) Menneskers evne til å beskrive, predikere og lage regler, altså verbalisering.

Skinner (1938) sine resultater viser konvensjonell PREE i en frioperant-studie med rotter. Det samme viser resultatene fra Humphreys (1939) i sin klassiske betingingsstudie med mennesker. Wagner (1961) sine resultater viste også PREE da gruppene som fikk intermitterende forsterkning viste mer motstand mot ekstinksjon, uavhengig av mengde forsterkning eller antall økter med kontinuerlig eller intermitterende forsterkning. Pavlik og Carlton (1965) sine resultater viste reversert PREE da subjektene i studien ble utsatt for begge betingelsene intermitterende og kontinuerlig forsterkning. Det ble også vist konvensjonell PREE i denne studien med de deltakerne som bare ble utsatt for en betingelse om gangen. Nevin (1988) påpeker at hvordan respondering måles under ekstinksjon påvirker resultater i studier der PREE er funnet. Likevel vises PREE av en av deltakerne i Lerman et al. (1996) sin studie selv med målemetoden til Nevin (1988). Ved tradisjonell fremstilling av resultatene viste 2 av de tre deltakerne konvensjonell PREE. Mowrer og Jones (1945) viser også til uklarheter rundt hvilken respons som skal måles, den funksjonelle responsen eller den enkelte responsen. I deres studie vises det hvordan en tradisjonell fremstilling av data der PREE vises, blir til reversert PREE ved å måle den funksjonelle responsen. Svartdal og Nygreen (2002)

sine resultater viser til at verbalisering ikke påvirker PREE. De konkluderte også med at mennesker ikke klarer og predikere hvordan de kommer til å respondere under ekstinksjon, men at mennesker likevel klarer å beskrive ganske bra hvordan de faktisk responderte i en episode med ekstinksjon i etterkant.

PREE har blitt studert i en lang periode og det viser seg at endringer i målemetoden i slike studier kan påvirke resultatene. En avgjørelse av hvilken metode for måling av responser under ekstinksjon som er hensiktsmessig vil avhenge av formålet med studien: hvorvidt dette er å øke eller senke responsrate. En annen faktor å ta med i betraktning kan være at intermitterende forsterkningskjemaer ligner mer på betingelser under ekstinksjon, enn for kontinuerlig forsterkningskjemaer. Det å gjennomføre studier der organismer utsettes for flere forsterkningskjemaer vil sannsynligvis være nyttig, da disse betingelsene ofte er tilstede i dagliglivet.

Det varierer også på funn av interpoleringseffekten i de ulike studiene. Variabler som ser ut til å påvirke om interpoleringseffekten blir vist er (1) hvor mange forsterkere som interpoleres etter intermitterende forsterkning under CRF og (2) hvor mange økter kontinuerlig forsterkning som interpoleres etter intermitterende forsterkning. Interpoleringseffekten ses oftere når flere økter av CRF blir interpolert og med et høyere antall forsterkere før ekstinksjon.

Higbee et al. (2002) og Schmid (1986) sine frioperant-studier med mennesker viser interpoleringseffekten. De førstnevnte forklarer at effekten kan ha blitt vist fordi de gjennomførte hele syv økter med interpolering av CRF, med totalt 10 forsterker innenfor hver interpoleringsøkt. Interpoleringseffekten ble derimot ikke vist i menneskestudiet til Dubanoski og Weiner (1978) der de gjennomførte en interpoleringsøkt med maks 4 forsterkere før ekstinksjon. Samme resultater fikk også Spradlin (1962) sin studie med mennesker ble det også bare gjennomført en økt med interpolering av CRF, men med en

økning til 12 interpolerte forsterkere før ekstinksjon. Likevel vises interpoleringseffekten i Schmid (1986) sin studie med forskjellig grad av interpolering av CRF. I Moreland et al. (1983) sin frioperant-studie med rotter vises interpoleringseffekten med 2 økter interpolering av CRF med totalt 75 forsterkere innenfor hver økt. I frioperant-studien til Stalling et al. (1981) med rotter vises også interpoleringseffekten med 6 økter, der hver interpoleringsøkt varte i 25 minutter. Interpoleringseffekten ble ikke vist i Quartermain og Vaughn (1969) sin frioperant-studie med rotter der det ble interpolert fire økter med både intermitterende og kontinuerlig forsterkning før ekstinksjon. Keller (1940) fant heller ikke interpoleringseffekten med 4 økter med interpolering med en begrensning på 30 forsterkere innenfor hver økt. Cotler og Nygaard (1969) viste i en operant-studie med mennesker interpoleringseffekten der CRF ble interpolert etter intermitterende forsterkning i 1 og 2 øker med en begrensning av 20 forsterkere per økt. Schmid (1988) gjennomførte også en 1 økt med interpolering av forskjellige forsterkningskjemaer i sin operant studie med mennesker, men fant ikke noen effekt av å interpolere CRF etter intermitterende forsterkning, men det ble likevel funnet en beskjeden effekt av å interpolere VR10 og VR5 etter et tynnere intermitterende forsterkningskjema. Theios og McGinnis (1967) sin diskrete-trial-studie med rotter viste interpoleringseffekten etter 100 økter med interpolering av CRF. Sutherland et al. (1965) viste derimot ikke interpoleringseffekten, med samme antall interpoleringsøkter og forsterkere som i Theios og McGinnis (1967) sin studie. Etter å ha gått igjennom resultatene fra alle studiene kan det se ut til at et høyere antall forsterkere og økter med interpolering kan bidra til at interpoleringseffekten vises. Likevel vises interpoleringseffekten med begrenset antall forsterkere og økter av CRF interpolering i noen av studiene.

For å fremme videre kunnskap PREE ville det være nyttig å gjennomføre en studie i likhet med Pavlik og Carlton (1965) der PREE undersøkes systematisk hos enkeltindivider. Dersom PREE bare vises i studier med grupper der hver gruppe bare utsettes for enten

intermitterende eller kontinuerlig forsterkning er ikke PREE relevant eller interessant i forhold til mennesker, da vi i dagliglivet utsettes for mange ulike forsterkningskjemaer. I tillegg til å utsette deltakeren for både intermitterende og kontinuerlig forsterkning, så kan det i likhet med Schmid (1988) sin studie legges til enda en betingelse der CRF interpoleres etter intermitterende forsterkning. Da kan PREE undersøkes ved at atferd intermitterende forsterket sammenlignes med atferd som er kontinuerlig forsterket, og atferd intermitterende forsterket med interpolering av CRF kan sammenlignes med atferd som er intermitterende forsterket for å undersøke interpoleringseffekten.

Referanser

- Catania, A. C. (2007). *Learning*. (Interim edition, (4th) ed.) New York: Sloan Publishing.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis* (2nd ed.).
- Cotler, S. B., & Nygaard, J. E. (1969). Resistance to extinction following sequences of partial and continuous reinforcement in a human choice task. *Journal of Experimental Psychology*, *81*, 270-274. doi: 10.1037/h0027764
- Dubanoski R. A., & Weiner H. R. (1978) Resistance to extinction: A test of the discrimination Hypothesis. *Psychological Reports: 42*, 91-97. doi:10.2466/pr0.1978.42.1.91
- Higbee, T. S., Carr, J. E., & Patel, M. R. (2002) The effects of interpolated reinforcement on resistance to extinction in children diagnosed with autism: a preliminary investigation. *Research in Developmental Disabilities*, *23*, 61-78. doi:10.1016/S0891-4222(01)00092-0.
- Keller, F. S. (1940). The effect of sequence of continuous and periodic reinforcement upon the reflex-reserve. *Journal of Experimental Psychology*, *27*, 559-565. doi:10.1037/h0063268
- Lerman, D. C., Iwata, B. A., Shore, B. A., & Wallace, M. D. (1996). Responding maintained by intermittent reinforcement: Implications for the use of extinction with problem behavior in clinical settings. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *29*, 153-171. doi:10.1901/jaba.1996.29-153
- Moreland, J. W., Stalling, R. B., & Walker, L. C. (1983). The effect of interpolated continuous reinforcement on persistence in extinction: A replication demonstrating

reversibility. *Behavior analysis letter*, 3, 149-156.

doi:10.1016/S0891-4222(01)00092-0

Mowrer, O. H., & Jones, H. (1945). Habit strength as a function of the pattern of reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, 35, 293-311.

doi:10.1037/h0056678

Nevin, J. A. (1988). Behavioral momentum and the partial reinforcement effect.

Psychological Bulletin, 103, 44-56. doi:10.1037//0033-2909.103.1.44

Pavlik, W. B., & Carlton, P. L. (1965). A reversed partial-reinforcement effect. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 417-423.

Pierce, W. D. & Cheney, C. D. (2008). *Behavior analysis and learning*. (4th ed.) Philadelphia, PA: Psychology Press.

Quartermain, D., & Vaughn, G. M. (1969). Effect of interpolating continuous reinforcement between partial training and extinction. *Psychological Reports*, 8, 235-237.

doi:10.2466/pr0.1961.8.2.235

Schmid, T. L. (1986). Reducing inappropriate behavior of mentally retarded children through interpolated reinforcement. *American Journal of Mental Deficiency*, 91, 286-293.

Spradlin, J. E. (1962). Effects of reinforcement schedules on extinction in severely mentally retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 66, 634-640.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Skinner, B. F. (1979). *The Shaping of a Behaviorist*. New York: New York University Press.

Stalling, R. B., Moreland, J. W., Merrill, K. H., & Scotti, J. (1981). Continuous reinforcement interpolated between intermittent reinforcement and extinction decreases resistance to extinction. *Behavior analysis letter*, *1*, 89-95.

Sutherland, N.S., Mackintosh, N. J., & Wolfe J. B. (1965). Extinction as a function of order of partial and consistent reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, *69*, 56-59.

Svartdal, F. (2001). Ekstinksjon etter intermitterende forsterkning: Hva vet vi i dag?.

Diskriminanten, *28*, *3*, 3-14. Retrieved from

<http://www.nta.atferd.no/loadfile.aspx?IdFile=509>

Svartdal, F., & Nygreen, I. (2002). Ekstinksjon etter partiell forsterkning: Hvilken rolle har verbalisering? *Diskriminanten*, *29*, 3-12. Retrieved from

<http://www.nta.atferd.no/loadfile.aspx?IdFile=485>

Theios, J., & McGinnis, R. W. (1967). Partial reinforcement before and after continuous reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, *73*, 479-481.

doi:10.1037/h0024292

Wagner, A. R. (1961). Effects of amount and percentage of reinforcement and number of acquisition trials on conditioning and extinction. *Journal of Experimental Psychology*, *62*, 234-242. doi:10.1037/h0042251

Motstand mot ekstinksjon etter kombinasjoner av kontinuerlig og
intermitterende forsterkning

Fredrik Hollerud Tellefsen

Høgskolen i Oslo og Akershus

Sammendrag

Det er stor variasjon i resultater fra studier som undersøker "Partial reinforcement extinction effect" (PREE) og effekten av å interpolere kontinuerlig forsterkning (CRF) etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon (interpoleringseffekten). I denne studien undersøkes det enkeltrotters responser under ekstinksjon etter kombinasjoner av intermitterende og kontinuerlig forsterkning på tre ulike komponenter. Målatferd er snortrekking og forsterkningsskjema før ekstinksjon på de ulike komponentene er CRF, variabelt ratio 10 (VR10) og VR10 med interpolering av CRF. Det undersøkes også forskjeller mellom fire og seks økter med interpolering av CRF etter VR10 før ekstinksjon, samt om et høyere antall forsterkere interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning resulterer i mindre motstand mot ekstinksjon. Det avdekkes at når enkeltrottens målatferd utsettes for både intermitterende og kontinuerlig forsterkning før ekstinksjon, kan resultatene indikere "Partial reinforcement extinction effect" (PREE). Det avdekkes også at effekten av å interpolere kontinuerlig forsterkning etter intermitterende forsterkning kan minske motstand mot ekstinksjon. Med et høyere antall forsterkere og økter med interpolering under CRF ble også effekten vist for flere av rottene.

Nøkkelord: PREE, Interpolering, Intermitterende forsterkning, kontinuerlig forsterkning, Stimuluskontroll, rotter, VR10, CRF.

Konsekvenser av atferd avgjør om atferden forekommer igjen eller ikke. Dersom frekvensen på atferd øker fordi den har bestemte konsekvenser, sies det at atferden har blitt forsterket og dersom frekvensen på atferd senkes eller endres til sitt tidligere nivå er atferden straffet (Catania, 2007). Alle mennesker, dyr og andre levende organismer fremviser atferd. Likevel er ikke all atferd som fremvises like positivt for oss på verken kort eller lang sikt. Ofte fortsetter vi å fremvise atferd selv om det egentlig ville være mer rasjonelt å slutte med denne atferden. I tilfeller der det er et tydelig kontingensforhold mellom atferd og forsterker kan slik atferd være: røyking, selvskading eller ta rusmidler. Andre tilfeller der kontingensforholdet ikke er like tydelig kan slik atferd være: overtroatferd, som å si ”bank i bordet” eller be til høyere makter. Dersom kontingensforholdet mellom atferd og forsterker brytes, sies atferden å være under ekstinksjon. Ekstinksjon beskrives av Catania (2007) som en operasjon der atferd ikke lenger fører til forsterkning. Når ekstinksjon fører til at responsraten av denne atferden går tilbake til sitt tidligere nivå sies atferden å være ekstingvert (Catania, 2007). Det å kunne slukke/ekstingvere atferd vil i flere tilfeller kunne være nyttig. Et eksempel kan være en person som selvskader og at denne atferden har blitt opprettholdt av positiv forsterkning i form av oppmerksomhet over en lengre periode. Det å kunne bryte opp i kontingensforholdet mellom atferd og forsterker vil da for denne personen ha store konsekvenser.

