

Running head: SMIL SOM FORSTERKER FOR AFERD HOS SMÅBARN

Smil som Forsterker for Atferd hos Småbarn

Smile as Reinforcer for the Behavior of Infants

Sissel Lorck

Våren 2010

Master i Læring i Komplekse Systemer

Høgskolen i Akershus

Artikkel 1: Grunnleggende Læringsprinsipper i Eksperimentell Forskning på Utvikling hos  
Sped- og småbarn

Artikkel 2: Smil som Forsterker for Atferd hos Småbarn

## **Forord**

Det er et ordtak som sier at det skal en hel landsby til for å oppdra et barn. Denne masteroppgaven har ikke fått bistand fra en hel landsby, men den har vært et stort samarbeidsprosjekt hvor både venner og familie har bidratt mer enn hva en kan forvente. Aller første - takke til barn og foreldre som gjentatte ganger stilte opp til nye tester. Uten barna hadde det ikke vært mulig å gjennomføre prosjektet. Det hadde heller ikke vært mulig å gjennomføre prosjektet uten pålitelig apparatur og et tilpasset dataprogram. En stor takk rettes derfor til min venn fra ungdomstiden, programmereren Trond Ronde, et klokt hode som ikke bare koblet sammen trykkmålere og sensorer, men som også laget et eget dataprogram, AVISmokk, til meg. Og - som om ikke det var nok – serverte meg middag etter lange arbeidsøkter. Jeg er deg evig takknemlig Trond! En takk går også til mannen min, Bjørn. Din tekniske innsikt var gull verdt ved utvikling av blant annet smokk-patenten. Din tålmodighet har også vært god å ha når både eksperimenter og studier krever sitt i en travel familiehverdag. Jeg vil videre takke barna mine, Julie og Odin, og deres venner, samt resten av familie og kollegaer, som stilte opp til fotografering, og som ble en del av bildematerialet i undersøkelsen. En stor takk går også til veilederen min, professor Per Holth, som klokt fikk prosjektet mitt på skinner igjen etter at det første eksperimentet sporet litt av. Jeg vil også takke deg for mange engasjerende faglige samtaler, som jeg håper det kanskje kan bli flere av.

Sissel Lorck, Fjellhamar, 1. februar 2010

## INNHALDSFORTEGNELSE

SMIL SOM FORSTERKER FOR ATFERD HOS SMÅBARN.....	3
<b>Forord</b> .....	4
<b>Abstract</b> .....	1
ARTIKKEL 1: GRUNNLEGGENDE LÆRINGSPRINSIPPER I EKSPERIMENTELL FORSKNING PÅ UTVIKLING HOS SPED- OG SMÅBARN .....	2
<b>Sammendrag</b> .....	2
<b>En atferdsanalytisk tilnærming til utvikling og læring hos barn</b> .....	3
<b>En atferdsanalytisk tilnærming til minne, hukommelse og gjenkjenning</b> .....	10
<b>En atferdsanalytisk tilnærming til sosial emosjonell utvikling</b> .....	13
<b>Oppsummering</b> .....	19
<b>Referanseliste</b> .....	21
ARTIKKEL 2: SMIL SOM FORSTERKER FOR ATFERD HOS SMÅBARN .....	25
<b>Sammendrag</b> .....	26
<b>Eksperiment 1</b> .....	30
<b>Metode</b> .....	30
<b>Deltakere</b> .....	30
<b>Apparatur/materiell</b> .....	31
<b>Design</b> .....	32
<b>Prosedyre</b> .....	33
<b>Reliabilitet</b> .....	34
<b>Resultater</b> .....	35
<b>Diskusjon</b> .....	36
<b>Eksperiment 2</b> .....	37
<b>Metode</b> .....	38

<b>Deltakere</b> .....	38
<b>Apparatur/materiell</b> .....	38
<b>Design</b> .....	38
<b>Prosedyre</b> .....	38
<b>Reliabilitet</b> .....	39
<b>Resultater</b> .....	39
<b>Generell Diskusjon</b> .....	45
<b>Referanseliste</b> .....	51
VEDLEGG.....	56
Tabell 1.....	107
Tabell 2.....	108
Tabell 3.....	109
Figurer.....	110

## Abstract

A behavior-analytic view of child development and behavior is functionalistic: Behavior is established, maintained and changed as a function of the individual's interaction with the environment. Operant conditioning in newborns and infants have been demonstrated in several studies. In the eighties DeCasper & Fifer revealed that newborns discriminated their mother's voice, probably as a result of hearing her voice in uterus.

The human smile is often described as a strongly positive and socially acquired reinforcer. However, more knowledge is needed to indicate how early in infancy the smiles from others function as a reinforcer.

The purpose of this study was to determine whether smiles could be demonstrated to function as a reinforcer for the behavior of 5 infants less than 12 months of age. In two different experiments pictures of two different smiling faces, *Smile* and *Broad smile* (independent variable), were presented contingent on specific amplitudes of the infant's non-nutritive sucking or leg kicking (dependent variable) in a single subject design with conjugate reinforcement. Unfortunately, the infants in Experiment 1 ceased to suck during the experiment. However, the result from Experiment 2 indicates that for the 3-months old infants, the smiles functioned as a positive reinforcer for leg kicking. Further research is needed to determine how early in infancy smiles from human beings function or can be established as a positive reinforcer.

Keywords: infants, smiles, social reinforcer, sucking, leg kicking, operant conditioning

# Artikkel 1: Grunnleggende Læringsprinsipper i Eksperimentell Forskning på Utvikling hos Sped- og Småbarn

## **Sammendrag**

Utvikling og læring hos foster, sped- og småbarn er et sentralt tema i utviklingspsykologien og som hovedsakelig har vært overlatt til kognitive tilnærminger og teorier. Mens kognitive retninger innenfor psykologien hovedsakelig er opptatt av atferdens struktur, så er atferdsanalysen opptatt av atferdens funksjon. En atferdsanalytisk tilnærming til barns utvikling og læring innebærer at hendelser kan betraktes og forklares gjennom grunnleggende læringsprinsipper som habituering, sensitisering, klassisk eller respondent betinging, operant betinging og imitasjon. Det innebærer at resultater fra eksperimentell forskning på utvikling hos sped- og småbarn kan forklares innenfor et atferdsanalytisk begrepsapparat.

Menneskebarnet fødes inn i et sosialt miljø rikt på sosiale stimuli. Smil fra andre mennesker blir ofte betraktet som en sosialt ervervet forsterker. Samtidig vet vi at sosiale stimuli som smil ikke fungerer som forsterker på atferd hos alle barn, eksempelvis enkelte barn med funksjonsnedsettelse. Om smil fungerer som en ubetinget forsterker fra fødsel av er usikkert. Det er heller ikke kjent hvor tidlig i et barns liv at smil fra andre kan få en funksjon som betinget forsterker. Det å kunne delta i sosiale samspill med andre er av stor betydning for barn og unges liv og utvikling. Det er derfor viktig å undersøke hvor tidlig i småbarns liv smilet fungerer som positiv forsterker for atferd.

## **En atferdsanalytisk tilnærming til utvikling og læring hos barn**

Utvikling hos foster, sped- og småbarn, og teorier om slik utvikling, har vært og er et sentralt tema innenfor psykologien, og særlig innenfor det området som betegnes som utviklingspsykologi. Utviklingspsykologien er opptatt av endringer over tid og påvirkning fra miljøet, men rommer flere ulike teoretiske retninger og tilnærminger med ulike definisjoner av utvikling (Schlinger Jr., 1995). Barns utvikling kan for eksempel belyses gjennom en atferdsanalytisk tilnærming og/eller kognitive tilnærminger. Bijou har en atferdsanalytisk tilnærming, og definerer utvikling som progressiv eller kontinuerlig endring i atferd over tid gjennom interaksjon mellom individets atferd og hendelser i miljøet (Bijou, 1995). Atferdsanalysen definerer læring som endring i atferd på bakgrunn av tidligere erfaring. En slik definisjon gjør at utvikling og læring langt på vei kan forstås på samme måte. Atferdsanalysens utgangspunkt er at atferd etableres, opprettholdes og endres som en *funksjon* av individets interaksjon med miljøet, og et slikt utgangspunkt er i følge Schlinger (1995) godt egnet for å studere og forstå barns utvikling. De fleste retninger innenfor utviklingspsykologien har imidlertid en tilnærming til barns utvikling som bygger på form eller *struktur*, eksempelvis Piagets stegteori med henvisning til kognitive strukturer.

Mens atferdsanalysen primært er opptatt av eksperimentelle metoder og årsaker til atferd og utvikling, har tradisjonell utviklingspsykologi vært mer opptatt av samvariasjon mellom variabler og korrelasjonelle metoder. Korrelasjonelle studier viser ofte til normative gjennomsnitt og samvariasjon mellom barnets alder og endringer i atferd, som at barn smiler ved seks ukers alder og begynner å snakke rundt 18 måneders alder. Slik kunnskap kommer fra undersøkelser av mange barn, hvor man primært har vært opptatt av topografi og å finne ut gjennomsnittlig alder for når ulike atferdsformer forekommer. En inndeling i atferdsformer etter

alder kan være hensiktsmessig, dersom vi er interessert i å få en oversikt over når barn generelt framviser de ulike atferdformene, men vil i følge en atferdsanalytisk forståelse av læring og utvikling ikke kunne si noe om prosessene bak og årsakene til atferd. Alder er ingen uavhengig variabel som i seg selv kan være årsak til atferdsendring. Som Schlinger (1995) peker på, så kan en få inntrykk av at mentale strukturer eller steg forårsaker barnets utvikling, uavhengig av interaksjonen mellom atferd og miljø. Selv om det innimellom kan være enkelt og hensiktsmessig å vise til steg eller faser i utviklingen, så kan ikke disse årsaksforklare atferden eller endringene.

Seleksjon er en generell modell som forklarer endringsprosesser og utvikling på tre nivåer (Skinner, 1981): fylogenetisk utvikling - som viser til endring av gener og artenes dannelse gjennom naturlig seleksjon, ontogenetisk utvikling - som viser til individets historie og endring av individets atferdsrepertoar, eller seleksjon ved konsekvenser (operant seleksjon) og kulturell seleksjon - som oppstår når atferd som er tjenelig for kulturens eksistens eller vedlikehold forsterkes via sosial praksis. Seleksjons-modellen vektlegger at atferd blir påvirket av hendelser i miljøet, men verken utelukker eller benekter at både genetikk og biologi kan sette grenser og spille viktige roller i forhold til barns utvikling. Schlinger (1995) viser til begrepene umiddelbar årsak (proximate cause) og endelig årsak (ultimate cause) for å belyse atferdsmessige årsaksforhold. Betydningen av begrepene eksemplifiseres gjennom nyfødtes roteringsrefleks, hvor hodedreining blir utløst gjennom berøring av barnets kinn. Den umiddelbare årsaken viser til nære miljømessige, genetiske og neurofysiologiske årsaker, hvor den umiddelbare årsaken i dette eksemplet er overført fra *berøring av kinnet* (ubetinget stimulus) til *synet av moren* (betinget stimulus). Den endelige årsaken viser til artens evolusjonshistorie eller individets læringshistorie, en historie med operant og respondent betinging som selekterer relasjoner



mellom atferd og miljø, og som i dette eksempelet er historien med paring av *synet av moren* (betinget stimulus) med *berøring av kinnet* (ubetinget stimulus). Poenget til Schlinger, slik jeg forstår det, er at biologi og fysiologi kan bidra til å forklare *hvordan* atferd skjer, men ikke *hvorfor* atferd skjer, og at biologiske og fysiologiske betraktninger er unødvendige for å studere, forklare og forstå atferd og utvikling hos barn i en miljømessig kontekst.

Kognitive tilnærminger til barns utvikling bruker ofte begreper som *forståelse*, *hukommelse*, *gjenkjenning* og *tilknytning* som forklaringer på barns atferd. Slike begreper kan være anvendelige i dagligtale. I følge atferdsanalysen er imidlertid disse begrepene merkelapper som bidrar til sirkulære forklaringer, og derfor dårlig egnet for å studere prosessene bak hvorfor atferd skjer. Schlinger (1995) trekker fram begrepet *tilknytning* (attachment) fra teoretikerne Bowlby og Ainsworth for å illustrere dette. Tilknytning viser til relasjonen mellom barn og nære omsorgspersoner, ofte mor, som på bakgrunn av observasjoner av barnets atferd i gitte situasjoner blir beskrevet og klassifisert som sikker eller usikker tilknytning. Det blir referert til indre arbeidsmodeller, atferden får et navn og barnet blir beskrevet som sikkert eller usikkert tilknyttet. Navnet behandles videre som om det henviser til noe som har selvstendig eksistens i tillegg til observert atferd, og blir brukt som forklaring på den samme observerte atferden. Forklaringen blir dermed sirkulær. Forklaringen er videre strukturell fordi den primært er opptatt av formen på atferden, og ikke atferdens funksjon. Utfordringene ved slike strukturelle forklaringer, som Piagets skjema eller indre arbeidsmodeller, er at de viser til fenomener og strukturer i barnet selv som ikke er observerbare og ikke kan undersøkes empirisk. Et permanent skjema eller trekk hos barnet beskriver barnet selv som determinant for atferden, og kan gi inntrykk av at atferdsendring ved ytre påvirkning er umulig. Slike forklaringer bringer oss også

vekk fra mer objektive forklaringer basert på observasjoner av interaksjoner mellom atferd og miljø.

I atferdsanalysen ses i stedet atferd som interessant i seg selv, og ikke som et tegn på noe annet. Atferd defineres som alt en organisme gjør, både observerbare ytre handlinger og indre registrerbare handlinger som tanker og følelser. Utgangspunktet er at atferd etableres, opprettholdes og endres hovedsakelig som en funksjon av de miljømessige betingelser et menneske lever under. En atferdsanalytisk tilnærming forsøker å avdekke lovmessigheter eller kontingenser mellom atferd og miljø. Dette gjøres ofte gjennom funksjonelle analyser av forutgående miljømessige hendelser, atferden og gjerne etterfølgende miljømessige hendelser. Forholdet mellom de tre hendelsene kan kalles forsterkningsbetingelsene eller forsterkningskontingensene ( $S^D: R - S^R$ ). Kontingens viser til en relasjon eller et avhengighetsforhold mellom atferd og miljø. Det sentrale er atferdens funksjon og relasjonen mellom variablene, og at en stimulus bare er funksjonell dersom den påvirker atferd på en spesifikk måte.

Hva som igangsetter atferd og motiverer til handling er også av interesse i forbindelse med barns utvikling. Motivasjon kan knyttes til variabler som gjør forsterkere effektive, eksempelvis etablerende operasjoner (EO). Det gjøres et skille mellom diskriminative (diskriminanter) og motiverende variabler, hvor diskriminanter signaliserer at forsterkere er tilgjengelige gitt visse typer av responser, mens EO påvirker effekten av forsterkere (Michael, 1993). Eksempler på EO er deprivasjon og metning. Eksempelvis kan et tørst barn (vandeprivert) hente en voksen ( $S^D$ ) for å få hjelp til å fylle opp koppen med vann ( $S^R$ ). Catania (2007) peker på at EO ikke er eksempler på læring, ut fra definisjonen av læring som endring av atferd på bakgrunn av tidligere erfaring, men mer er kontekst for læringsprosesser. Termen motivasjonelle operasjoner (MO),

som viser til operasjoner som umiddelbart endrer den forsterkende eller straffende effekten av hendelser og som endrer sannsynligheten for atferd forbundet med disse hendelsene, er foreslått som erstatning for termen EO (Laraway, Snyckerski, Michael, & Poling, 2003).