Atferd utsatt for tynne eller tettere forsterknings skjemaer har vist seg å vise ulik motstand mot ekstinksjon. Hypotesen om at atferd som er intermitterende forsterket viser mer motstand mot ekstinksjon enn atferd som er kontinuerlig forsterket, refereres til som: “Partial reinforcement extinction effect” (PREE) (Svartdal, 2001). PREE ble først oppdaget av Skinner (1938) og Humphreys (1939), og har siden blitt vist i en rekke studier. PREE er vist i flere frioperant-studier med dyr (f.eks., Skinner, 1938; Theios, 1962; Sutherland, Mackintosh og Wolfe, 1965) og i flere diskret-trial studier (f.eks., Wagner, 1961; Jenkins, 1965; av Theios

og McGinnis, 1967). Det er også vist PREE med respondent atferd og i frioperant-studier med mennesker (f.eks., Humphreys, 1938; Lerman, Iwata, Shore, and Kahng, 1996). Selv om PREE er vist på tvers av arter, eksperimentsituasjoner, forskjellig målatferd og responsmål er likevel er PREE et omdiskutert tema (Svartdal, 2001). Tilfeller av reversert PREE blir vist i flere studier. Nevin (1988) viser til målenheten og hvordan reanalyser av PREE-studier endrer resultatene til å vise Reversert PREE ved å se på den totale endringen for responsen, i forhold til responsnivå i økten før og under ekstinksjon, i motsetning til å telle totalt antall responser under ekstinksjon (Svartdal 2001). I følge Nevin (1988) gir også hyppig forsterkning (kontinuerlig forsterkning) god læring, noe som burde reflektere en solid respons under ekstinksjon (Svartdal, 2001). Mowrer og Jones (1945) drøfter uklarheter rundt hvordan responsenheten i PREE studier skal måles. Enten måle hver enkelt respons under ekstinksjon, som oftest blir benyttet i studier der konvensjonell PREE vises, eller å måle den funksjonelle responsen. Den funksjonelle responsen kan for eksempel være det en rotte må gjøre i en skinnerboks som resulterer i forsterker, altså totalt antall spaktrykk som fører til forsterkning, både ved kontinuerlig og intermitterende forsterkningsskjemaer. Ved å måle den funksjonelle responsen i studier som sammenligner responser under ekstinksjon der tidligere forsterkningsskjema har vært kontinuerlig eller intermitterende, vil sannsynligvis resultatene indikere reversert PREE. Likevel hevder Svartdal (2001) at denne analysemetoden stort sett bare egner seg i studier der man benytter seg av fast ratio skjemaer og ikke i studier der det benyttes randomiserte skjemaer. Reversert PREE er også vist i studier der enkeltorganismer blir utsatt for to kontingenser, både kontinuerlig og intermitterende forsterkning før ekstinksjon (f.eks., Pavlik og Carlton, 1965; Pavlik og Carlton, 1967). Det er likevel ganske tydelig at under gitte betingelser så vises konvensjonell PREE (Svartdal & Nygreen, 2002). Svartdal (2001) beskriver noen forhold der ofte konvensjonell PREE inntreffer: når alle responser under ekstinksjon måles, i diskrete-trial-situasjoner og i studier når målatferd for

deltakere i grupper utsettes for kun et forsterkningsskjema innenfor hver gruppe. Under andre forhold inntreffer ofte reversert PREE: når det måles ekstinksjonsresponsens fallrate, i frioperant-situasjoner og når enkeltdeltakere utsettes for flere forsterkningsskjemaer (Svartdal, 2001). Samtidig er det varierte funn fra studier der PREE undersøkes i frioperant-situasjoner. Resultater fra flere studier kan likevel tyde på at konvensjonell PREE oftest inntreffer i gruppestudier der deltakerne i den ene eller den andre gruppen kun er utsatt for ett forsterkningsskjema før ekstinksjon, og reversert PREE inntreffer når enkeltdeltakere tidligere er utsatt for flere forsterkningsskjemaer før ekstinksjon. I dagliglivet vil både mennesker og dyr sin atferd sannsynligvis utsettes for både intermitterende og kontinuerlig forsterkning. Dersom PREE ikke kan vises der enkeltdeltakeren blir utsatt for begge forsterkningsskjemaene vil PREE ha begrenset praktisk betydning for å kunne ekstingvere atferd i dagligdagse situasjoner. I mange tilfeller fremviser både mennesker og dyr irrasjonell atferd som det ville være mer rasjonelt å slutte med. Noen ganger fremvises også atferd som utsetter både individet selv og andre for fare. Dette kan være kjæledyr som angriper andre dyr eller mennesker, kjæledyr som stikker av ut i en trafikkert vei, mennesker som fremviser voldelig eller selvskadende atferd. For å kunne redusere eller ekstingvere problematisk eller uønsket atferd for mennesker og dyr på en effektiv måte er det viktig å studere ekstinksjon av atferd og identifisere hvordan ulike forsterkningsskjemaer, intermitterende eller kontinuerlig, kan gi atferd ulik motstand mot ekstinksjon. Det å studere prosedyrer som effektivt kan ekstingvere atferd vil også derfor kunne være nyttig.

Dersom man erkjenner at PREE vises under gitte betingelser hevder Higbee, Carr og Patel (2002) at motstand mot ekstinksjon vil avta dersom intermitterende forsterket atferd blir kontinuerlig forsterket i en periode før atferden utsettes for ekstinksjon. Dette refereres til som interpolering av kontinuerlig forsterkning (CRF) etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon og blir videre kalt interpoleringseffekten (Higbee et al., 2002).

Interpoleringseffekten er blant annet funnet i operant-studier med mennesker: Higbee et al. (2002) viste effekten etter syv økter med interpolering av CRF, med en begrensning av 10 forsterkere per økt. Schmid (1986) viste effekten i sin studie med ulikt antall økter og med varierte tider på øktene med interpolering av CRF. Cotler og Nygaard (1969) sin studie viste også effekten med både en og to økter med interpolering av CRF med maks 20 forsterkere per økt. På den andre siden har lignende operant-studier med mennesker ikke funnet interpoleringseffekten: Schmid (1988) benyttet et multippelt forsterkningsskjema med interpolering av både CRF, variabelt ratio 10 (VR10), og VR5 i en økt, uten at responser viste seg mindre motstandsdyktig mot ekstinksjon etter interpolering av CRF. Dubanoski og Weiner (1978) og Spradlin (1962) viste heller ikke interpoleringseffekten og gjennomførte også bare en økt med interpolering av CRF. I Dubanoski og Weiner (1978) sin studie ble interpoleringsøkten begrenset med maks 4 interpolerte forsterkere før ekstinksjon og i Spradlin (1962) sin studie maks 12 forsterkere i interpoleringsøkta før ekstinksjon.

Interpoleringseffekten er også vist i flere frioperant-studier med dyr: Stalling, Moreland, Merrill og Scotti (1981) viste interpoleringseffekten med to økter med interpolering av CRF, med maks 75 forsterkere per interpoleringsøkt. Moreland, Stalling, og Walker (1983) viste også effekten med 6 økter med interpolering av CRF før ekstinksjon, der hver interpoleringsøkt var på 25 minutter. På en annen måte indikerer resultater fra lignende frioperant-studier med dyr det motsatte: Quartermain og Vaughn (1969) gjennomførte fire økter med interpolering av både CRF og intermitterende forsterkning. Det var ikke store forskjeller i responsrate under ekstinksjon for deltakerne i gruppen med interpolering av CRF mot gruppene som fikk interpolert intermitterende forsterkning. I denne studien kom det ikke tydelig frem hvor mange forsterkere som ble formidlet i hver interpoleringsøkt. Keller (1940) sine resultater indikerte heller ikke interpoleringseffekten med fire økter med interpolering av CRF med en begrensning på 30 forsterkere for hver økt med CRF interpolering.

Videre er det også ulike funn i diskrete-trial studier med dyr. Interpoleringseffekten blir vist i Theios og McGinnis (1967) sin studie der de gjennomførte 100 økter med CRF interpolering før ekstinksjon. I motsetning ble ikke interpoleringseffekten vist i Sutherland, Mackintosh og Wolfe (1965) sin studie med der interpolering av CRF ble gjennomført med samme antall økter og forsterkere.

I de ulike studiene er det variasjoner i prosedyrene. Det varierer med antall økter med interpolering av forsterkning og med hvor mange forsterkere som blir formidlet før ekstinksjon. Mye tyder på at et høyere antall forsterkere og flere økter med interpolering oftest resulterer i interpoleringseffekten. Det er allikevel stor variasjon i funnene, noe som peker på behovet for videre forskning på området.

I studier hvor flere forsterkningsbetingelser på enten en eller flere komponenter er aktive innenfor en økt vil det være nødvendig at deltakeren diskriminerer mellom betingelsene. Når atferd endres (eksempel: frekvens, styrke, tid eller latens) i nærvær eller fravær av forutgående stimuli, sies atferden å være under stimuluskontroll (Cooper, Heron & Heward, 2007). Diskriminativ stimulus (S^D) utgjør en anledning for respons, da responsen i nærvær av denne stimulusen er korrelert med forsterkning, stimulus delta (S^Δ) er det motsatte, da respons i nærvær av denne stimulusen ikke har produsert forsterkning tidligere (Cooper et al., 2007). Cooper et al. (2007) beskriver også at selv om en stimulus har tilegnet seg kontroll over en atferd, kan en konkurrerende stimulus blokke den gitte funksjonen av stimulusen, dette kalles "overshadowing". Et eksempel kan være en studie med rotter i skinnerboks der prosedyren inneholder et fler-komponent multippelt forsterkningsskjema. Selv om det benyttes et stimuluslys som signal for at forsterkning er korrelert med responser på en annen spak, kan det være lyden av forsterkerutlevering etter spaktrykk i forutgående betingelse som faktisk er stimulusen som kontrollerer endring i atferd. Dersom lyden uteblir så responderer rotta videre på neste spak.

I stedet for å studere hypoteser om ekstinksjon med enkeltmennesker eller enkeltdyrs sin problematiske eller utfordrende atferd, som kan få fatale følger dersom atferden ikke endrer seg i ønsket retning burde PREE og interpoleringseffekten først undersøkes i en studie der enkeltrotter utsettes for flere forsterkningsskjemaer før ekstinksjon. Selv om resultater fra dyrestudier ikke direkte kan overføres til mennesker, kan de legge et grunnlag for videre forskning med mennesker (Dinsmoor, 1991).

Formålet med studien er å undersøke effekten av ulike forsterkningsskjemaer på enkeltrotters responser under ekstinksjon: (1) PREE undersøkes ved å sammenligne enkeltrotters responser under ekstinksjon etter intermitterende og kontinuerlig forsterkning, (2) interpoleringseffekten undersøkes ved å sammenligne enkeltrotters responser under ekstinksjon etter intermitterende forsterkning med interpolering av kontinuerlig forsterkning og intermitterende forsterkning, (3) avdekke ulik effekt av fire og seks økter med interpolering av kontinuerlig forsterkning etter intermitterende forsterking før ekstinksjon.

Følgende studie benytter et tre-komponent multipelt forsterkningsskjema der målatferd for enkeltrotta blir utsatt for både kontinuerlig og intermitterende forsterkning innenfor hver økt. I tillegg til å undersøke PREE, undersøkes også interpoleringseffekten ved at den ene komponenten med intermitterende forsterkning interpoleres med kontinuerlig forsterkning før ekstinksjon. Det varieres også med fire og seks økter med interpolering av kontinuerlig forsterkning før ekstinksjon.

De konkrete forskningsspørsmålene var: (1) Kommer rottene til å fremvise færre responser under ekstinksjon etter kontinuerlig eller intermitterende forsterkning? (2) Vil rottene fremvise færre responser under ekstinksjon der kontinuerlig forsterkning er blitt interpolert etter intermitterende forsterking sammenlignet med responser etter intermitterende forsterkning? (3) Vil et høyere antall økter og forsterkere med interpolering av kontinuerlig forsterkning etter intermitterende forsterkning resultere i mindre motstand mot ekstinksjon?

Metode

Deltagere

Deltakerne i dette forsøket var fire Wistar albino hanrotter som fikk navn 3902, 3903, 3904 og 3905. De kom fra et oppdrett i Charles River, Tyskland og de ble levert etter to uker i en dyrestall i ved Institutt for medisinske basalfag ved Universitetet i Oslo. Ved universitetet i Oslo sin dyrestall ble rottene oppbevart i transparente bur (41cm lengde x 25cm bredde x 25cm dybde) og hadde standard laboratoriebetingelser med romtemperatur på 23 grader, 12 timer mørke og lystid, med fri tilgang på mat som var "(RM3 (E) from special Diet Services, Witham, Essex CM8 3 AD, UK)", og med deprivasjonstid: 22 ½ time før eksperiment som ble utført fra kl 1600 hver dag i totalt 74 dager, det var også fri tilgang på vann i 1 time etter eksperimentet. Rottene ble veiet hver 14 dag og virket friske gjennom hele studiet. Alle rottene var eksperimentelt naive i forkant av studien og de gjennomgikk samme prosedyre gjennom hele eksperimentet.

Dyrelaboratoriet på Institutt for medisinske basalfag ved universitetet i Oslo har godkjenning for gjennomføring av dyreforsøk fra Norwegian Animal Research Authority (NARA). Dette eksperimentet ble gjennomført i henhold til gjeldende lover og retningslinjer for forsøk med levende dyr i Norge.

Apparatur

I dette studiet ble det ble brukt to operantkamre av typen Cambden (410-R). Innenfor kammeret disponerte forsøksdyrene et område på 25 cm (bredde) 21 cm (høyde) og 23 cm (dybde). Innvendig hadde kammeret et sprinkelgulv av rustfritt stål, tre vegger pluss tak var av aluminium og den fremre veggen som fungerte som en åpning av buret var av pleksiglass. Begge operantkamrene var ytre lydisolerte, hadde luftventilasjon og montert et kamera for mulighet for videooptak. Kammeret var utstyrt med totalt fire lys, der et var plassert i taket som huslys og de tre andre som stimuluslys med plassering en til venstre en i midt og en til

høyre på kammerets venstre vegg. I samarbeid med elektronisk og mekanisk verksted ved institutt for medisinske basalfag UIO ble det i begge kamrene spesialtilpasset tre snorer som hang ned fra taket i buret. Hver av snorene ble plassert ovenfor de tre stimuluslysene på den venstre veggen. Snortrekking ble forsterket med 0,03 ml vann og ble formidlet av en dispenser innenfor en luke nederst på kammerets venstre vegg. Dispenseren besto av en vannpumpe og et lys som ble tent innenfor luken når vann ble formidlet. Når dispenseren formidlet vann ble det også formidlet en lav mekanisk pumpelyd. Opprinnelig er det også to spaker på den venstre kammerveggen, men disse ble koblet ut i dette forsøket. Huslyset og en rød lysdiode for signalisering av opptak av video var aktive under alle øktene i eksperimentet. Forsøksdyr 3902 og 3904 brukte det første operantkammeret og 3903 og 3905 brukte det andre, men på ulike tidspunkter. Kamrene var tilknyttet hver sin datamaskin som via et egendesignet dataprogram i Microsoft - Visual Basic administrerte eksperimentbetingelsene og lagret all data fra øktene. Datamaskinene benyttet operativsystemet Microsoft Windows XP Professional, service pack 3, med Microsoft - Visual Basic 1.0 (rev.141).

Design

For å vise eksperimentell kontroll i dette eksperimentet ble det benyttet et tre-komponent multippelt skjema N=1 design.

Prosedyre

Det ble gjennomført en økt per dag og øktene i eksperimentet var på 30 minutter, med unntak av habitueringsøkten som var på 20 minutter og den første magasintreningsøkten som var på 45 min.

Magasintrening

Etter en økt med habituering gjennomførte rottene 4 økter med magasintrening. Åpning av luke inn til vanndispenseren ble satt på et kontinuerlig forsterket (CRF) i disse

øktene. Forsterker som ble benyttet var 0,03ml vann og et lys inne i luken til vanddispenseren ble tent samtidig som forsterkeren ble levert. Det ble så gjennomført 8 økter til med magasintrening, men med andre betingelser. Her ble forsterker gitt uavhengig av rottenes atferd på et variabelt tidsskjema 30 (VT30), som gjennomsnittlig gir en forsterker hvert 30 sekund. Etter noe usikkerhet med klargjøring av snorer i burene ble det gjennomført shaping av spaktrykk i 2 økter, først en økt med venstre spak så en økt med høyre spak. To nye operantkamre ble klargjort med tre snorer etter disse øktene. De to nye burene så helt like ut, men hadde en annen lyd når vanddispenseren formidlet vann. Det ble derfor gjennomført 2 økter til med magasintrening på et VT30 skjema for å tilvende rottene den nye lyden når forsterker ble formidlet.

Shaping av snortrekking

I alle øktene med shaping var snortrekking på et kontinuerlig forsterkningsskjema og det var behov for 5 økter med shaping for å få stabil respondering på alle snorene. Stimuluslysene var ikke aktive i noen av shapingsøktene. Rottenes snortrekking ble shapet av eksperimentator ved hjelp av en manuell fjernstyring av forsterkerformidling der gradvis tilnærming til målatferd ble forsterket. I den første shapingsøkta var alle snorene hengt opp og uansett hvilken av snorene rotta trakk i førte til formidling av forsterker. For å sikre at rottene etablerte snortrekking på alle snorene ble snorene hengt opp enkeltvis. På den andre shapingsøkta var det bare den venstre snora som var tilgjengelig, på den tredje økta var det kun den høyre snor, den fjerde kun venstre igjen, så den femte økta kun den midtre snora.

Etablering av stimuluskontroll

Se Tabell 1.1 for informasjon om alle variabler som ble satt under eksperimentet. For å etablere stimuluslysene ovenfor snorene som diskriminative stimuli (S^D) ble det fra og med økt 23 gjennomført diskriminasjonstrening. Stimuluslyset overfor den snoren som til enhver tid var aktiv var tent. Hvor lenge S^D -lyset for hver snor var aktiv og hvor mange forsterkere

som var tilgjengelig per S^D periode ble bestemt av eksperimentator på forhånd før hver økt (se Tabell 1.1). Rekkefølgen og hvilken S^D -lys som lyste ble tilfeldig bestemt av et egendesignet dataprogram i Microsoft – Visual Basic. For å sikre at S^D -lysene skulle kontrollere rottenes snortrekkeratferd, det lagt til en stimulus delta (S^Δ) betingelse der ingen av lysene var aktive. Når S^Δ -perioden var aktiv ble også tilfeldig bestemt av det egendesignede dataprogrammet, men betingelsene for S^Δ ble satt av eksperimentator (se Tabell 1.1). Innenfor S^Δ -betingelsen ble S^Δ -tiden økt dersom det forekom respons på noen av snorene (S^Δ reset delay). En S^D -periode ble aldri brutt før kriteriene med enten maks antall forsterkere eller maks tid var nådd. Når diskriminasjonsindeksen sammenlagt for responser på alle snorene var over 0,75 ble forsterkningsskjemaet tynnet ut for midtre og høyre snor.

Kontinuerlig og intermitterende forsterkning

De intermitterende forsterkningsskjemaene som ble benyttet var et variabelt ratio (VR) skjema som hadde en begrensning med maks antall responser før forsterker ble utlevert. For eksempel ved et VR4 skjema var maks antall responser før forsterkning ble formidlet 8 responser og ved et VR10 skjema maks 20 responser. Forsterkningsskjema for venstre snor var på CRF gjennom hele forsøket i alle økter. Fra og med økt 37 ble det gjennomført 18 økter med intermitterende forsterkning på midtre og høyre snor med de siste 5 øktene på VR10. Se Tabell 1.1 for hvilke forsterkningsskjema som ble benyttet på hver økt.

Interpolering av CRF og ekstinksjon

Fra og med økt 54 ble CRF interpolert på den høyre snora i 4 økter, samtidig som den midtre snora fortsatte på VR10 og den venstre snora på CRF. I økt 59 ble snortrekking utsatt for ekstinksjon. På økt 60 ble snortrekking igjen forsterket og etter 8 økter med intermitterende forsterkning på midtre og høyre snor med de siste 4 øktene på et VR10 skjema. Fra og med økt 68 ble CRF interpolert på den midtre snora, samtidig som den høyre snora fortsatte på VR10 og den venstre snora på CRF i 6 økter. I økt 74 ble snortrekking igjen

ble utsatt for ekstinksjon. Betingelsene under ekstinksjon var at ingen responser førte til forsterkning og bytte mellom snorer foregikk som beskrevet ovenfor. S^D -tiden per snor før tilfeldig S^D -lysbytte under ekstinksjon var på 180 sekunder. S^Δ og S^Δ -reset delay tiden var satt til 10s/10s under Ekstinksjon 1 på økt 59 og 5s/5s under Ekstinksjon 2 på økt 74.

Resultater

I Ekstinksjon 1 viste resultatene for to av rottene PREE ved at respondering under ekstinksjon på snora med tidligere intermitterende forsterkning viste mer motstand mot ekstinksjon enn responser på snora med tidligere kontinuerlig forsterkning. For de samme rottene viste resultatene også interpoleringseffekten ved at responser utsatt for kontinuerlig forsterkning i fire økter etter intermitterende forsterkning var mindre motstandsdyktig mot ekstinksjon enn responser som kun var utsatt for intermitterende forsterkning. Resultatene for de to andre rottene viste reversert PREE og ingen eller motsatt effekt av å interpolere kontinuerlig forsterkning. Resultatene for den ene av de sistnevnte rottene viser også lav responsrate i utgangspunktet på snora med VR10 også i forkant av ekstinksjonsøkta. Under Ekstinksjon 2 viste resultatene for alle rottene PREE, men for den ene rotta var denne effekten beskjeden. Resultatene for denne rotta viste at snortrekking på VR10-CRF snora var mest motstandsdyktig mot ekstinksjon, altså motsatt interpoleringseffekt. Dette var også den samme rotta som resultatene viste motsatt effekt av å interpolere kontinuerlig forsterkning og reversert PREE i Ekstinksjon 1. For De tre andre rottene indikerte resultatene at motstand mot ekstinksjon ble redusert av å interpolere CRF i seks økter etter VR10 før ekstinksjon. Resultatene viser tydeligere PREE og interpoleringseffekt i ekstinksjon 2 hvor det er interpolert flere og økter med CRF med et høyere antall forsterkere enn før ekstinksjon 1.

Figur 5.1, 6.1, 7.1, og 8.1 viser responser for alle rottene både under ekstinksjonsøktene og i økten før ekstinksjon. Dataene fremvises med totalt antall responser per minutt fordelt på tre blokker innenfor hver økt (58, 59, 73 og 74), der blokk 1, 2 og 3 viser

responser per minutt for første, andre og tredje periode S^D var aktiv for den aktuelle snora. I øktene før ekstinksjon varierte tiden på hvor lenge S^D -lyset var aktivt for hver snor ettersom hvor lang tid rotta brukte på å hente ut maks antall forsterkere eller maks tid per snor før eventuelt lysbytte (se Tabell 1.1. for beskrivelse av betingelser under eksperimentet).

Responser per minutt ble da regnet ut i forhold til eksakt tid S^D -lyset var aktivt på hver snor og hvor mange responser som ble avgitt innenfor denne-perioden. I alle ekstinksjonsøktene var S^D -lyset aktivt i 180 sekunder på hver snor før eventuelt lysbytte.

Rotte 3902

Figur 1.2 viser resultatene under den første ekstinksjonsøkten (økt 59) for Rotte 3902 viste at i S^D -perioden ble det fremvist 68 responser, og i S^A 7 responser på den venstre snora med kun CRF betingelser. På den midtre snora som hadde VR10 betingelser før ekstinksjon ble det fremvist 66 responser i S^D -perioden og 65 responser S^A -perioden. For den høyre snora med interpolert CRF i 4 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 60 responser i S^D -perioden og 23 responser i S^A -perioden. Resultatene som vises på Figur 1.4 i den andre ekstinksjonsøkta (økt 74) var at rotta fremviste 38 responser i S^D -perioden og 5 responser i S^A -perioden på den vestre snora (CRF). På den midtre snora med interpolert CRF i 6 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 63 responser i S^D -perioden og 45 i S^A -perioden. Det ble fremvist 96 responser i S^D -perioden og 113 responser i S^A -perioden på høyre snora med VR10 før ekstinksjon. Fra økt 23 til 74 ble det gjennomsnittlig utlevert 42 forsterkere for responser venstre snora, 37 forsterkere på den midtre snora og 29 forsterkere på den høyre snora innenfor hver økt. Før Ekstinksjon 1 ble det interpolert totalt 110 forsterkere under CRF på den høyre snora og før Ekstinksjon 2 ble det interpolert totalt 131 forsterkere under CRF på den midtre snora.

Resultatene for Rotte 3902 fremvist på figur 5.1 viser at i Baseline 1 (økt 58) varierte responsraten på snora med CRF forsterkningsskjema fra 9,15 til 12,28 responser per minutt og

dataene viser en oppadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten på snora med VR10 varierte fra 7,51 til 13,47 responser per minutt og dataene viser en nedadgående trend fra første blokk til andre blokk, fra andre blokk til tredje blokk vises igjen en betydelig oppadgående trend. Responsraten på snora med VR10-CRF (interpolering av CRF) varierer fra 6,27 til 13,03 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til tredje blokk en relativt rett nedadgående trend.

I Ekstinksjon 1 (økt 59) på snora med tidligere forsterknings skjema CRF varierte responsraten fra 3,32 til 10,63 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10 varierer fra 1,66 til 10,30 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til andre blokk “spontaneous recovery” ved en svak oppadgående trend, deretter vises en sterk nedadgående trend til tredje blokk. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10-CRF varierte fra 2,00 til 10,65 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend.

I Baseline 2 (økt 73) varierte responsraten for snora med CRF fra 10,61 til 16,00 responser per minutt og dataene viser en nedadgående trend fra første blokk til andre blokk, med et tilbakefall fra andre blokk til tredje blokk til litt høyre punkt enn for første blokk. Responsraten for snora med VR10 varierte fra 14,36 til 28,99 responser per minutt og dataene viser en sterk oppadgående trend. Responsraten for snora med VR10-CRF varierte fra 10,53 til 11,34 og dataene viser en relativt flat trend.

I Ekstinksjon 2 (økt 74) varierte responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema CRF fra 6,55 til 2,99 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til andre blokk en nedadgående trend, fra andre blokk til tredje blokk flater linjen ut. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10 varierte fra 1,33 til 19,57 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til andre blokk en sterk nedadgående trend, fra andre blokk til tredje “spontaneous recovery” med oppadgående trend til omkring

halvveis mellom første og andre blokk. Responsraten for snora med tidligere forsterkningskjema VR10-CRF varierte fra 4,99 til 9,65 responser per minutt og dataene viser en nedadgående trend fra første blokk til andre blokk med “spontaneous recovery” fra andre til tredje blokk med en lav oppadgående trend. For å se alle responser innenfor alle øktene og innenfor alle S^D -lyssperiodene se Figur 1.1, Figur 1.2, Figur 1.3, og Figur 1.4.

Rotte 3903

Under den første ekstinksjonsøkten (økt 59) for Rotte 3903 viser resultatene på Figur 2.2 at i S^D -perioden ble det fremvist 60 responser, og i S^A -perioden 1 respons på den venstre snora med kun CRF betingelser. På den midtre snora som hadde VR10 betingelser før ekstinksjon ble det fremvist 19 responser i S^D -perioden og 8 responser S^A -perioden. For den høyre snora med interpolert CRF i 4 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 40 responser i S^D -perioden og 16 responser i S^A -perioden. Resultatene som vises på Figur 2.4 i den andre ekstinksjonsøkta (økt 74) fremviste rotta 12 responser i S^D -perioden og 1 respons i S^A -perioden på den vestre snora (CRF). På den midtre snora med interpolert CRF i 6 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 56 responser i S^D -perioden og 39 i S^A -perioden. Det ble fremvist 18 responser i S^D -perioden og 2 responser i S^A -perioden på høyre snora med VR10 før ekstinksjon. Fra økt 23 til 74 ble det gjennomsnittlig utlevert 33 forsterkere for responser venstre snora, 27 forsterkere på den midtre snora og 23 forsterkere på den høyre snora innenfor hver økt. Før Ekstinksjon 1 ble det interpolert totalt 78 forsterkere under CRF på den høyre snora og før Ekstinksjon 2 ble det interpolert totalt 123 forsterkere under CRF på den midtre snora.

Resultatene for Rotte 3903 fremvist på Figur 6.1 viser at i Baseline 1 (økt 58) varierte responsraten på snora med CRF forsterkningskjema fra 11,34 til 13,21 responser per minutt og dataene viser en lav nedadgående trend fra første blokk til andre blokk for så en lav oppadgående trend fra andre blokk til tredje blokk. Responsraten på snora med VR10 varierte

fra 0,75 til 12,54 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten på snora med VR10-CRF (interpolering av CRF) varierer fra 2,56 til 10,81 responser per minutt og dataene viser en sterk oppadgående trend fra første til tredje blokk.

I Ekstinksjon 1 (økt 59) på snora med tidligere CRF forsterknings skjema varierte responsraten fra 1,33 til 12,28 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10 varierer fra 0,00 til 6,31 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til andre blokk en nedadgående trend, andre og tredje blokk viser ingen responser per minutt. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10-CRF varierte fra 1,66 til 7,31 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend fra første til tredje blokk.

Responsraten for snora med CRF varierte i Baseline 2 (økt 73) fra 8,41 til 9,59 responser per minutt og dataene viser en svak nedadgående trend fra første til andre blokk, for så en svak oppadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten for snora med VR10 varierte fra 0,50 til 1,50 responser per minutt og dataene viser en svak oppadgående trend fra første til andre blokk for så en lav nedadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten for snora med VR10-CRF varierte fra 7,65 til 14,44 og dataene viser en sterk nedadgående trend fra første til andre blokk for så en veldig svak oppadgående trend fra andre til tredje blokk.

I Ekstinksjon 2 (økt 74) varierte responsraten på snora med tidligere CRF forsterknings skjema fra 0,00 til 3,67 responser per minutt og dataene viser en sterk nedadgående trend fra første til andre blokk, fra andre til tredje blokk vises en svak nedadgående trend. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10 varierte fra 0,00 til 3,67 responser per minutt og dataene viser "spontaneous recovery" fra første blokk til andre blokk med en lav oppadgående trend, fra andre til tredje blokk vises en sterk

nedadgående trend. Responsraten for snora med tidligere forsterkningsskjema VR10-CRF varierte fra 1,33 til 11,97 responser per minutt og dataene viser en kraftig nedadgående trend fra første til andre blokk for så en svak nedadgående trend fra andre til tredje blokk. For å se alle responser innenfor alle øktene og innenfor alle S^D -lysperiodene se Figur 2.1, Figur 2.2, Figur 2.3, og Figur 2.4.

Rotte 3904

Resultatene for Rotte 3904 i den første ekstinksjonsøkta (økt 59) fremvist på Figur 3.2 viste at i S^D -perioden ble det fremvist 45 responser, og i S^A 12 responser på den venstre snora med kun CRF betingelser. På den midtre snora som hadde VR10 betingelser før ekstinksjon ble det fremvist 38 responser i S^D -perioden og 28 responser S^A -perioden. For den høyre snora med interpolert CRF i 4 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 71 responser i S^D -perioden og 6 responser i S^A -perioden. Resultatene som vises på Figur 3.4 i den andre ekstinksjonsøkta (økt 74) fremviste rotta 47 responser i S^D -perioden og 4 responser i S^A -perioden på den vestre snora (CRF). På den midtre snora med interpolert CRF i 6 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 51 responser i S^D -perioden og 64 i S^A -perioden. Det ble fremvist 149 responser i S^D -perioden og 20 responser i S^A -perioden på høyre snora med VR10 før ekstinksjon. Fra økt 23 til 74 ble det gjennomsnittlig utlevert 34 forsterkere for responser venstre snora, 35 forsterkere på den midtre snora og 34 forsterkere på den høyre snora innenfor hver økt. Før Ekstinksjon 1 ble det interpolert totalt 104 forsterkere under CRF på den høyre snora og før Ekstinksjon 2 ble det interpolert totalt 158 forsterkere under CRF på den midtre snora.

Figur 7.1 viser resultatene for Rotte 3904 og i Baseline 1 (økt 58) varierte responsraten på snora med CRF forsterkningsskjema fra 6,93 til 14,59 responser per minutt og dataene viser en nedadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten på snora med VR10 varierte fra 9,50 til 15,30 responser per minutt og dataene viser en nedadgående trend fra

første blokk til andre blokk, fra andre blokk til tredje blokk vises igjen en betydelig oppadgående trend. Responsraten på snora med VR10-CRF (interpolering av CRF) varierer fra 7,96 til 16,67 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til tredje blokk en nedadgående trend, med noe svakere nedadgående trend fra andre til tredje blokk.