Menneskets utviklingshistorie har bidratt til at enkelte stimuli har fått en utløsende funksjon. Et eksempel på dette er roteringsrefleksen hos sped- og småbarn nevnt over, hvor berøring av barnets kinn (ubetinget stimulus) utløser at barnet snur hodet i retning av berøringen (ubetinget respons), og åpner munn som om den vil suge. En refleks er en pålitelig relasjon mellom en bestemt stimulus og en bestemt respons. Gjennom respondent eller klassisk betinging kan en i utgangspunktet nøytral stimulus (eksempelvis morens stemme eller synet av moren) bli paret med en ubetinget stimulus (mat) og bli en betinget stimulus som utløser atferd hos barnet (betinget respons). Atferd som tidligere har vært forbundet med reflekser, og som har inngått i den tette stimulus – responsforbindelsen, kan også utvikles til ny atferd og inngå i operant betinging. Et hyppig brukt eksempel er barnet som gråter på grunn av at det er matdeprivert (S-R), men som etter hvert gråter for å bli tatt opp eller for å få oppmerksomhet fra mor (S<sup>D</sup>), dvs. fordi gråt (R) tidligere har vært etterfulgt av kos og oppmerksomhet (S<sup>R</sup>). Ved operant betinging er det altså konsekvenser av atferden som har betydning ved å påvirke sannsynligheten for om barnet framviser atferden igjen under liknende betingelser. Med liknende betingelser menes miljøbetingelser, som etablerende operasjoner eller diskriminanter, og som er til stede når forsterkning skjer. At en respons øker i sannsynlighet som følge av sine konsekvenser er et grunnleggende prinsipp i atferdsanalysen som kalles for forsterkning. For at det skal være snakk om forsterkning må tre krav være oppfylt: responser må ha konsekvenser, responsraten øker og responsraten øker på grunn av konsekvensene, og ikke på grunn av andre forhold (Catania, 2007). Positiv forsterkning viser til at stimuli blir tilført kontingent på atferden, mens negativ

forsterkning viser til at stimuli blir fjernet kontingent på atferden. Det er ofte operant atferd en sikter til når en omtaler at noe gjøres med vilje eller hensikt.

En atferdsanalytisk tilnærming til barns utvikling og læring innebærer at hendelser kan betraktes og forklares gjennom grunnleggende læringsprinsipper som habituering, sensitisering, klassisk eller respondent betinging, operant betinging og imitasjon. Det innebærer at resultater fra eksperimentell forskning på utvikling hos sped- og småbarn kan forklares via grunnleggende læringsprinsipper og innenfor et atferdsanalytisk begrepsapparat.

Det engelske begrepet *infant* kan spores tilbake til det latinske ordet *infans* som betyr ”ute av stand til å snakke” (Field, 2007). Betegnelsen blir ofte anvendt på barn mellom 1 og 12 måneder. På norsk brukes ofte betegnelsen småbarn om barn mellom 1 og 12 måneder, mens betegnelsen nyfødt eller spedbarn ofte brukes om barn rett etter fødsel eller i den første levemåneden. Interaksjon med miljøet starter rett etter fødsel, og den første tiden er preget av raske endringer, både atferdsmessig og fysisk. Atferden blir stadig mer variert, men også tilpasset og formet av omgivelsene. Selv om nyfødte og småbarn ikke kan snakke, så har de sanser (syn, hørsel, lukt og smak), de har reflekser og kan framvise enkelte atferdsformer og muskelbevegelser. Barnet har allerede før fødsel vært eksponert for stimuli fra moren, fødes inn i et miljø som består av andre mennesker og blir fra fødsel av eksponert for sosiale stimuli og sosiale forsterkere fra atferden til andre. Det å kunne skille mellom stimuli, kalles diskriminering, og er et grunnbegrep i læringspsykologien. Å være under stimuluskontroll betyr at atferden framvises oftere i nærvær av en stimulus (diskriminativ stimulus) enn i dens fravær, og mer enn under andre stimuli. I atferdsanalytisk terminologi betyr det å være *oppmerksom* å diskriminere, eller at atferd er under stimuluskontroll.

Suging er en respons som starter i mors liv og som forekommer hyppig barnets første leveår. Sugeresponser er egnet i studier for å avgjøre om småbarn hører, ser, diskriminerer eller kan framvise andre typer ferdigheter. En rekke stimuli, eksempelvis lyder (Lipsitt & Kaye, 1964) kan betinges og utløse sugeresponser. Nyfødte og småbarns sugelatferd kan bringes under stimuluskontroll, og barn kan trenes til å suge mer eller mindre ivrig på en smokk ved presentasjon av ulike stimuli (Moon & Fifer, 1990; Trehub & Chang, 1977). Studier har vist at eksponering for enkelte stimuli før fødsel kan resultere i at disse får forsterkende funksjon etter fødsel. Nyfødtes sugelatferd kan for eksempel bli forsterket av lyden av morens stemme. En slik prosedyre ble brukt for å vise at nyfødte diskriminerte morens stemme fra å ha hørt henne lese historier i løpet av graviditeten (DeCasper & Fifer, 1980). Field viser til at fosteret kan høre i tredje trimester, og morens stemme, eller resonans av stemmen, er hørbar i livmoren (Field, 2007). Det er gjort flere studier som viser at nyfødte kan diskriminere historier lest av mor siste seks uker av graviditeten (DeCasper, Lecanuet, Busnel, Granier-Deferre, & Maugeais, 1994). Lyden av fars stemme fungerer ikke som forsterker, men nyfødte kan diskriminere farens stemme fra andre mannlige stemmer (DeCasper & Prescott, 1984). Studiene nevnt over er viktige med hensyn til barns utvikling og læring, men måten fenomenene blir omtalt på kan gi inntrykk av selvstendig eksistens til noe i tillegg til observert atferd, og som brukes som forklaring på samme fenomen. Observasjonsgrunnlaget i studiene over er reduksjon eller økning i konkret atferd - sugeresponser, sugebrister, intervaller mellom sugebrister hos nyfødte, eller hjerteslag hos fostre - som samsvarer med visse stimuli.

Prenatal læring av morens stemme kan gjøre barnet i stand til å lokalisere kilden til stemmen etter fødsel. Å kunne diskriminere kan således forstås som en viktig egenskap for å overleve. Det hevdes videre at spedbarn bare et par timer gamle kan lære paringer mellom syn og

lyd, og at barn ved tre måneders alder har lært hvilke stemmer som hører til hvilket ansikt i familien (Field, 2007). Det henvises også til studier som viser at barn diskriminerer mellom morens og andres ansikt (Bushnell, 2001), til og med så tidlig som 45 timer etter fødsel (Field, Cohen, Garcia, & Greenberg, 1984). Det blir antydnet at barn lettere lærer morens ansikt dersom de også hører hennes stemme (Field, 2007). Det vises videre til studier hvor sped- og småbarn kan diskriminere mellom ulike ansiktsuttrykk (glad, tris, sint), først og fremst morens ansikt, og i mindre grad hos andre mennesker (Barrera & Maurer, 1981; Montague & Walter-Andrews, 2002; Soken & Pick, 1999). Det henvises også til studier hvor småbarn i en viss alder kan diskriminere mellom kjønn. Animerte bilder av kvinnelige og mannlige ansikter ble diskriminert av åtte måneder gamle barn, men ikke seks måneder gamle barn (Yamaguchi, 2000). Også i disse diskrimineringsstudiene er observasjonsgrunnlaget konkret atferd. Målatferden er barnets titteatferd, og måling av hvor lenge barnet ser på ulike stimuli (fikseringstid), ofte observert gjennom refleksjon i pupiller, kikkehull eller i den senere tid videoopptak.

### **En atferdsanalytisk tilnærming til minne, hukommelse og gjenkjenning**

*Minne* eller *hukommelse* hos småbarn kan i følge Schlinger (1995) forklares gjennom grunnleggende prinsipper som habituering, stimuluskontroll og operant betinging. *Minne* og *hukommelse* bidrar som nevnt over til sirkulære forklaringer, og begrepene er oppsummerende merkelapper som antyder eksistens av mentale strukturer eller skjema. Det er imidlertid ikke grunnlag for å hevde at hjernen er som et bibliotek eller minnekartotek hvor informasjon lagres. En rekke eksperimenter (diskriminasjonsstudier) har brukt visuelle stimuli for å studere atferd beskrevet som *gjenkjennelse* hos småbarn uten språk (Schlinger, 1995). Gjenkjenning blir sluttet når barnet responderer differensielt i forhold til ”kjente” versus ”ukjente” stimuli. I en

atferdanalytisk forståelse vil ”kjent” versus ”ukjent” vise til om det har forekommet en læringshistorie eller ikke.

Nyfødte har visuelle ferdigheter og kan diskriminere mellom farger, former og bevegelser (Fantz, 1966; Field, 2007; Miranda, 1970). En skulle anta at de visuelle ferdighetene var mindre utviklet, siden fosteret får lite erfaring med dette i livmoren. Testing av visuell fiksering antyder at nyfødte kan diskriminere mellom farger (Adams, Maurer, & Davis, 1986). Visuell fikseringstid kan måles gjennom refleksjon i pupillene. Et eksempel på en vanlig habitueringsprosedyre er å bruke visuelle stimuli med enkle mønster, form eller farge, eventuelt en kombinasjon av disse, og presentere en stimulus for barnet helt til fikseringstiden reduseres. Så blir den første stimulusen og deretter en ny stimulus presentert, og fikseringstid ved begge stimuli målt (simultan diskriminasjon). Lengre fikseringstid ved den nye stimulusen blir ofte forklart med at barnet *husker* stimulusen som ble presentert først. Dette kan i følge Schlinger (1995) forstås som habituering, en enkel form for læring hvor ubetingede responser til en gitt ubetinget stimulus svekkes ved gjentatte stimuluspresentasjoner. Kort sagt blir barnet vant til synet av stimulusen, og går kanskje lei. Responderingen går imidlertid tilbake til tidligere nivå ved presentasjon av ny stimulus (Colombo, Mitchell, O'Brien, & Horowitz, 1987). Schlinger (1995) peker på at visuell fiksering også kan være operant betinget, hvor synet av stimuli kan forsterke barnets titting.

Sugerresponser hos småbarn følger relativt stabil rytme med intervaller av utbrudd eller sugeløst etterfulgt av pauser. Flere eksperimenter har brukt visuelle stimuli som forsterker på småbarns sugelatferd, i det som grovt oversatt kalles en høyamplitude sugeprosedyre, (High-Amplitude Sucking procedure, eller HAS), hvor kraftig suging ikke etterfølges av næring (non-nutritive sucking). Flere studier har vist at sugelatferden øker når en stimulus blir presentert

kontingent på sugeatferden (Spence & DeCaspar, 1987). Operant betinging med visuelle stimuli som forsterker har blitt demonstrert hos nyfødte og småbarn gjennom flere studier (Field, 2007). Flere studier har også kunnet vise til redusert fikseringstid når visuelle stimuli har blitt benyttet som forsterkere. Det kan tyde på metningseffekter eller operant ekstinksjon (Caron, Caron, & Caldwell, 1971; Siqueland, 1968).

*Minne* eller *hukommelse* har også blitt studert gjennom å bruke andre responser hos småbarn, som sparking. De mest kjente studiene på dette området er kanskje studiene til Rovee-Collier, og hennes kollegaer, og bruk av operante betingingsprosedyrer (Boller, Rovee-Collier, Borovsky, O'Connor, & Shyi, 1990; Greco, Hayne, & Rovee-Collier, 1990; Linde, Morrongiello, & Rovee-Collier, 1985). I flere av disse studiene ble barnets ben bundet til en snor festet til en uro som hang over barnet. Når barnet beveget benet, så beveget uroen seg. Forskerne benyttet også en forsterkningsprosedyre som innebar at desto mer barnet beveget benet, desto mer beveget uroen seg (conjugate reinforcement). I noen studier ble enkelte elementer i uroen byttet ut, og barnet ble testet på nytt. Forskerne observerte da en økning i visuell fiksering og en reduksjon i sparking, men at sparking igjen økte og kom under stimuluskontroll av uroen så snart barnet sparket og uroen beveget seg. Sparking vedvarte i flere dager etter trening. Kontingensen mellom respons og dens konsekvenser øker sannsynligheten for om barnet framviser atferden igjen under liknende betingelser, det enkelte vil betegne som *minne*. At resultatet av atferdsrelasjonen mellom spark og bevegelig uro varer over tid er i følge Schlinger (1995) noe av kjernen i operant betinging. Schlinger (1995) viser til at det er gjort liknende funn med duer trent til å produsere høy og stabil responsrate, og som etter fire år responderte på samme nivå under liknende betingelser. Fagen hevder at forsterkning ikke er nok, og at barnet også må ha noen forventninger i forbindelse med at uroen skal gå rundt (Fagen, 1993).



Schlingers svar på dette er at ”forventning” ikke kan sies å være en adekvat vitenskapelig forklaring, og at det som ble observert var at sparkingene økte som et resultat av konsekvensene (Schlinger Jr., 1998). Atferd kan ofte være multideterminert, det vil si ha mange årsaker. Hvorfor fikseringstiden i noen av eksperimentene økte ved nye stimuli, kan kanskje forklares gjennom det enkelte barns forsterkningshistorie eller gjennom konkurrerende responser (visuell fiksering og sparking). Eksperimentene nevnt over viste at synet av uroen som beveget seg fungerte som en forsterker for barnas atferd, men hvorfor den fungerte som forsterker kan vi ikke forklare (Schlinger, 1995).

### **En atferdsanalytisk tilnærming til sosial emosjonell utvikling**

Tidlige relasjoner mellom barn og nære omsorgspersoner, fortrinnsvis moren, har vært studert og har vært forsøkt forklart gjennom en rekke ulike studier. Som nevnt tidligere ble barnet allerede på fosterstadiet påvirket av stimuli – morens stemme (Spence & DeCaspar, 1987). Etter fødsel inngår barnet i sosial interaksjon, primært med nære omsorgspersoner, hvor barnets atferd påvirker og blir påvirket av menneskene i sine omgivelser. Barnets første periode, og møte med det sosiale miljøet og sosiale stimuli, blir ofte omtalt som en sårbar periode som kan prege barnet. Andre menneskers atferd og sosiale samspill kan fungere som ubetingede eller betingede stimuli, motivasjonelle stimuli, diskriminative stimuli eller som forsterkere eller straffere (Schlinger, 1995). Barns tidlige evne til å knytte seg til andre mennesker, særlig moren, gjennom for eksempel gråt eller smil, har av enkelte blitt forstått som en medfødt egenskap. Tilnærmingsatferden og tilknytningsatferden har visse fellestrekk med det fenomenet som kalles for pregning (imprinting) og som er observert hos visse dyrearter. Et kjent eksempel fra psykologien er bildet av Lorenz som blir fulgt av en rekke andunger. Ender kan bevege seg rett etter klekking, og er tilbøyelig til å følge første bevegelige objekt (første stimuluspresentasjon),

og i utgangspunktet en nøytral stimulus, i en kort kritisk periode etter klekkingen (Schlinger, 1995; Catania, 2007). Slik jeg forstår det er det enighet om at en viss form for læring er til stede ved pregning, selv om det er ulik forståelse av fenomenet. Pregningen kan både referere til kontekst for læringsprosesser i en kort kritisk periode, det vil si som etablerende operasjon, og kan søkes forklart gjennom respondent eller operant betinging. Eksperimentell forskning på pregning hos ender kan tyde på at det som blir lært er funksjonen til og egenskapene ved en gitt stimulus, som på et gitt tidspunkt får en forsterkende funksjon (Catania, 2007). En slik forståelse støtter antagelsen om at dette ikke er en nedarvet følgeatferd, men at atferd som forekommer i en kritisk periode har en viss tendens til å bli forsterket av visse egenskaper ved ”pregningsstimulusen”. Det er også gjort undersøkelser av tilknytningsatferd og følgeatferd hos dyr som er ute av stand til å bevege seg rett etter fødsel, men som kan framvise annen type atferd, som suging og klenging. Noen av de mest kjente studiene er Harlows studier av tilknytningsatferd, hvor unge apers klenging til surrogatmødre ble studert. Apene hadde tilgang til to surrogatmødre, en ståkledd som ga mat og en tøykledd som ikke ga mat. Studiene viste at apeungene brukte mesteparten av tiden til å klenge på den tøykledde surrogatmoren. Schlinger (1995) peker her på et viktig poeng, det at de to surrogatmødrene ikke er like. Den tøykledde surrogatmoren har et realistisk hode, til forskjell fra den ståkledde surrogatmoren. Senere studier gjennomført av Harlow viste at apenes spaktrykking kunne operant betinges når forsterkeren var synet av den tøykledde surrogatmoren eller en virkelig ape. Videre var spaktrykking høyere i frekvens for apene oppvokst uten mor i kontrollgruppa, når forsterkeren var synet av en virkelig ape til forskjell for begge surrogatmødrene. Funnene tyder på at visse stimuli kan fungere som forsterkere uten noen tilsynelatende forsterkningshistorie. En studie av hodebevegelse viser at nyfødte i større grad følger bevegelige stimuli med ansiktsliknende egenskaper og stimuli med to