I Ekstinksjon 1 (økt 59) på snora med tidligere forsterknings skjema CRF varierte responsraten fra 2,66 til 8,32 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10 varierer fra 0,00 til 6,31 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til andre blokk “spontaneous recovery” ved en svak oppadgående trend, fra andre til tredje blokk vises en sterk nedadgående trend. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10-CRF varierte fra 3,65 til 17,98 responser per minutt og dataene viser en kraftig nedadgående trend fra første blokk til andre blokk, deretter svakere nedadgående trend fra andre til tredje blokk.

I Baseline 2 (økt 73) varierte responsraten for snora med CRF fra 8,12 til 12,79 responser per minutt og dataene viser en svak nedadgående trend fra første til andre blokk med noe mer nedadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten for snora med VR10 varierte fra 7,76 til 13,28 responser per minutt og dataene viser oppadgående trend fra første til andre blokk, deretter noe nedadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten for snora med VR10-CRF varierte fra 8,62 til 11,48 og dataene viser fra første til andre blokk en svak oppadgående trend med sterkere oppadgående trend fra andre til tredje blokk.

Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema CRF i Ekstinksjon 2 (økt 74) varierte fra 0,66 til 8,98 responser per minutt og dataene viser relativt jevn nedadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten på snora med tidligere forsterknings skjema VR10 varierte fra 9,97 til 24,58 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til andre blokk en “extinction burst” med drastisk oppadgående trend, fra andre til tredje blokk vises en betydelig nedadgående trend, men fortsatt høyere responsrate en ved første blokk.

Responsraten for snora med tidligere forsterkningsskjema VR10-CRF varierte fra 0,00 til 14,30 responser per minutt og dataene viser en kraftig nedadgående trend fra første blokk til andre blokk med lavere nedadgående trend fra andre til tredje blokk. For å se alle responser innenfor alle øktene og innenfor alle S^D -lysperiodene se Figur 3.1, Figur 3.2, Figur 3.3, og Figur 3.4.

Rotte 3905

Figur 4.2 viser resultatene for Rotte 3905 i den første ekstinksjonsøkta (økt 59). I S^D -perioden ble det fremvist 57 responser, og i S^A 11 responser på den venstre snora med kun CRF betingelser. På den midtre snora som hadde VR10 betingelser før ekstinksjon ble det fremvist 111 responser i S^D -perioden og 57 responser S^A -perioden. For den høyre snora med interpolert CRF i 4 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 71 responser i S^D -perioden og 25 responser i S^A -perioden. Resultatene som vises på Figur 4.4 i den andre ekstinksjonsøkta (økt 74) fremviste rotta 30 responser i S^D -perioden og 4 responser i S^A -perioden på den vestre snora (CRF). På den midtre snora med interpolert CRF i 6 økter etter VR10 før ekstinksjon fremviste rotta 59 responser i S^D -perioden og 62 i S^A -perioden. Det ble fremvist 167 responser i S^D -perioden og 137 responser i S^A -perioden på høyre snora med VR10 før ekstinksjon. Fra økt 23 til 74 ble det gjennomsnittlig utlevert 38 forsterkere for responser venstre snora, 43 forsterkere på den midtre snora og 32 forsterkere på den høyre snora innenfor hver økt. Før Ekstinksjon 1 ble det interpolert totalt 146 forsterkere under CRF på den høyre snora og før Ekstinksjon 2 ble det interpolert totalt 209 forsterkere under CRF på den midtre snora.

Resultatene for Rotte 3905 fremvist på Figur 8.1 viser at i Baseline 1 (økt 58) varierte responsraten på snora med CRF forsterkningsskjema fra 11,03 til 13,15 responser per minutt og dataene viser relativ flat trend for første og andre blokk deretter svak nedadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten på snora med VR10 varierte fra 23,47 til 25,47

responser per minutt og dataene viser en veldig svak nedadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten på snora med VR10-CRF (interpolering av CRF) varierer fra 6,57 til 10,65 responser per minutt og dataene viser fra første blokk til tredje blokk en veldig svak nedadgående trend, med høy oppadgående trend fra andre til tredje blokk.

I Ekstinksjon 1 (økt 59) på snora med tidligere forsterkningsskjema CRF varierte responsraten fra 2,99 til 9,95 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend. Responsraten på snora med tidligere forsterkningsskjema VR10 varierer fra 3,05 til 21,91 responser per minutt og dataene viser en kraftig og jevn nedadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten på snora med tidligere forsterkningsskjema VR10-CRF varierte fra 2,32 til 12,30 responser per minutt og dataene viser en jevn nedadgående trend på lik linje med CRF snora.

I Baseline 2 (økt 73) varierte responsraten for snora med CRF fra 11,34 til 12,23 responser per minutt og dataene viser en svak oppadgående trend fra første til tredje blokk. Responsraten for snora med VR10 varierte fra 14,33 til 29,02 responser per minutt og dataene viser en kraftig oppadgående trend fra første til andre blokk, deretter en nedadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten for snora med VR10-CRF varierte fra 11,39 til 12,50 og dataene viser en relativ jevn trend med svak oppadgående trend fra første til andre blokk og veldig svak nedadgående trend fra andre til tredje blokk.

I Ekstinksjon 2 (økt 74) varierte responsraten på snora med tidligere forsterkningsskjema CRF fra 0,00 til 8,98 responser per minutt og dataene viser kraftig nedadgående trend fra første til andre blokk, deretter svakere nedadgående trend fra andre til tredje blokk. Responsraten på snora med tidligere forsterkningsskjema VR10 varierte fra 4,32 til 25,56 responser per minutt og dataene viser i første blokk en "extinction burst" deretter drastisk nedadgående trend fra første til andre blokk, deretter "spontaneous recovery" fra andre til tredje blokk med drastisk oppadgående trend. Responsraten for snora med tidligere

forsterkningsskjema VR10-CRF varierte fra 7,31 til 12,31 responser per minutt. I og med at S^D-lysbytte var randomisert ble det tilfeldigvis bare to aktive perioder for denne snora. De to datapunktene viser en middels nedadgående trend fra første blokk til andre blokk. For å se alle responser innenfor alle øktene og innenfor alle S^D-lysperiodene se Figur 4.1, Figur 4.2, Figur 4.3, og Figur 4.4.

Diskusjon

Hovedformålet med eksperimentet var å avdekke eventuelle effektforskjeller av ulike forsterkningsskjemaer på enkeltrottens responser under ekstinksjonsbetingelser. I tillegg til å undersøke PREE ved å sammenligne responser under ekstinksjon der de ulike komponentene tidligere var forsterket kontinuerlig eller intermitterende, ble det også undersøkt effekten av interpolering av kontinuerlig forsterkning etter intermitterende forsterkning, gjennom å sammenligne responser på denne komponenten og responser på komponenten med tidligere intermitterende forsterkning under ekstinksjonsbetingelser. Det ble også undersøkt eventuelle forskjeller under ekstinksjon etter fire og seks økter med kontinuerlig forsterkning interpolert etter intermitterende forsterkning.

Resultatene for to av rottene viser respondering i henhold til PREE og interpoleringseffekten i Ekstinksjon 1, hvor interpolering av kontinuerlig forsterkning ble gjennomført i fire økter før ekstinksjon. De to andre rottenes respondering i Ekstinksjon 1 peker på en reversert PREE og indikerer ingen eller motsatt effekt av å interpolere kontinuerlig forsterkning. Den ene av de sist nevnte rottene fremviste lav responsrate i utgangspunktet på snora med VR10 også i forkant av ekstinksjonsøkta. I Ekstinksjon 2 indikerte resultatene for alle rottene PREE, men for en rotte er denne effekten svært beskjeden. I tråd med interpoleringseffekten ble motstand mot ekstinksjon redusert av å interpolere CRF i seks økter etter VR10 før ekstinksjon for tre av rottene. For den rotta med resultater som bare viste en beskjeden PREE, viste resultatene også i motsetning til de andre

rottene sterkest motstand mot ekstinksjon på snora der kontinuerlig forsterkning var interpolert. Dette var også den samme rotta som viste motsatt effekt av å interpolere kontinuerlig forsterkning i Ekstinksjon 1. Resultatene tyder på at interpoleringseffekten kan vises ved fire økter med interpolering av CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon, men at interpoleringseffekten vises for flere deltakere når et høyere antall forsterkere er interpolert under CRF betingelser.

I følge Svartdal (2001) vil det ikke være aktuelt å omregne dataene i denne studien til å ta høyde for den funksjonelle responsen slik Mowrer og Jones (1945) hevder, fordi dette egner seg bedre i studier som benytter seg av fast ratio intermitterende forsterkningsskjemaer. Svartdal (2001) peker også på at målemetoden som velges, bør være i tråd med formålet med studien. I denne studien ønskes det å avdekke forekomst av responser under ekstinksjon etter ulike forsterkningsskjemaer, i motsetning til Nevin (1988) sin analysemetode som måler reduksjon i responsrate (Svartdal, 2001). Svartdal (2001) sin påstand om at konvensjonell PREE sjeldent inntreffer i frioperant-situasjoner der enkeltdeltakere utsettes for flere forsterkningsskjemaer før ekstinksjon, er ikke i tråd med resultater fra denne studien. Det avdekkes i denne studien at en frioperant-situasjon der enkeltrotters målatferd utsettes for ulike forsterkningsskjemaer før ekstinksjon, kan resultere i PREE.

Resultatene for Rotte 3902 og 3905 under Ekstinksjon 1 som vises i Figur 5.1 og Figur 8.1 indikerer PREE. PREE vises for begge rottene ved at respondering på snora med VR10 betingelsen viste mer motstand mot ekstinksjon enn respondering på snora med CRF. Dette er i tråd med Skinner (1938), Theios (1962) og Sutherland et al. (1965) sine resultater som også viste PREE, selv om prosedyrene i deres studier med dyr ikke utsatte enkeltorganismene for flere forsterkningsskjemaer før ekstinksjon. Resultatene for Rotte 3902 og 3905 fra Ekstinksjon 2, vist i Figur 5.1 og Figur 8.1 indikerer fortsatt tydelig PREE. For begge rottene er responser på snora med VR10 betingelsen langt mer motstandsdyktig mot ekstinksjon enn

responser på snora med CRF betingelsen. Resultatene som indikerer PREE er fortsatt i samsvar med Skinner (1938), Theios (1962) og Sutherland et al. (1965) sine studier. For Rotte 3905 under Ekstinksjon 2 var S^D -lyset for VR10-CRF betingelsen bare aktivt to ganger. På Figur 4.4 vises at responsene begynner å avta ganske raskt for alle snorene etter den andre S^D -lys periode for VR10-CRF snora, derfor kan det antas at responsraten for VR10-CRF snora ville være lav dersom S^D -lyset hadde blitt aktivt en tredje gang.

For Rotte 3904 i Figur 7.1 indikerer resultatene under Ekstinksjon 1 reversert PREE. Snortrekking på CRF betingelsen viste mer motstand mot ekstinksjon enn snortrekking på VR10 betingelsen. Resultatene er i tråd med Pavlik og Carlton (1965) og Pavlik og Carlton (1967) sine resultater som viste at når enkeltrotter utsettes for både kontinuerlig og intermitterende forsterkning innenfor samme økt så indikerer resultatene reversert PREE. I motsetning indikerer resultatene under Ekstinksjon 2 tydelig PREE. Responser på snora med VR10 betingelsen viste langt mer motstand mot ekstinksjon enn responser på snora med CRF. Dette er i samsvar med Skinner (1938), Theios (1962) og Sutherland et al. (1965) sine resultater. Resultatene for Rotte 3904 indikerer reversert PREE under Ekstinksjon 1 og konvensjonell PREE under Ekstinksjon 2. Endringen i prosedyren for alle rottene i øktene før Ekstinksjon 1 og 2 var at: S^{Δ} -delay-tiden og S^{Δ} -perioden var kortere i øktene før Ekstinksjon 2 enn i øktene før Ekstinksjon 1, CRF ble interpolert etter intermitterende forsterkning for responser på den høyre snora i øktene før Ekstinksjon 1 og i øktene før Ekstinksjon 2 ble CRF interpolert etter intermitterende forsterkning for responser på den midtre snora. Det er lite sannsynlig at disse endringene i prosedyren påvirket resultatene i retning for eller mot PREE. Det er mulig at andre faktorer som manglende stimuluskontroll eller "overshadowing" kan betegne resultatene for denne rotta.

Resultatene for Rotte 3903 i Figur 6.1 under Ekstinksjon 1 indikerer også reversert PREE. Responser på snora med CRF betingelsen viste mer motstand mot ekstinksjon enn

responser på snora med VR10. Dette er i tråd med Pavlik og Carlton (1965) og Pavlik og Carlton (1967) sine funn som også viste reversert PREE. Samtidig er det flere variabler som bør tas med i betraktning i analysen av resultatene for denne rotta. Rotta 3903 avga langt mindre responser på alle snorene enn de andre rottene i studiet. I Figur 6.1 i Baseline 1 vises det at responsraten for CRF og VR10-CRF er langt høyere enn responsraten for VR10 snora. I Figur 2.1 vises også at innenfor flere av periodene der S^D -lyset for VR10 betingelsen var aktiv, så var ikke rotta i kontakt med forsterkningskontingensen. I følge Catania (2007) sin definisjon vil denne rotta ha opplevd ekstinksjon da kontingensforholdet mellom atferd og forsterker kan ses på som brutt i flere perioder før ekstinksjonsøkta. Dette gjør at denne rotta sine resultater ikke bør sammenlignes med resultatene for de andre rottene. Under Ekstinksjon 2 i Figur 6.1 for Rotta 3903 indikerer resultatene en beskjeden PREE. Responser på snora med CRF betingelsen var mindre motstandsdyktig mot ekstinksjon enn responser på snora med VR10 betingelsen. Dette kan tyde på samme resultater som Skinner (1938), Theios (1962) og Sutherland et al. (1965), samtidig som resultatene ikke viser noen tydelig PREE. Det er egentlig ulogisk at PREE vises for denne rotta, da resultatene i Figur 2.3 også her viser at det i flere av periodene der S^D -lyset for VR10 snora var aktivt ikke ble fremvist nok responser til at forsterker ble formidlet.

For Rotta 3902 og 3905 viste resultatene i Figur 5.1 og Figur 8.1 under Ekstinksjon 1 interpoleringseffekten. Responsraten under Ekstinksjon 1 på snorene med CRF og VR10-CRF betingelsen er ganske jevn. Resultatene for begge rottene viste interpoleringseffekten ved at responser på snora med VR10-CRF betingelsen viste mindre motstand mot ekstinksjon enn for snora med VR10 betingelsen. Under Ekstinksjon 2 viste resultatene for begge rottene fortsatt interpoleringseffekten. Responser på snora med tidligere VR10-CRF betingelsen var langt mindre motstandsdyktig mot ekstinksjon enn responser på snora med tidligere VR10 betingelsen. I Moreland et al. (1983), Stalling et al. (1981), Higbee et al. (2002), Schmid

(1986), Cotler og Nygaard (1969) og Theios og McGinnis (1967) sine studier ble det også funnet at responser på den komponenten hvor CRF ble interpolert etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon viste mindre motstand mot ekstinksjon enn responser på komponenten med intermitterende forsterkning.

For Rotte 3904 viste resultatene under Ekstinksjon 1 i Figur 7.1 en motsatt interpoleringseffekt av å interpolere CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Responser på snora med VR10-CRF betingelser var mer motstandsdyktig mot ekstinksjon enn responser på snora med VR10 betingelser. Samme resultater ble også funnet i Schmid (1988), Dubanoski og Weiner (1978), Spradlin (1962), Keller (1940), Sutherland et al. (1965), og Quartermain og Vaughn (1969) sine studier, der responser tidligere intermitterende forsterket viste mindre motstand mot ekstinksjon enn responser kontinuerlig forsterket etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Likevel viser resultatene for Rotte 3904 under Ekstinksjon 2 tydelig interpoleringseffekten. Responser på snora med VR10-CRF betingelsen viste langt mindre motstand mot ekstinksjon enn responser på snora med VR10 betingelsen. Dette er da i tråd med resultatene til Moreland et al. (1983), Stalling et al. (1981), Higbee et al. (2002), Schmid (1986), Cotler og Nygaard (1969) og Theios og McGinnis (1967) der responser som var forsterket kontinuerlig interpolert etter intermitterende forsterkning viste mindre motstand mot ekstinksjon enn responser kun intermitterende forsterket.