øyne, enn blanke ansiktsformer (Easterbrook, Kisilevsky, Muir, & Laplante, 1999). Nyfødte ser også lengre på foto av mennesker med åpne øyne enn lukkede øyne (Batki, Baron-Cohen, Wheelwright, Connellan, & Ahluwalia, 2000).

Ansikt til ansikt interaksjon mellom mor og barn har ofte blitt studert mellom tredje og femte måned når småbarn er mest interessert i morens ansikt (Field, 2007). Aktiviteten blir enkelte ganger beskrevet som turtaking (play exchange) eller ikke-verbal konversering. En annen type interaksjon kalles ”still-face”, hvor ansiktet til moren eller andre nære omsorgspersoner er ubevegelig eller uttrykksløst. Småbarn er vant til å interagere med moren, hvor stimuli fra morens ansikt i bevegelse påvirker barnets atferd, og omvent. Still-face prosedyren ble derfor ofte brukt for å observere barnets atferd når morens ansikt ble stille eller ubevegelig. Studier har vist at barnet i still-face situasjoner først forsøker å få moren til å respondere gjennom å smile eller ved å lage lyder, for så å slutte å respondere og snu seg vekk. Det blir ofte forklart at barnet snur seg vekk for å regulere en følelsesmessig aktivering, og at still-face situasjonen gjør barnet oppbrakt fordi situasjonen bryter med barnets forventninger. En atferdsanalytisk forståelse av barnets atferd i denne situasjonen kan forklares med operant ekstinksjon (Schlinger, 1995), som er brudd i kontingensen mellom atferden og forsterkende konsekvenser, ved at forsterker som tidligere har fulgt atferden ikke lenger blir presentert eller blir holdt tilbake. En konsekvens av denne prosedyren er at barnets atferd øker, for så å avta og utslukkes. Ekstinksjon kan også bidra til atferdsvariasjon.

Sosial referanse eller sosial referering (social referencing) er i psykologien omtalt som den egenskapen å kunne lese, forstå eller tolke andre menneskers emosjonelle reaksjoner eller ansiktsuttrykk, og blir ofte kalt emosjonell kommunikasjon (Schlinger, 1995). Det hevdes at oppfattelsen av emosjonelle tegn fra andre mennesker bidrar til vurdering av egen situasjon, og

særlig ved usikre situasjoner. En atferdsanalytisk tilnærming til dette er at sosial referering også kan forklares gjennom grunnleggende prinsipper som sosial forsterkning, og i tråd med tidligere definisjon av forsterkning. Om et ansiktsuttrykk fungerer som forsterker for atferden er til en viss grad avhengig av kulturen og læringshistorien (Skinner, 1965). Eksperimenter har vist at småbarns responser i ukjente situasjoner eller omgivelser kan bringes under stimuluskontroll av morens atferd via stimuli fra morens ansikt. Et eksperiment det ofte blir henvist til i den forbindelse er forsøket med det visuelle stupet (the visual cliff), hvor en gjennomsiktig glassplate blir lagt over et stup som er grunt på den ene siden og bratt på den andre. Undersøkelser viser at sannsynligheten for at småbarna krabber over den dype siden er større når moren framviser et ansiktsuttrykk en forbinder med glede enn når hun framviser et ansiktsuttrykk en forbinder med redsel (Schlinger, 1995). Et annet eksperiment viser at barn snur seg tilbake og ser mot fremmede objekter først etter at de har sjekket ut morens ansiktsuttrykk (Field, 2007; Novak & Pelaez, 2004).

Tilknytning er i følge en atferdsanalytisk tilnærming en oppsummerende merkelapp som viser til atferdsrelasjoner mellom barnet og nære omsorgspersoner, fortrinnsvis moren. Det er altså snakk om episoder hvor de samme personene ofte interagerer og inngår i atferdsrelasjoner. En rekke studier har undersøkt tilknytningsatferd fra ulike teoretiske synsvinkler.

Tilknytningsteoretikere hevder at barnets tilknytningsatferd de første to årene inngår i et tilknytningssystem som foruten barnet består av spesielle nære personer. Systemet betegnes som evolusjonært, fordi det har betydning for overlevelse. Schlinger (1995) påpeker at atferden kan ha ontogenetisk opprinnelse, selv om den tilsynelatende har overlevelsesverdi.

Observasjonsgrunnlaget i disse studiene er barnets atferd i en fremmed eller ukjent situasjon med ukjente voksne, eller barnets atferd når det blir skilt fra foreldrene eller nære omsorgspersoner.

Går barnet vekk fra foreldrene og utforsker miljøet, blir det karakterisert som sikkert tilknyttet. Viser barnet tegn til uro, bekymring eller protestatferd når det blir skilt fra foreldrene, blir det karakterisert som usikker tilknyttet. Atferd som tiltrekker seg omsorgspersonen kalles tegn eller signalatferd (smil og gråt), mens atferd som fører barnet til omsorgspersonen kalles tilnæringsatferd (følging og klenging). Denne tilnærmingen til atferden er strukturell, fordi den er opptatt av topografien. I tråd med atferdsanalytisk tenkning kan en funksjonell tilnærming være mer hensiktsmessig, fordi atferd med ulik topografi kan ha samme funksjon og tilhøre samme operante klasse. Videre kan atferd med samme topografi tilhøre to forskjellige operante klasser. Et eksempel er barnegråt, som har forholdsvis lik topografi, og som kan klassifiseres som forløper til verbalatferd, sosial atferd eller emosjonell atferd (Schlinger, 1995). Hvilken som helst atferd, også smil og gråt, kan komme under stimuluskontroll, kan forsterkes, operant betinges og ekstingveres. Det kan være at barnets protest i forbindelse med separasjon fra mor øker, fordi moren responderer kontingent på barnets atferd i nærvær av visse stimuli (diskriminanter), og bringer barnet under kontroll av disse stimuli. En studie hvor mødre ga oppmerksomhet kontingent på barnas protestatferd viser nettopp at atferden ble forsterket (Novak & Pelaez, 2004). Barns atferd som å gråte eller å snu seg vekk når en fremmed person kommer i barnets nærhet betegnes av mange tilknytningsteoretikere som fremmedfrykt. Fremmedfrykt ble tidligere forstått som et viktig steg i tilknytningsprosessen (Schlinger, 1995), og mange bøker om utvikling hos småbarn framhever at fremmedfrykt inntreffer hos barn rundt 6 til 8 måneders alder. Mange foreldre har opplevd dette med egne barn, men det finnes også småbarn som aldri responderer negativt i forhold til fremmede. En atferdanalytisk forståelse av barnets atferd relatert til fremmede er at også denne atferden kan komme under kontroll av de

sosiale omgivelsene, og at årsaken til atferd kan spores til interaksjonen mellom barnets atferd og sosiale stimuli fra nære omsorgspersoner.

Smilets opprinnelse, og smilets funksjon som forsterker for atferd hos småbarn, er to ulike fenomener som må behandles adskilt. Smilets opprinnelse er ikke tema her, men noen betraktninger om smilets opprinnelse hos mennesker og smilets egenskaper kan kanskje bidra til å belyse smilets funksjon. De første smilene som mennesker framviser kan ikke betraktes som sosiale, fordi de utløses av en rekke stimuli som ikke er sosiale (Salzen, 1963). De første smilene kan utløses av ulike visuelle objekter, og kan observeres hos barn i løpet av søvn (Field, 2007). Sosiale smil, til sosiale stimuli som morens stemme eller ansikt, dukker opp rundt tre ukers alder. Tre måneder gamle kan barn diskriminere mellom kjente og ukjente mennesker og studier viser at de smiler oftere til bilder av nære omsorgspersoner (Brooks-Gunn & Lewis, 1981). Slike opplysninger kan kanskje si noe om hvordan, men ikke hvorfor og eventuelt hvor tidlig smil fungerer som forsterker for atferd hos mennesker. Smil fra andre blir betraktet som en sosialt ervervet forsterker som får sin funksjon fordi de blir assosiert med primære forsterkere (eksempelvis mat) eller tidligere etablerte sekundære forsterkere (eksempelvis mors stemme og ansikt) (Novak & Pelaez, 2004). Et menneske er ofte en viktig kilde til forsterkning (Skinner, 1957). Ansiktsuttrykk, eksempelvis sosiale stimuli som smil, er av betydning for oss fordi denne formen for sosial atferd medfører visse typer forsterkning. En kan observere at smil er en potent forsterker som ganske umiddelbart produserer sterke effekter på menneskers atferd. Det er imidlertid usikkert om smilet fungerer som en ubetinget forsterker fra starten av, og eventuelt når smilet får funksjon som betinget forsterker. Undersøkelser som kan avdekke hvor tidlig smil fra andre mennesker fungerer som forsterker for atferd hos barn, kan kanskje bidra med viktige

opplysninger i arbeidet med barn som ikke ser ut til å reagere på sosiale stimuli som smil, og kanskje på et tidlig tidspunkt lære disse barna å ta del i sosiale samspill med andre.

Imitasjon, kopiering av observert atferd, innebærer ikke nødvendigvis at en har lært noe om kontingenser (Catania, 2007). I følge Field (2007) så kan nyfødte smile dersom en baserer seg på nyfødtes imitasjon av ansiktsuttrykk. Flere studier har vist at veldig små barn kan imitere, og et hyppig brukt eksempel på imitasjon er tre døgn gamle spedbarn som hermer etter en voksen som åpner munn og rekker tunge (Meltzoff & Moore, 1977). Det tyder på at spedbarn kan imitere ansiktsuttrykk, men det er mer usikkert om læring er involvert. Imiteringen av åpen munn reduseres etter hvert, noe som kan tyde på at denne imitasjonen kan være en refleks (Schlinger, 1995; Meltzoff & Moore, 1977).

### **Oppsummering**

Denne artikkelen har forsøkt å vise hvordan grunnleggende læringsprinsipper og atferdsanalytisk terminologi kan brukes for å forklare og forstå atferd, endring og utvikling hos sped- og småbarn – et felt som i lang tid hovedsakelig har vært overlatt til kognitive tilnærminger og teorier. Som jeg har forsøkt å vise så kan funnene i flere eksperimentelle studier av barns utvikling forklares gjennom grunnleggende læringsprinsipper, som respondent og operant læring, diskriminering og stimuluskontroll. Operant betinging, eller seleksjon gjennom konsekvenser, ser ut til å stå i en særstilling og opererer gjennom hele livet. At individer, også småbarn, har kontroll gjennom operant atferd, er ikke uvesentlig.

En rekke studier har vist at operant betinging kan være en fullgod forklaring på mange atferdsformer som småbarn framviser. Flere studier har også pekt på styrken ved sosiale stimuli og at sosiale stimuli produserer sterke umiddelbare effekter på det sosiale miljøet. Mange har derfor vært interessert i å finne ut av hvor den forsterkende effekten av sosiale stimuli kommer

fra. Smil blir ofte omtalt som forsterkende stimulus og som en sosial forsterker (Novak & Pelaez, 2004). Samtidig vet vi at ikke alle mennesker reagerer på sosiale stimuli som smil. Smilets opprinnelse og begynnelsen til sosiale smil er foreløpig ukjent. Det er også usikkert om sosiale smil kan læres, og eventuelt hvor tidlig det kan læres. Med dette som utgangspunkt redegjør artikkel II for to eksperimenter som har undersøkt smil som forsterker på atferden hos småbarn under 12 måneder. Sugning og sparking blir benyttet som avhengig variabel, mens bilder av mennesker som smiler blir benyttet som forsterker og uavhengig variabel i en operant betingingsprosedyre.



## Referanseliste

- Adams, R. J., Maurer, D., & Davis, M. (1986). Newborns' discrimination of chromatic from achromatic stimuli. *Journal of Experimental Child Psychology*, *41*, 267-281.
- Barrera, M. E., & Maurer, D. (1981). The perception of facial expressions by the three-month-old. *Child Development*, *52*, 203-206.
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development*, *23*, 223-229.
- Bijou, S. W. (1995). *Behavior analysis of child development*. Reno: NV: Context Press.
- Boller, K., Rovee-Collier, C., Borovsky, D., O'Connor, J., & Shyi, G. (1990). Developmental changes in the time-dependent nature of memory retrieval. *Developmental Psychology*, *26*, 770-779.
- Brooks-Gunn, J., & Lewis, M. (1981). Infant social perception: Responses to pictures of parents and strangers. *Developmental Psychology*, *17*, 647-649.
- Bushnell, I. W. (2001). Mother's face recognition in newborn infants: learning and memory. *Infant and Child Development* *10*, 67-74.
- Caron, R. F., Caron, A. J., & Caldwell, R. C. (1971). Satiation of visual reinforcement in young infants. *Developmental Psychology*, *5*, 279-289.
- Catania, A. C. (2007). *Learning* (Interim edition, 4th ed.). New York: Sloan Publishing.
- Colombo, J., Mitchell, D. W., O'Brien, M., & Horowitz, F. D. (1987). The stability of visual habituation during the first year of life. *Child Development*, *58*, 474-487.
- DeCasper, A. J., & Fifer, W. P. (1980). Newborns prefer their mothers' voices. *Science*, *208*, 1174-1176.

- DeCasper, A. J., Lecanuet, J. P., Busnel, M. C., Granier-Deferre, C., & Maugeais, R. (1994). Fetal reactions to recurrent maternal speech. *Infant Behavior and Development, 17*, 159-164.
- DeCasper, A. J., & Prescott, P. A. (1984). Human newborns' perception of male voices: Preference, discrimination and reinforcing value. *Developmental Psychobiology, 17*, 481-491.
- Easterbrook, M. A., Kisilevsky, B. S., Muir, D. W., & Laplante, D. P. (1999). Newborns discriminate schematic faces from scrambled faces. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 53*, 231-241.
- Fagen, J. W. (1993). Reinforcement is not enough: Learned expectancies and infant behavior. *American Psychologist.*
- Fantz, R. L. (1966). Pattern discrimination and selective attention as determinants of perceptual development from birth. In A. H. Kidd & J. L. Rivoire (Eds.), *Perceptual development in children* (pp. 143-173). New York: International Universities Press.
- Field, T. (2007). *The amazing infant*. Cornwall: Blackwell Publishing.
- Field, T., Cohen, D., Garcia, R., & Greenberg, R. (1984). Mother-stranger face discrimination by the newborn. *Infant Behavior and Development, 7*, 19-25.
- Greco, C., Hayne, H., & Rovee-Collier, C. (1990). Roles of function, reminding, and variability in categorization by 3-month-old infants. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 16*, 617-633.
- Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis, 36*, 407-414.