Under Ekstinksjon 1 for Rotte 3903 viser resultatene i Figur 6.1 en motsatt interpoleringseffekt. Responser på VR10 snora ble ekstingvert raskere enn responser på VR10-CRF snora. Interpolering av CRF etter VR10 ser ut til å ha økt motstanden mot ekstinksjon. Lignende funn ble også rapportert i Schmid (1988), Dubanoski og Weiner (1978), Spradlin (1962), Keller (1940), Sutherland et al. (1965), og Quartermain og Vaughn (1969) sine studier. Resultatene for Rotte 3903 kunne uansett forventes siden responsraten på snora med VR10 betingelsen også i forkant av ekstinksjonsøkta var såpass lav. Under

Ekstinksjon 2 viste heller ikke resultatene interpoleringseffekten. Respondering på snora med VR10-CRF betingelsen viste mer motstand mot ekstinksjon enn responser på snora med VR10 betingelsen. Dette kunne også her forventes med en så lav responsrate på snora med VR10 betingelsen i økta før Ekstinksjon 2.

For Rotte 3902 i de fire øktene før Ekstinksjon 1 ble det interpolert 110 forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon og resultatene indikerte interpoleringseffekten. Dette samsvarer med resultatene fra Theios og McGinnis (1967) diskrete-trial studie med dyr og Higbee et al. (2002) frioperant-studie med mennesker. I deres studier interpolerte omtrent samme antall forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon, sistnevnte med noen færre, og resultatene viste interpoleringseffekten. I forkant av Ekstinksjon 2 ble CRF interpolert i seks økter etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Det ble totalt for alle seks øktene formidlet 131 forsterkere under CRF og resultatene viste interpoleringseffekten. Dette er tråd med Moreland et al. (1983) sin studie der det ble formidlet omkring samme antall forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon.

Under Ekstinksjon 1 for Rotte 3903 viser resultatene en motsatt interpoleringseffekt av å interpolere CRF i fire økter etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Det ble interpolert 78 forsterkere under CRF totalt for alle fire øktene. Sutherland et al. (1965) fant også en motsatt effekt av å interpolere omkring like mange forsterkere kontinuerlig etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon i sin diskret-trial-studie. Interpolering av CRF i seks økter etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon viste heller ikke interpoleringseffekten under Ekstinksjon 2. Totalt interpolerte forsterkere under CRF for de seks øktene var 123 forsterkere. Keller (1940) interpolerte nesten samme antall forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon og resultatene i samsvar med funnene i denne studien. Likevel kunne resultatene for denne rotta forventes under

Ekstinksjon 1 og 2, med en så lav responsrate på snora med VR10 betingelsen i utgangspunktet.

Resultatene for Rotte 3904 under Ekstinksjon 1 viser en motsatt interpoleringseffekt av å interpolere CRF etter intermitterende forsterkning i fire økter før ekstinksjon. I de fire interpoleringsøktene ble det interpolert 104 forsterkere under CRF. Samme resultater ble også funnet i Keller (1940), Sutherland et al. (1965) og Quartermain og Vaughn (1969) sine studier med dyr, der omtrent samme antall forsterkere ble interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Derimot viser resultatene under Ekstinksjon 2 tydelig interpoleringseffekten når CRF er interpolert i seks økter etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Innenfor de seks øktene ble det formidlet 158 forsterkere under CRF. Dette er i tråd med funn av interpoleringseffekten i Moreland et al. (1983) sin studie der det ble interpolert samme antall forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon.

For Rotte 3905 ble det interpolert 146 forsterkere under CRF før Ekstinksjon 1 og resultatene viste interpoleringseffekten. Resultatene samsvarer med Moreland et al. (1983) sin studie som interpolerte omtrent samme antall forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Før Ekstinksjon 2 ble CRF interpolert i seks økter etter intermitterende forsterkning. Det ble totalt interpolert 209 forsterkere under CRF før ekstinksjonsøkta og resultatene viste fortsatt interpoleringseffekten. Dette er i tråd med Stalling et al. (1981) sine resultater som viste interpoleringseffekten etter interpolering av et høyt antall forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon.

Interpoleringseffekten ble vist med 110 forsterkere interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Dette er det færreste antall forsterkere som ble interpolert under CRF som resulterte i interpoleringseffekten I motsetning resulterer det i en motsatt interpoleringseffekt i et tilfelle der 104 forsterkere er interpolert under CRF.

Resultatene fra andre studier viser også i en motsatt interpoleringseffekt med omtrent samme antall interpolerte forsterkere under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon (f.eks., Sutherland et al., 1965; Keller, 1940). Likevel er effekten vist med enda færre forsterkere interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon (f.eks., Theios & McGinnis, 1967; Schmid, 1986; Cotler & Nygaard, 1969; Higbee et al., 2002). Det var for Rotte 3903 også to andre tilfeller der det ble interpolert 78 og 123 forsterkere under CRF der det ikke resulterte i interpoleringseffekten, men for denne rotta var responsraten jevnt lav både før og etter øktene med interpolering av CRF på snorene med intermitterende forsterkning, noe som gjør at resultatene ikke bør sammenlignes med de andre. Resultatene i denne studien tyder på at effekten av å interpolere CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon først vises etter at totalt 110 forsterkere er interpolert under CRF. Resultatene tyder også på at et høyere antall økter og forsterkere interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning minsker motstand mot ekstinksjon. Interpoleringseffekten vises for flere av rottene og er tydeligere under Ekstinksjon 2, når interpolering av CRF ikke er lavere enn 131 forsterkere.

Det er variasjon på hvor mange forsterkere som er gjennomsnittlig utlevert for responser på de ulike snorene for rottene. Rotte 3902 og 3903 har gjennomsnittlig fått utlevert flere forsterkere for responser på snora med CRF enn for responser på de andre snorene. For Rotte 3904 har gjennomsnittlig antall utleverte forsterkere for responser på de ulike snorene vært ganske jevnt, men med en forsterker mer per økt på den midtre snora. For Rotte 3905 har det gjennomsnittlig blitt utlevert flere forsterkere på den midtre snora og færrest på den høyre snora. Resultatene for Rotte 3902 og 3905 tyder både på PREE og interpoleringseffekten i både Ekstinksjon 1 og 2. Rotte 3903 sine resultater viste reversert PREE i Ekstinksjon 1 og motsatt effekt av å interpolere CRF i både Ekstinksjon 1 og 2. Resultatene for Rotte 3904 viste reversert PREE og motsatt interpoleringseffekt under Ekstinksjon 1 og konvensjonell

PREE og interpoleringseffekt under Ekstinksjon 2. Siden det er variasjon på hvilken snor med flest og minst utleverte forsterkere kan det antas at antall forsterkere ikke trenger å ha stor betydning for å vise PREE eller interpoleringseffekten. Dette er ikke i tråd med Nevin (1988) sin påstand om at atferd med hyppig forsterker øker motstand mot endring under ekstinksjon.

En annen faktor som kan ha påvirket resultatene kan ha vært at innlæringsfasen før igangsetting av interpolering av CRF og ekstinksjon var for kort i og med at rottene fremviste mange feilresponser under både Ekstinksjon 1 og 2. For Rotte 3902 i Figur 1.2 under Ekstinksjon 1 viser resultatene flere responser på de andre snorene enn på snora som S^D -lyset er aktivt for (feilresponser). Mesteparten av feilresponsene forekom når lyset for den tidligere CRF betingelsen var aktivt og flestparten av feilresponsene ble avgitt på VR10 snora, men en del responser ble også avgitt på VR10-CRF snora. Under Ekstinksjon 2 viser resultatene i Figur 1.4 at når S^D -lyset var aktivt for CRF eller VR10-CRF betingelsen, så fremviste rotta høy andel feilresponser på VR10 snora. Under Ekstinksjon 1, Figur 2.2, for Rotte 3903 viser resultatene at når S^D -lyset for CRF snora er aktivt fremviste rotta flest feilresponser på VR10-CRF snora, men også noen på VR10 snora. I Figur 2.4 under Ekstinksjon 2 viser resultatene at rotta fremviste mange feilresponser på VR10-CRF snora når S^D -lyset for VR10 eller CRF var aktivt, men nesten ingen feilresponser på de andre snorene. For Rotte 3904 viser resultatene i Figur 3.2 under Ekstinksjon 1 at når S^D -lyset var aktivt for CRF eller VR10-CRF snorene så fremviste rotta langt flere feilresponser på VR10 snora. Under Ekstinksjon 2 viser resultatene i Figur 3.4 at rotta responderte mest feil på VR10-CRF snora og en del på VR10 snora, når S^D -lyset for CRF snora var aktiv. I Figur 4.2 for Rotte 3905 viser resultatene at flest feilresponser ble avgitt på VR10 snora når S^D -lyset for CRF snora var aktiv. Det var også en del feilresponser på VR10 snora når S^D -lyset for VR10-CRF snora var aktiv. En del av feilresponsene kom også på VR10-CRF snora når S^D -lyset for CRF snora var aktiv, men ikke på langt nær så mange responser som på VR10 snora. Under Ekstinksjon 2 viser resultatene

på Figur 4.4 at rotta fremviste veldig mange feilresponser på VR10 snora når S^D -lyset for CRF og VR10-CRF snora var aktiv.

En lengre innlæringsfase kunne resultert i bedre stimuluskontroll og dermed oppnådd færre feilresponser under ekstinksjon. I følge det Cooper et al. (2007) skriver om "overshadowing" kan muligens andre stimuli enn S^D -lysene ha fungert som diskriminative stimuli for å bytte respondering på snorene. For noen av rottene er det flere responser på den snora med tidligere tynneste forsterkningsskjema under ekstinksjon når det ikke har blitt formidlet noe forsterker på de andre snorene med tidligere CRF og interpolering av CRF. Det kan være at rottenes snortrekking, i stedet for å være kontrollert av S^D -lyset, kan ha vært påvirket av tidligere tetthet av forsterkning på de forskjellige snorene. Fravær av forsterkerformidling for responser på snorene med tettere forsterkningsskjema kan se ut til å ha frembrakt responser på VR10 snora. En lengre innlæringsfase kunne ha bedret stimuluskontroll for rottenes atferd og vi kunne ha økt tiden for delta-betingelsen i noen økter for å øke kontrollen av S^D -lysene, slik at responser ikke korrelert med S^D -lysene ville blitt mer straffet.

I motsetning til Pavlik og Carlton (1965) og Pavlik og Carlton (1967) avdekkes det i denne studien at PREE kan vises når enkeltrotter utsettes for både kontinuerlig og intermitterende forsterkning innenfor samme økt. Samtidig som resultatene for to av rottene viser reversert PREE i Ekstinksjon 1. Likevel er responsraten for den ene rotta så lav både i øktene før og under ekstinksjon at dennes resultater ikke bør sammenlignes med de andre rottene. Resultatene for alle rottene under Ekstinksjon 2 indikerer PREE.

Interpoleringseffekten ble vist for to av enkeltrottene da snortrekking ble interpolert i fire økter med CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. Dette er i motsetning til resultatene til Keller (1940), men i samsvar med resultatene til Theios og McGinnis (1967) og Moreland et al. (1983) som benyttet omtrent samme antall forsterkere under CRF interpolert etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon. I tillegg resulterte det i

interpoleringseffekten for flere av rottene med et høyere antall økter og antall forsterkere interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning før ekstinksjon, som også samsvarer med resultatene fra Stalling et al. (1981). Resultatene tyder også på at et høyere antall økter og forsterkere interpolert under CRF etter intermitterende forsterkning resulterer i mindre motstand mot ekstinksjon.

For å fremme videre kunnskap om PREE og interpoleringseffekten vil det være nyttig å kunne gjennomføre flere lignende studier der enkeltindivider utsettes for både intermitterende og kontinuerlig forsterkning. For å sikre at enkeltindividet ikke har erfaring med kontinuerlig forsterkningsskjema på de intermitterende komponentene, bør prosedyren raffineres slik at enkeltindividet ikke utsettes for kontinuerlig forsterkning på de intermitterende komponentene selv i innlæringsfasen. Prosedyren kunne også blitt forbedret ved å ta høyde for at det blir utlevert like mange forsterkere på hver komponent. Det ville også være nyttig å undersøke hvor mange forsterkere som må interpoleres under CRF etter intermitterende forsterkning for å vise interpoleringseffekten. Siden både PREE og interpoleringseffekten ble vist i denne studien når enkeltrotters atferd ble utsatt for flere forsterkningsskjemaer før ekstinksjon, vil det også være interessant å gjennomføre lignende studier med enkeltmennesker.

Referanser

- Catania, A. C. (2007). *Learning*. (Interim edition, (4th) ed.) New York: Sloan Publishing.
- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied behavior analysis* (2nd ed.).
- Cotler, S. B., & Nygaard, J. E. (1969). Resistance to extinction following sequences of partial and continuous reinforcement in a human choice task. *Journal of Experimental Psychology*, *81*, 270-274. doi: 10.1037/h0027764
- Dinsmoor, J. A. (1991) The respective roles of human and nonhuman subjects in behavioral research. *The Behavior Analyst*. *14*(2), 117-121. doi:2733497
- Dubanoski R. A., & Weiner H. R. (1978) Resistance to extinction: A test of the discrimination Hypothesis. *Psychological Reports*: *42*, 91-97. doi:10.2466/pr0.1978.42.1.91
- Higbee, T. S., Carr, J. E., & Patel, M. R. (2002) The effects of interpolated reinforcement on resistance to extinction in children diagnosed with autism: a preliminary investigation. *Research in Developmental Disabilities*, *23*, 61-78. doi:10.1016/S0891-4222(01)00092-0.
- Jenkins, H. M. (1962). Resistance to extinction when partial reinforcement is followed by regular reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, *64*, 441-450. doi:10.1037/h0048700
- Keller, F. S. (1940). The effect of sequence of continuous and periodic reinforcement upon the reflex-reserve. *Journal of Experimental Psychology*, *27*, 559-565. doi:10.1037/h0063268
- Lerman, D. C., Iwata, B. A., Shore, B. A., & Wallace, M. D. (1996). Responding maintained by intermittent reinforcement: Implications for the use of extinction with problem

behavior in clinical settings. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 153-171.

doi:10.1901/jaba.1996.29-153

Moreland, J. W., Stalling, R. B., & Walker, L. C. (1983). The effect of interpolated continuous reinforcement on persistence in extinction: A replication demonstrating reversibility. *Behavior analysis letter*, 3, 149-156. doi:10.1016/S0891-4222(01)00092-0

Mowrer, O. H., & Jones, H. (1945). Habit strength as a function of the pattern of reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, 35, 293-311.

doi:10.1037/h0056678

Nevin, J. A. (1988). Behavioral momentum and the partial reinforcement effect.

Psychological Bulletin, 103, 44-56. doi:10.1037//0033-2909.103.1.44

Pavlik, W. B., & Carlton, P. L. (1965). A reversed partial-reinforcement effect. *Journal of Experimental Psychology*, 70, 417-423.

Pavlik, W. B. & Carlton, P. L. (1967). A reversed PRE. *Journal of Experimental Psychology*, 75, 417-423. doi: 10.1037/h0024987

Quartermain, D., & Vaughn, G. M. (1969). Effect of interpolating continuous reinforcement between partial training and extinction. *Psychological Reports*, 8, 235-237.

doi:10.2466/pr0.1961.8.2.235

Schmid, T. L. (1986). Reducing inappropriate behavior of mentally retarded children through interpolated reinforcement. *American Journal of Mental Deficiency*, 91, 286-293.

Spradlin, J. E. (1962). Effects of reinforcement schedules on extinction in severely mentally retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 66, 634-640.

Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Stalling, R. B., Moreland, J. W., Merrill, K. H., & Scotti, J. (1981). Continuous reinforcement interpolated between intermittent reinforcement and extinction decreases resistance to extinction. *Behavior analysis letter*, *1*, 89-95.

Sutherland, N.S., Mackintosh, N. J., & Wolfe J. B. (1965). Extinction as a function of order of partial and consistent reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, *69*, 56-59.

Svartdal, F. (2001). Ekstinksjon etter intermitterende forsterkning: Hva vet vi i dag?.

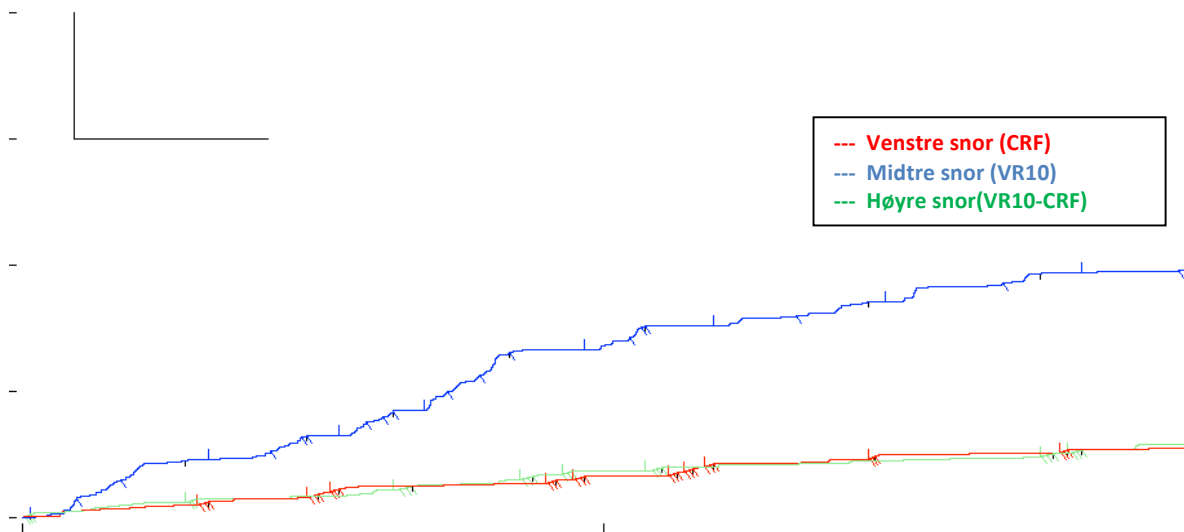
Diskriminanten, *28*, *3*, 3-14. Retrieved from

<http://www.nta.atferd.no/loadfile.aspx?IdFile=509>

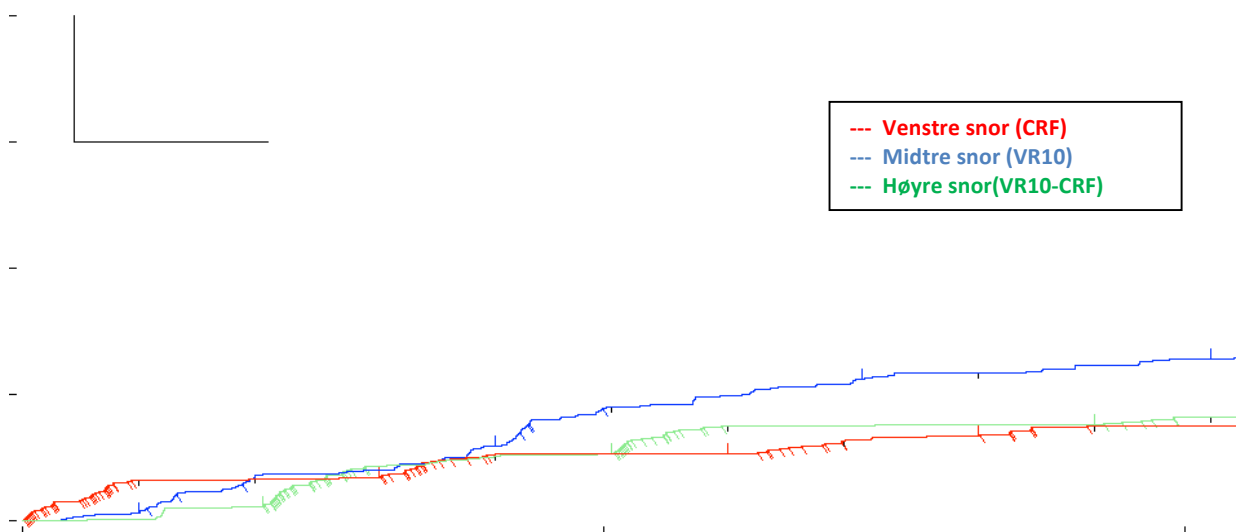
Theios, J., & McGinnis, R. W. (1967). Partial reinforcement before and after continuous reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, *73*, 479-481.

doi:10.1037/h0024292

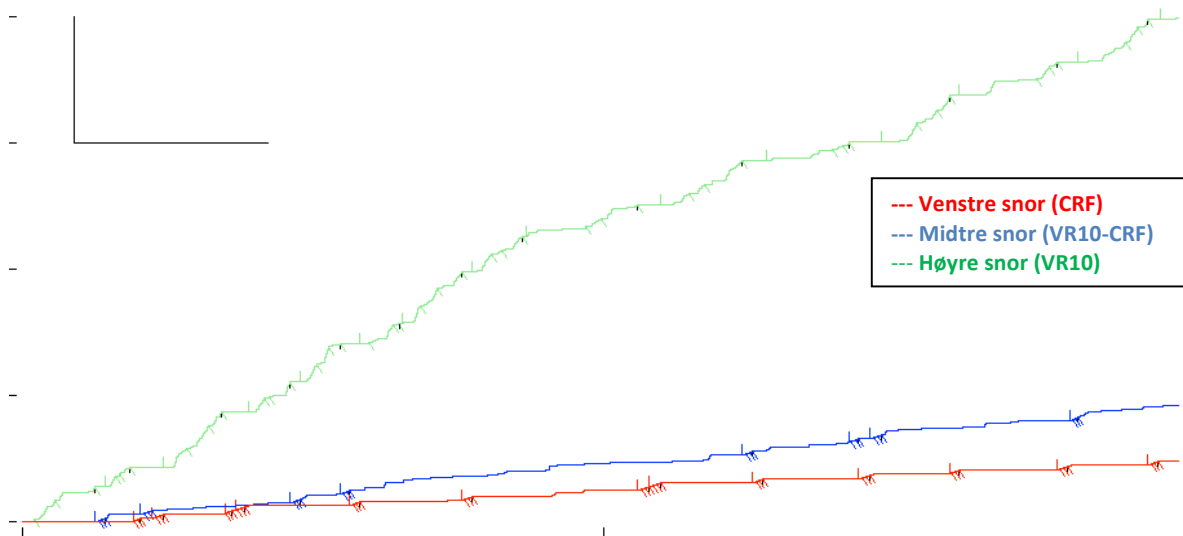
Wagner, A. R. (1961). Effects of amount and percentage of reinforcement and number of acquisition trials on conditioning and extinction. *Journal of Experimental Psychology*, *62*, 234-242. doi:10.1037/h0042251



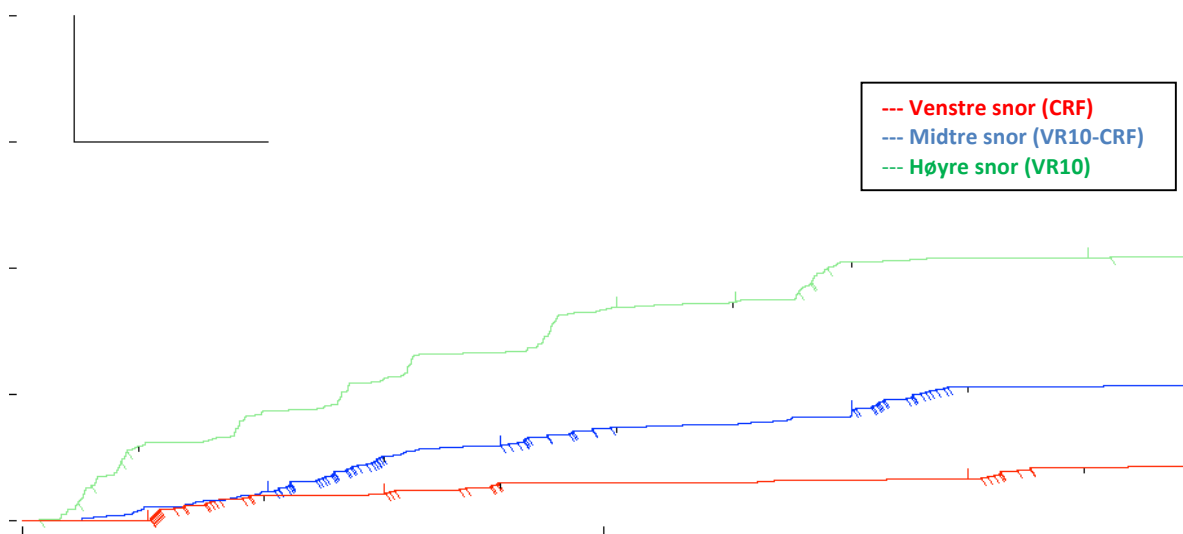
Figur 1.1. Viser Rotte 3902 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1 (økt 58). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -perioden aktiv.



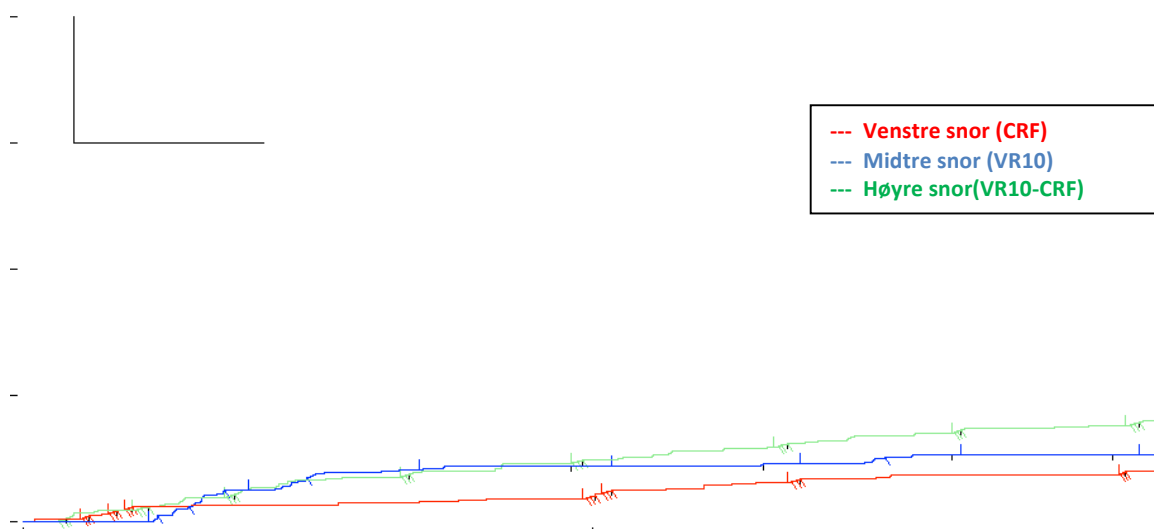
Figur 1.2. Viser Rotte 3902 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1 (økt 59). Respons vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



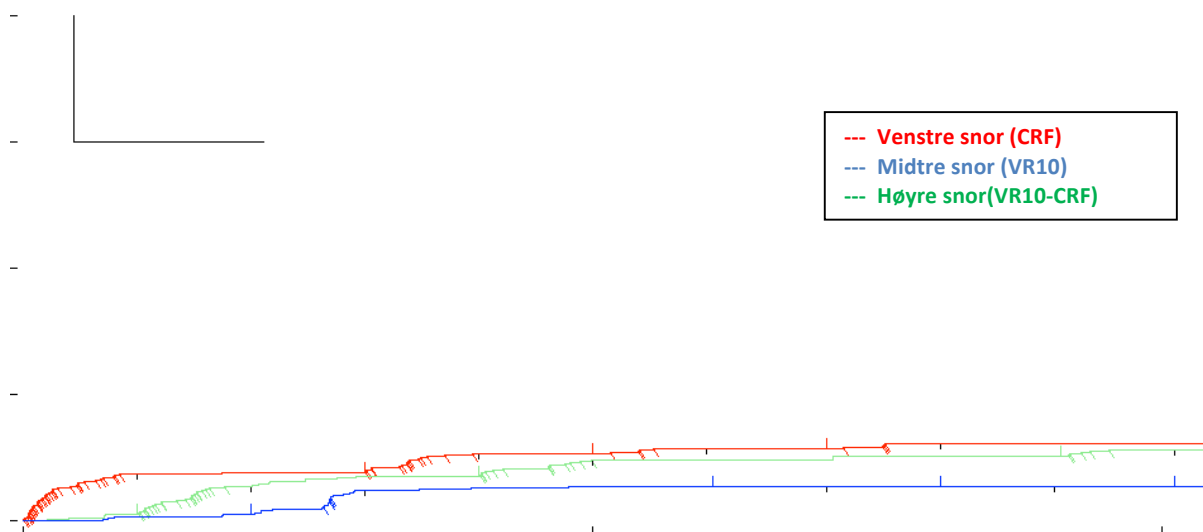
Figur 1.3. Viser Rotte 3902 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2 (økt 73). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



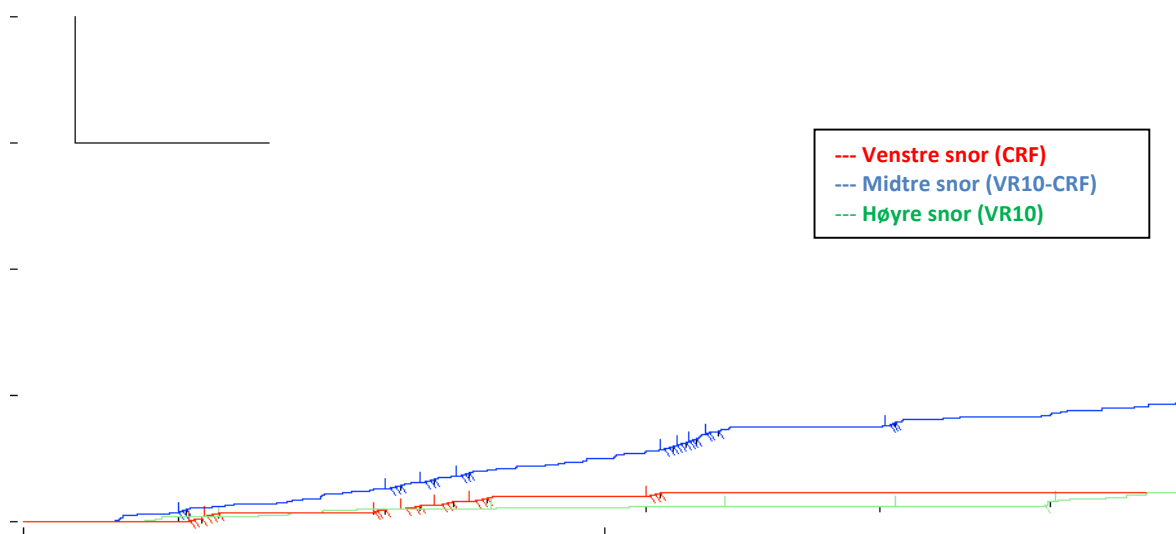
Figur 1.4. Viser Rotte 3902 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2 (økt 74). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