- Linde, E. V., Morrongiello, B. A., & Rovee-Collier, C. (1985). Determinants of retention in 8-week-old infants. *Developmental Psychology, 21*, 601-613.
- Lipsitt, L. P., & Kaye, H. (1964). Conditioned sucking in the human newborn. *Psychonomic Science, 1*, 29-30.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science, 198*, 74-78.
- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst, 16*, 191-206.
- Miranda, S. B. (1970). Visual abilities and pattern preferences of premature infants and full-term neonates. *Journal of Experimental Child Psychology, 10*, 189-205.
- Montague, D. R., & Walter-Andrews, A. S. (2002). Mothers, fathers, and infants: The role of familiarity and parental involvement in infants' of emotion expressions. *Child Development, 73*, 1339-1352.
- Moon, C., & Fifer, W. P. (1990). Syllables as signals for 2-day-old infants. *Infant Behavior and Development, 13*, 377-390.
- Novak, G., & Pelaez, M. (2004). *Child and adolescent development*. Thousand Oaks, California: Saga Publications, Inc.
- Salzen, E. A. (1963). Visual stimuli eliciting the smiling response in the human infant. *Journal of Genetic Psychology, 102*, 51-54.
- Schlinger Jr., H. D. (1995). *A behavior analytic view of child development*. New York: Plenum Press.
- Schlinger Jr., H. D. (1998). Learned expectancies are not adequate scientific explanations. *American Psychologist*.

- Siqueland, E. R. (1968). Reinforcement patterns and extinction in human newborns. *Journal of Experimental Child Psychology*, 6, 431-442.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.
- Soken, N. H., & Pick, A. D. (1999). Infants' perception of dynamic affective expressions: Do infants distinguish specific expressions? *Child Development*, 70, 1275-1282.
- Spence, M. J., & DeCaspar, A. J. (1987). Prenatal experience with low-frequency maternal-voice sounds influences neonatal perception of maternal voice samples. *Infant Behavior and Development*, 10, 133-142.
- Trehub, S. E., & Chang, H. W. (1977). Speech as reinforcing stimulation for infants. *Developmental Psychology*, 13, 170-171.
- Yamaguchi, M. K. (2000). Discriminating the sex of faces by 6- and 8-month-old infants. *Perceptual Motor Skills*, 91, 653-664.

Artikkel 2: Smil som Forsterker for Atferd hos Småbarn

Sissel Lorck

Våren 2010

## Sammendrag

Smil fungerer generelt som positiv forsterker for atferd. Det er imidlertid usikkert om smilet fungerer som forsterker fra fødsel av, eller om den forsterkende effekten av smil fra andre mennesker kan utvikles som et resultat av operante betingingsprosedyrer senere i småbarns liv.

Denne studien har gjennom en N=1 design med conjugate reinforcement forsøkt å avdekke om smil fra avbildede mennesker fungerer som positiv forsterker for atferd hos fem småbarn under 12 måneder. Det er gjort gjennom to eksperimenter, hvor amplitude ved to atferdsformer hos småbarn er målt ved en trykkmåler i en operant betingingsprosedyre. Eksperiment 1 registrerte trykk fra sugeresponser (avhengig variabel), mens Eksperiment 2 registrert trykk fra sparkeresponser (avhengig variabel). Bilder av mennesker med ansiktsuttrykkene *Smil* og *Bredt smil* (uavhengig variabel) ble testet ut som forsterker for atferden, henholdsvis sugeresponser og sparkeresponser som oversteg visse amplituder.

Mange småbarnsstudier kan vise til høy frafallsprosent. Til tross for at barna i Eksperiment 1 var vant til smokk fra fødselen av, så var det kun ett barn som avga sugeresponser i baselinebetingelsen. Funnet støtter antagelsen om at presentasjon av visuelle stimuli kan ha en hemmende effekt på sugeresponser hos småbarn (Bronshtein-effekten) og at småbarn i en viss alder kan være mer interessert i å utforske omgivelsene enn å suge på en smokk.

Funnene i Eksperiment 2 kan derimot tyde på at ansiktsuttrykkene *Smil* og *Bredt smil* ble etablert som positiv forsterker på sparkeatferden til de to yngste barna, men ikke for de tre eldste barna. Det er generelt ikke grunnlag for å hevde at kraftige sparkeresponser ble utløst av stimuli.

Læring kan forstås som endring i atferd på bakgrunn av tidligere erfaring. En rekke studier har undersøkt sped- og småbarns læringsmuligheter, og flere av disse har demonstrert operant betinging hos sped- og småbarn (DeCasper & Prescott, 1984; Moon & Fifer, 1990; Siqueland & Lipsitt, 1966; Spence & DeCaspar, 1987). Operant betinging handler om at atferd er kontrollert av de miljømessige konsekvenser som følger etter atferden. En rekke stimuli i miljøet kan imidlertid også utløse atferd. Når en skal undersøke operant betinging hos barn bør en derfor forsøke å utelukke respondent betinging, hvor atferd er kontrollert av forutgående stimuli.

En av de mest kjente spedbarnsstudiene er trolig studien til DeCasper & Fifer (DeCasper & Fifer, 1980), som avdekket at spedbarn kan diskriminere morens stemme - trolig som et resultat av å ha vært eksponert for morens stemme i livmoren. Sped- og småbarn kan ikke snakke, men suging, øyebevegelse og enkelte motorbevegelser er atferd som forekommer og som kan benyttes som målresponser i småbarnstudier. Sugerresponser hos småbarn følger relativt stabil rytme med intervaller og sugestriker etterfulgt av pauser. Sosialt samspill kan igangsettes i pausene mellom sugestriker, og det har vært antydning at det rytmiske sugemønsteret nettopp har en slik sosial funksjon (Hunnius, 2007). Utfordringen med å benytte sugerresponser i eksperimenter er i følge Field (2007) at sugingen kan ha en tendens til å bli hemmet (Bronshtein effekt) når andre stimuli, eksempelvis visuelle stimuli, presenteres. Det finnes imidlertid studier som ikke finner denne effekten (Sameroff, 1967). Sugerresponser på narresmoker kan videre være vanskelig å få fram hos barn som blir ammet.

Smilet forekommer hos mennesker på tvers av etnisitet og kulturer, og sosiale smil oppstår hos mennesket om lag på samme alder. Det brede smilet, med munnviker som peker oppover, løftede kinn og sammentreknings rundt øynene (Duchenne – smil), har blitt omtalt

som ren glede og er særlig observert i positive sosiale kontekster (Kraut & Johnston, 1979; Messinger, Fogel, & Dickson, 1999). Smilets opprinnelse, og smilets funksjon som forsterker for atferd, er to ulik fenomener som må behandles adskilt. Denne oppgaven retter fokus mot smilets funksjon som forsterker for atferd hos småbarn.

En skulle anta at de visuelle ferdighetene var mindre utviklet hos nyfødte, siden det er begrenset erfaring med dette i livmoren fordi tilgangen til stimuli er begrenset (Field, 2007). Nyfødte kan imidlertid diskriminere mellom farger (Adams, et al., 1986), former og bevegelser og relativt små stimulusendringer (Fantz, 1966; Miranda, 1970). Bevegelse av omsorgspersonens øyne og munn er viktig i den første tiden fordi de vekker barnets visuelle fiksering. Ansiktet er komplekst, endrer seg ved ulike ansiktsuttrykk og har mange kontraster, og barnets atferd kan bringes under kontroll av visse stimulusegenskaper. En studie av småbarn i alderen 6 til 26 uker, som ble presentert for en video av morens ansikt, viste at barna så mer på munn- og øyenregionen (Hunnius & Geuze, 2004). En studie av hodebevegelse vist at nyfødte i større grad fulgte bevegelige stimuli med ansiktsliknende egenskaper og stimuli med to øyne, enn blanke ansikter (Easterbrook, et al., 1999). Nyfødte ser også lengre på foto av mennesker med åpne øyne enn lukkede øyne (Batki, et al., 2000). Når småbarn nærmer seg et halvt år er atferdsrepertoaret større, og det ser ut til at de er mer interessert i å utforske omgivelsene, og mindre interessert i ansikt til ansikt aktivitet med voksne (Field, 2007).