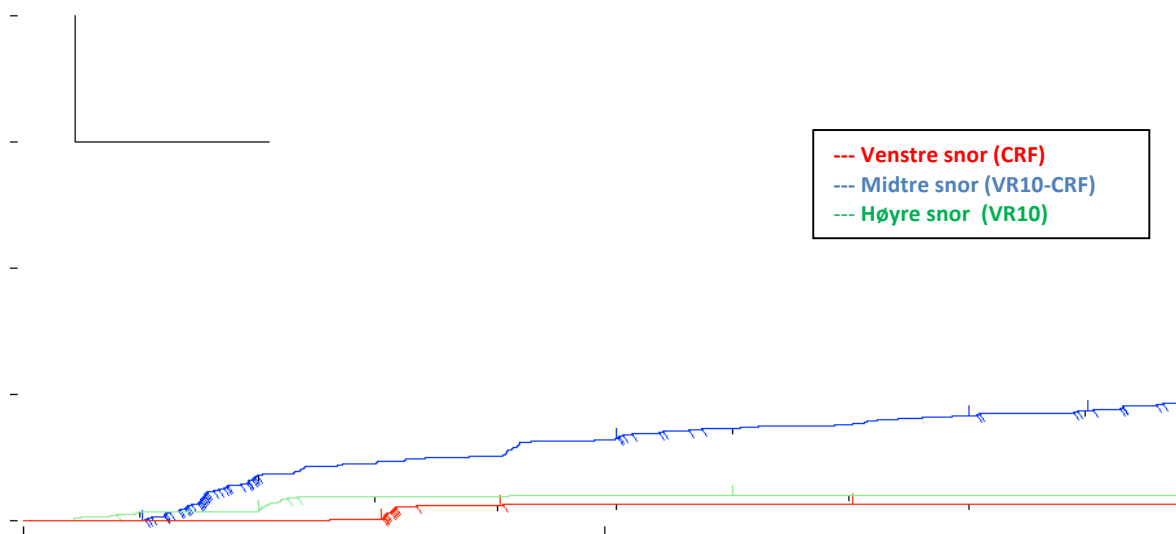
Figur 2.1. Viser Rotte 3903 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1 (økt 58). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



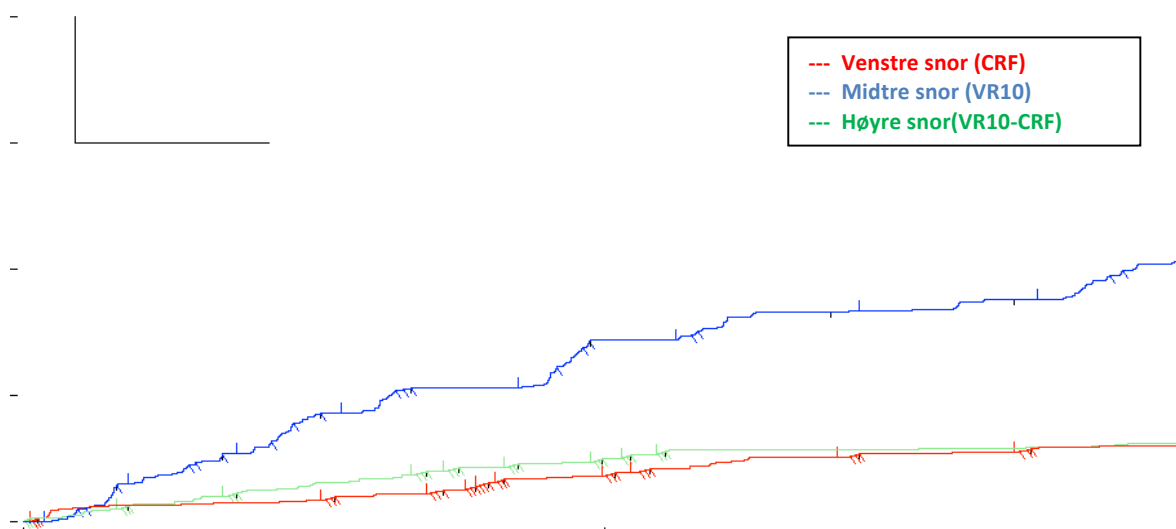
Figur 2.2. Viser Rotte 3903 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1 (økt 59). Respons vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



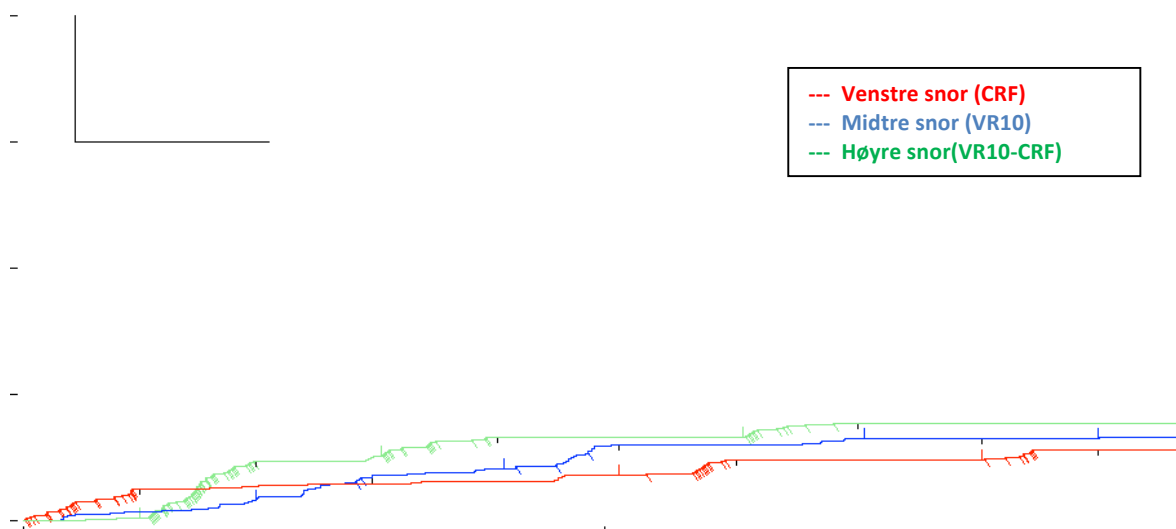
Figur 2.3. Viser Rotte 3903 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2 (økt 73). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



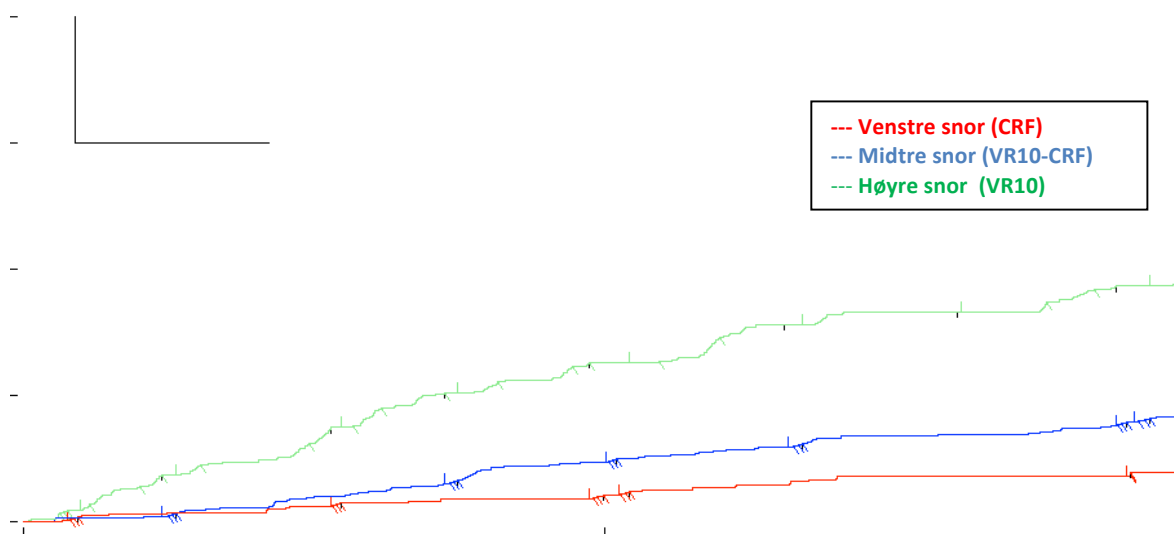
Figur 2.4. Viser Rotte 3903 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2 (økt 74). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



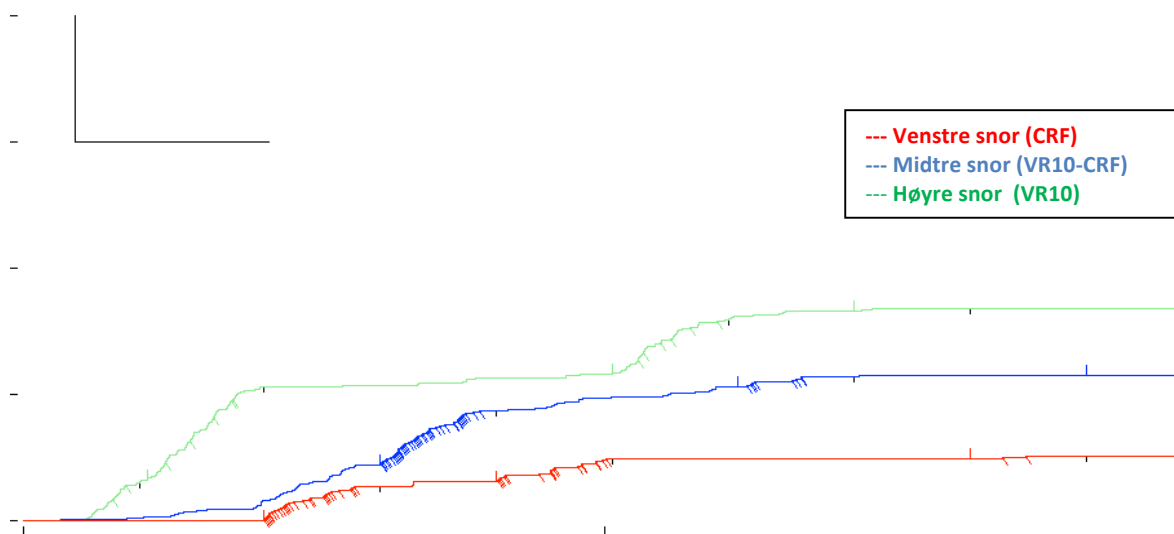
Figur 3.1. Viser Rotte 3904 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1 (økt 58). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



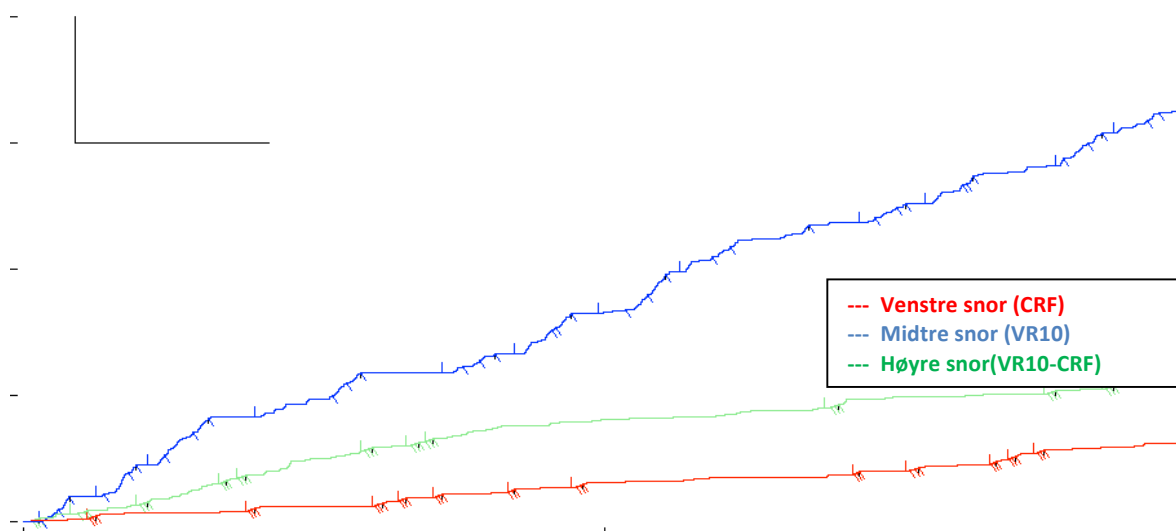
Figur 3.2. Viser Rotte 3904 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1 (økt 59). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



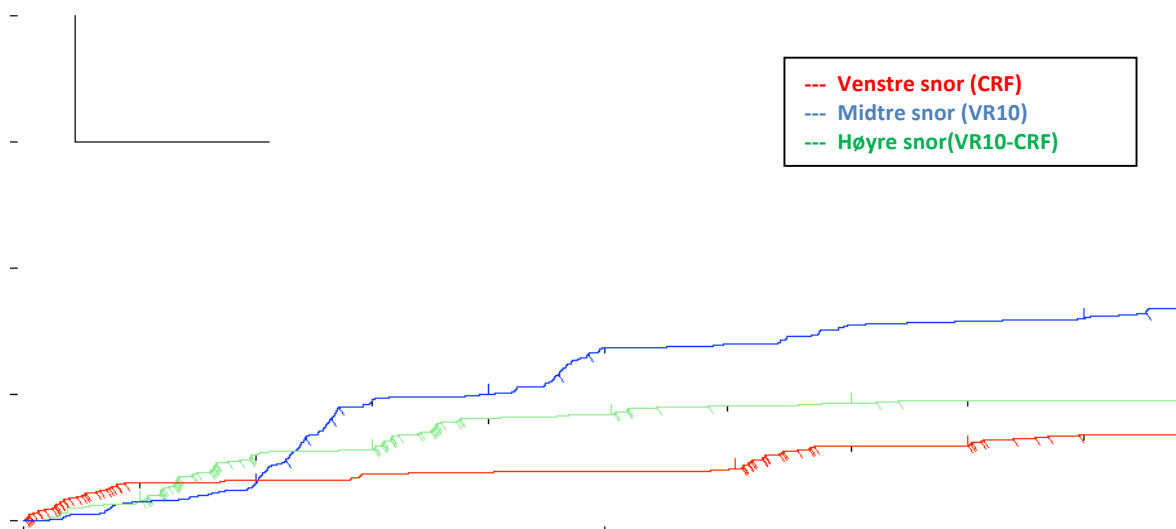
Figur 3.3. Viser Rotte 3904 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2 (økt 73). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



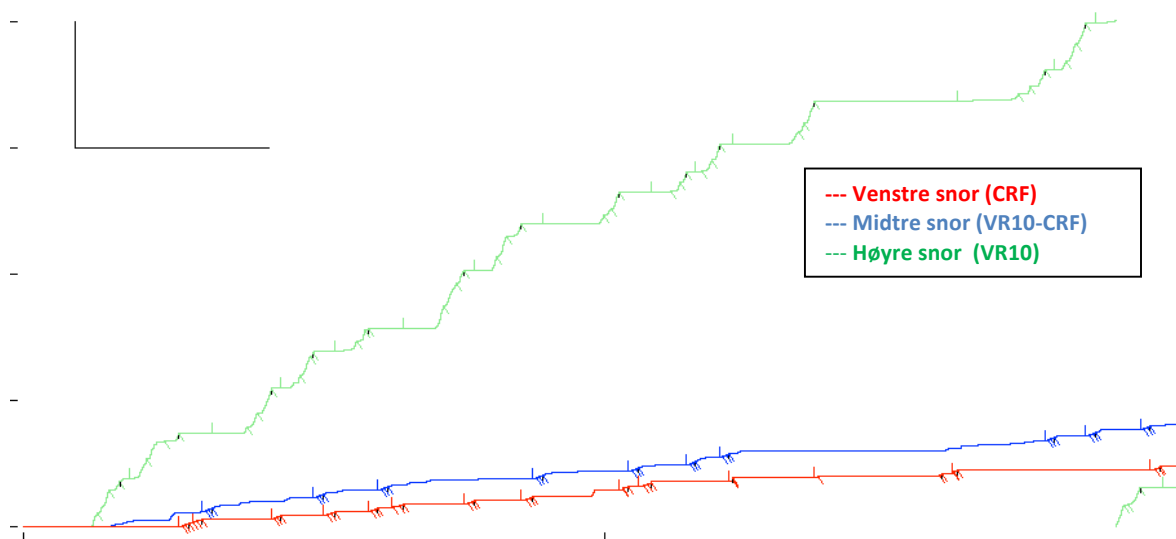
Figur 3.4. Viser Rotte 3904 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2 (økt 74). Respons vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



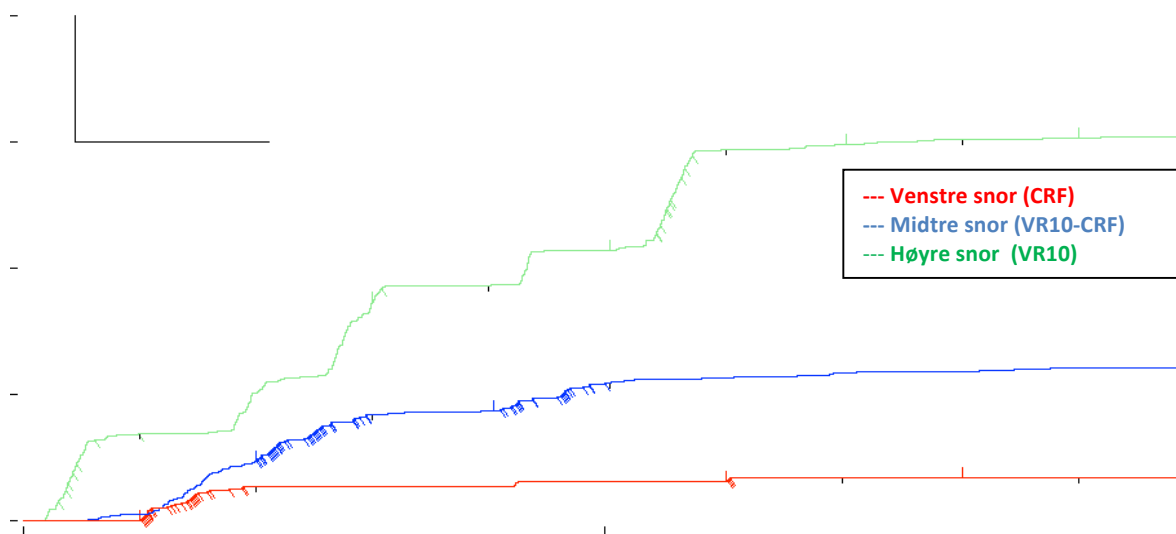
Figur 4.1. Viser Rotte 3905 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 1 (økt 58). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



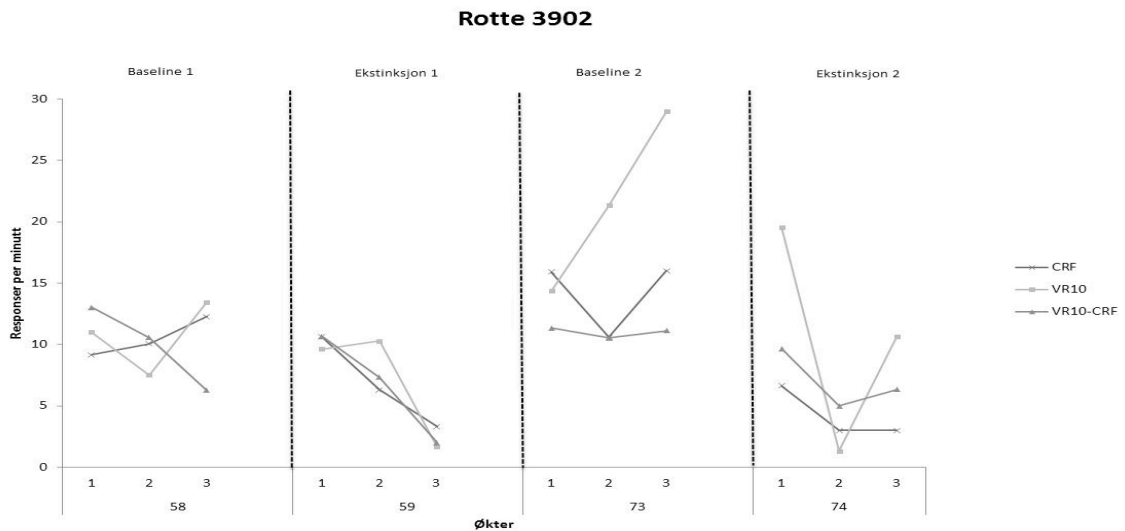
Figur 4.2. Viser Rotte 3905 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 1 (økt 59). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



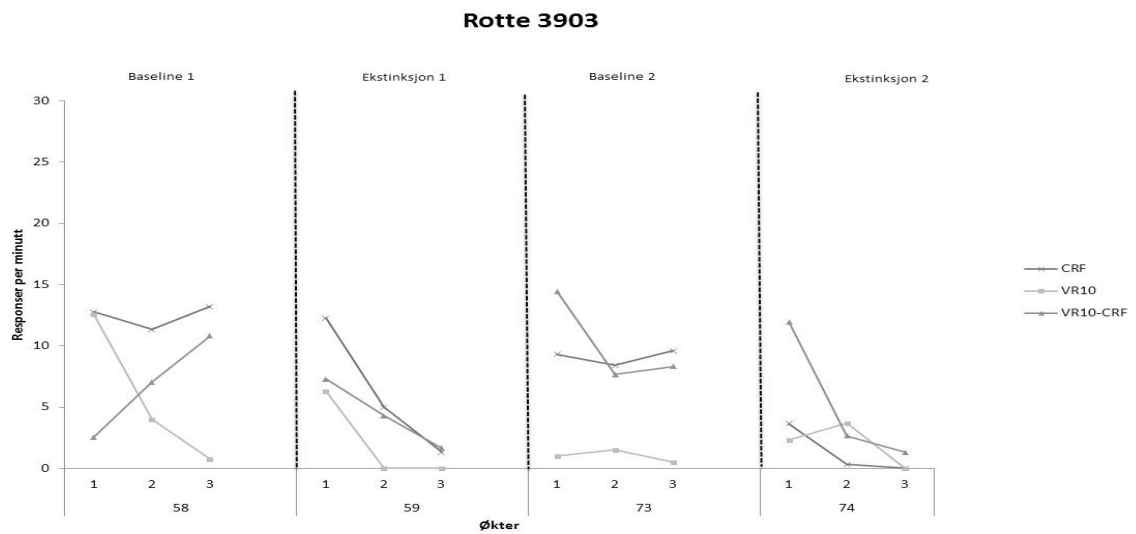
Figur 4.3. Viser Rotte 3905 sine kumulative data av responser under siste økt før Ekstinksjon 2 (økt 73). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre indikerer at forsterker utleveres. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



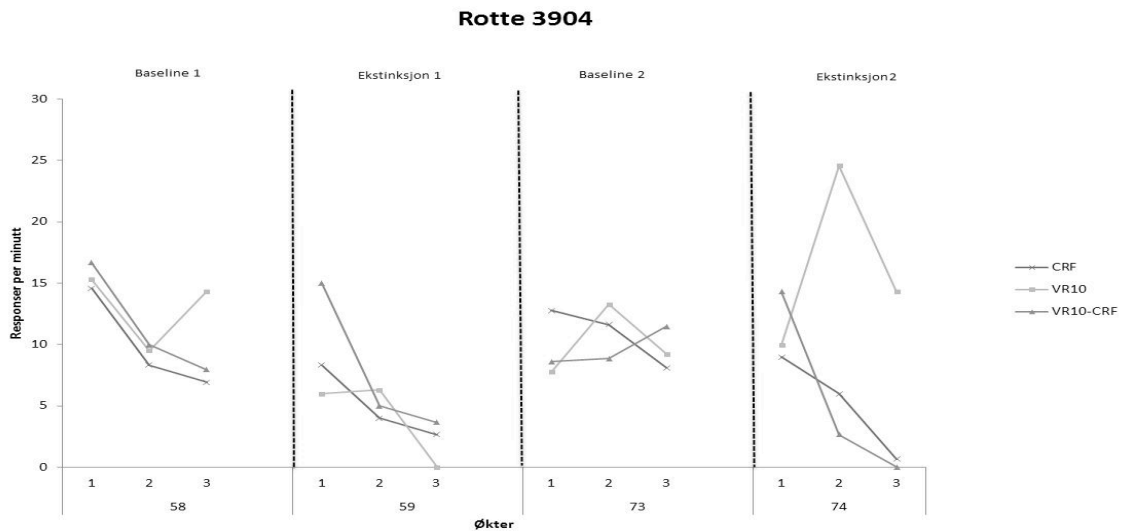
Figur 4.4. Viser Rotte 3905 sine kumulative data av responser under Ekstinksjon 2 (økt 74). Responser vises ved at de kumulative kurvene flyttes et hakk opp og strekene skrått nedover mot høyre viser når forsterkning ville blitt levert på forutgående skjema. Rett strek opp med samme farge som linjen indikerer at S^D -lys er aktiv for denne snora og rett strek ned i svart farge indikerer at S^D -lys slukkes. Der det er opphold mellom svart strek nedover og rett strek opp i samme farge som en av snorene er S^Δ -betingelsene aktive.



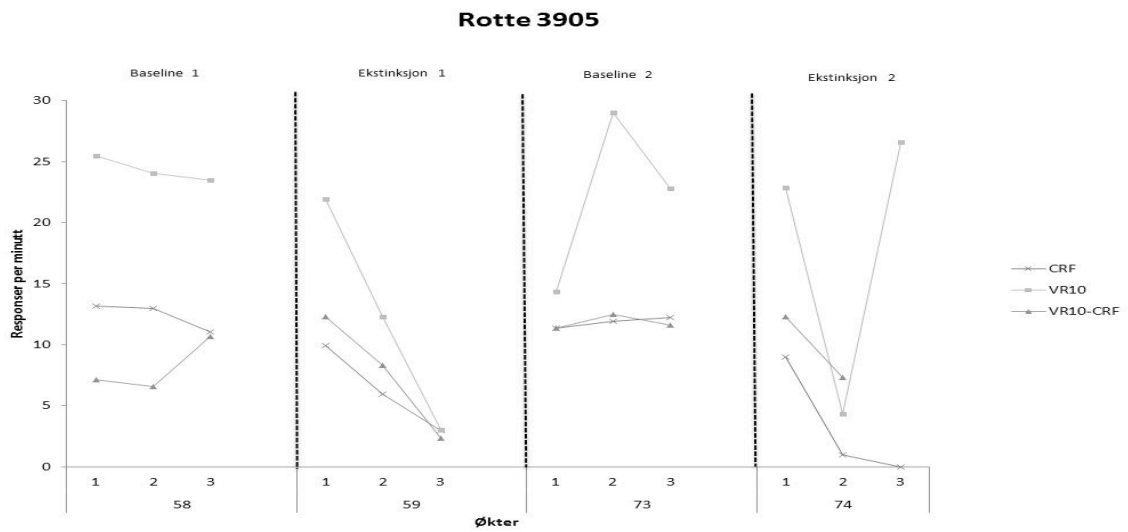
Figur 5.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene. Baseline1 (økt 58) viser data fra siste økt før ekstinksjon1 (økt 59) og baseline2 (økt 73) viser data fra økt før ekstinksjon2 (økt 74). Før ekstinksjon1 er VR10-CRF snora interpolert med CRF 4 ganger og før ekstinksjon2 er VR10-CRF snora interpolert 6 ganger.



Figur 6.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene. Baseline1 (økt 58) viser data fra siste økt før ekstinksjon1 (økt 59) og baseline2 (økt 73) viser data fra økt før ekstinksjon2 (økt 74). Før ekstinksjon1 er VR10-CRF snora interpolert med CRF 4 ganger og før ekstinksjon2 er VR10-CRF snora interpolert 6 ganger.



Figur 7.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene. Baseline1 (økt 58) viser data fra siste økt før ekstinksjon1 (økt 59) og baseline2 (økt 73) viser data fra økt før ekstinksjon2 (økt 74). Før ekstinksjon1 er VR10-CRF snora interpolert med CRF 4 ganger og før ekstinksjon2 er VR10-CRF snora interpolert 6 ganger.



Figur 8.1. Viser antall responser per minutt for første (1), andre (2) og tredje (3) gang S^D -lyset var aktivt på hver snor innenfor øktene. Baseline1 (økt 58) viser data fra siste økt før ekstinksjon1 (økt 59) og baseline2 (økt 73) viser data fra økt før ekstinksjon2 (økt 74). Før ekstinksjon1 er VR10-CRF snora interpolert med CRF 4 ganger og før ekstinksjon2 er VR10-CRF snora interpolert 6 ganger.

Tabell 1.1

Intervensjonsfaser i eksperimentet

Rotte 3902 - 3905							
Økt	Snor (V)	Snor (M)	Snor (H)	S ^D -tid per snor	S ^R per snor	S ^Δ -tid	S ^Δ -reset delay
23	CRF	CRF	CRF	15s	1	15s	5s
24 - 25	CRF	CRF	CRF	15s	1	15s	10s
26	CRF	CRF	CRF	15s	1	15s	5s
27	CRF	CRF	CRF	40s	3	5s	5s
28 - 32	CRF	CRF	CRF	40s	5	10s	10s
33 - 36	CRF	CFR	CRF	90s	10	10s	10s
37 - 39	CRF	VR2	VR2	120s	10	10s	10s
40 - 42	CRF	VR2	VR2	180s	5	10s	10s
43 - 46	CRF	VR4	VR4	240s	5	10s	10s
47	CRF	VR6	VR6	240s	5	10s	10s
48	CRF	VR8	VR8	240s	5	10s	10s
49 - 50	CRF	VR10	VR10	240s	5	10s	10s
51 - 54	CRF	VR10	VR10	240s	3	10s	10s
55 - 58	CRF	VR10	VR10-CRF	240s	3	10s	10s
59	EXT	EXT	EXT	180s	0	10s	10s
60	CRF	VR5	VR5	240s	3	5s	5s
61	CRF	VR6	VR6	240s	3	5s	5s
62	CRF	VR7	VR7	240s	3	5s	5s
63	CRF	VR8	VR8	240s	3	5s	5s
64 - 67	CRF	VR10	VR10	240s	3	5s	5s
68 - 73	CRF	VR10-CRF	VR10	240s	3	5s	5s
74	EXT	EXT	EXT	180s	0	5s	5s

Note. Tabellen viser prosedyren og betingelser som ble satt under hele eksperimentet. Tiden på alle øktene i intervensjonsfasene var på 30 minutter for alle rottene. VR10-CRF betyr at forsterkningskjema er interpolert med CRF fra tidligere VR10 skjema.