Flere studier har vist at småbarn kan diskriminere morens ansikt (Bushnell, 2001), til og med så tidlig som 45 timer etter fødsel (Field, et al., 1984), og også bilder av hennes ansikt (Barrera & Maurer, 1981). I disse studiene diskriminerte nyfødte morens ansikt gjennom å se lengre på hennes ansikt, eller gjennom å suge mer ivrig for å få morens ansikt presentert. Sped- og småbarn kan også diskriminere mellom ulike ansiktsuttrykk (glad, tris, sint) hos moren, men



ikke hos andre (Barrera & Maurer, 1981; Montague & Walter-Andrews, 2002), og det finnes også studier hvor småbarn diskriminerer mellom positive og negative ansiktsuttrykk (Soken & Pick, 1999). Småbarn i en viss alder kan diskriminere mellom kjønn. Animerte bilder av kvinnelige og mannlige ansikter ble diskriminert av åtte måneder gamle barn, men ikke seks måneder gamle barn (Yamaguchi, 2000).

Småbarn har ofte ganske rigide sove- og spisemønstre og rutiner, som gjør at de kan være vanskelig å studere. Brudd i forhold til rutiner kan medføre at barnet sovner, blir urolig eller gråter i løpet av eksperimentet. Ifølge Field (2007) er frafallet i sped- og småbarnstudier høyt, og ofte opp mot 80 prosent. Sove- og spisemønstre har effekt på atferd og kan fungere som setting-hendelser. Tiden mellom måltider, eller en liten stund etter mating mens barnet fortsatt er våkent og stelt, har vært foreslått som et gunstig tidspunkt for å gjennomføre eksperimenter. En kan også anta at morens tilstedeværelse i slike perioder i noe lavere grad vil fungere som diskriminant ( $S^D$ ), enn i en periode hvor barnet er mat- eller søvn deprivert.

Flere studier har brukt sugeresponser som avhengig variabel i forsøk med småbarn i to til tre måneders alder (Trehub & Chang, 1977; Williams & Golenski, 1978). For å måle og registrere barnas sugatferd har det ved flere eksperimenter vært benyttet en trykkløser festet til en smokk. Eksperimentene har ofte brukt trykk etter kraftige eller intense sugeresponser som målatferd, i det som kalles en høyamplitude sugesedyre (High-Amplitude Sucking procedure (HAS)), hvor kraftig suging ikke etterfølges av næring (Floccia, Christophe, & Bertoncini, 1997).

Smil er en potent forsterker som produserer sterke effekter på atferden til de aller fleste – både barn og voksne. Det er imidlertid usikkert om smilet fungerer som forsterker fra starten av, eller om den forsterkende effekten av smil fra andre mennesker kan utvikles som et resultat av

operante betingingsprosedyrer senere i småbarns liv (Holth, 2006). Undersøkelser som forsøker å avdekke hvor tidlig smil fra andre mennesker fungerer som forsterker for atferd hos barn, kan kanskje bidra med viktige opplysninger i arbeidet med barn som ikke ser ut til å reagere på sosiale stimuli som smil.

Denne oppgaven består av to eksperimenter hvor to atferdsformer hos småbarn (2 til 8 måneder) måles gjennom trykk. Eksperiment 1 bruker trykket fra sugeresponser, mens Eksperiment 2 bruker trykket fra sparkeresponser i en operant betingingsprosedyre, hvor ansiktsuttrykkene *Smil* og *Bredt smil* (Duchenne – smil) fra avbildede mennesker testes ut som forsterker kontingent på atferden. En rekke studier har vist at småbarns atferd kan operant betinges gjennom ulike typer stimuli, også sosiale stimuli som smil, men at habituering etter hvert kan oppstå (Zelazo, 1971). Hensikten med eksperimentene var å undersøke om smil presentert på en monitor fungerer som positiv forsterker for atferd hos småbarn under 12 måneder. I Eksperiment 1 ble smil presentert kontingent på sugeresponser (avhengig variabel) mens i Eksperiment 2 ble smil presentert kontingent på sparkeresponser (avhengig variabel).

### **Eksperiment 1**

Hensikten med eksperimentet var å undersøke om smil fungerte som forsterker på sugeatferden hos småbarn.

### **Metode**

#### **Deltakere**

Undersøkelsen omfattet fire funksjonsfriske småbarn (to gutter og to jenter) under 12 måneder med etnisk norsk bakgrunn. Barnas alder ved testing framgår i Tabell 1.

Deltakere ble rekruttert gjennom bekjente og gjennom en helsestasjon for sped- og småbarn i en mellomstor norsk kommune. Inklusjonskriterier var at barnet var funksjonsfriskt og hadde

erfaring med å suge på en smokk. Informasjon om studien ble gitt foreldrene og skriftlig samtykke ble innhentet før eksperimentet startet (Vedlegg 1). Gjennom et intervju skjema rettet til foreldrene ble opplysninger om barnet og barnets omgivelser, navn og størrelse på barnets favorittsmokk samt tidspunkt for mat og stell av barnet innhentet (Vedlegg 2). Eksperimentene ble gjennomført hjemme hos eksperimentator. Barna ble testet individuelt i en periode etter mat og stell, og mens det var rolig og våkent.

### **Apparatur/materiell**

En standard smokk, tilpasset barnets alder og foretrukne type, ble festet med en gjennomsiktig gummislange koblet til en dyse festet i smokkskjoldet. Gummislangen ble festet til en trykkløser (AST 4000) og to omformere (Nokeval 7100 og Nokeval 721R-RS232/RS485). Apparaturen målte i gjennomsnitt fire ganger per sekund trykk og frekvens til responser og transformerte disse verdiene til digitale signaler via en USB-kabel til en datamaskin. Et dataprogram, utarbeidet for eksperimentet, styrte framvisning av stimuli på en skjerm. Dataprogrammet (AVISmokk) er beskrevet i Vedlegg 3. Programmet ble kjørt på en HP Pavilion dv6500 Notebook datamaskin, 1,50GHz prosessor med Windows Vista operativsystem og 2GB minne. Datamaskinen hadde en 15,4 tommer skjerm som var utstyrt med et webkamera (Creative Notebook Pro). Eksperimentkammeret var en reiseseng (63 cm bred, 108 cm lang og 73 cm høy) med vegger av sort tekstil. Barnet satt om lag 60° oppreist i en barnestol (Deluxe rocker) og ble plassert i reisesengen med ansiktet om lag 30 cm fra skjermen. Barnestolen hadde sele og hodestøtte av tekstil for å redusere hodebevegelse, men barnet kunne fritt avgi responser. Stimuli besto av ulike bilder av objekter og ansikter i format 800 x 600. Det ble brukt fjorten ulike objekter med ulik form og farge, eksempelvis leker, dyr og symboler. Ansikter til tjueen mennesker, både virkelige og animerte, med ulik alder, kjønn og etnisitet, inngikk også som

stimuli. Hvert ansikt var representert med det en ofte omtaler som ansiktsuttrykk og fikk betegnelsen *Nøytral*, *Smil* og *Bredt smil*. *Nøytral* framstilte et ansikt med rett og lukket munn. *Smil* framstilte et ansikt hvor munnvikene pekte svakt oppover med lukket eller svakt åpen munn. *Bredt smil* framstilte et ansikt hvor munnvikene pekte oppover, med åpen munn og løftede kinn, og med sammentrekning rundt øynene i varierende grad. Fjorten mennesker, inkludert barnas mødre, ble avbildet mot hvit bakgrunn med et digitalt kamera (Samsung NV10) på fotostativ. Morens ansikt ble kun benyttet som stimuli for eget barn. Elleve ansikter ble konstruert mot sort bakgrunn via et dataprogram (FaceGen Modeller 3,3). En oversikt over stimuli finnes i Tabell 2.

## **Design**

Studien benyttet en N=1 – design hvor forsterkning endres gradvis eller trinnvis i samsvar med gradvis eller trinnvis respondering (conjugate reinforcement). Det ble satt kriterier for forsterkerformidling, og det ble foretatt gjentatte målinger av sugeresponser hos barna under fire uavbrutte faser. Barnets atferd under eksperimentet ble også filmet. Hovedhensikten med opptakene var å registrere om barnet rettet blikket mot skjermen.

Fase 1(F1) kan betegnes som baseline eller kalibreringsfase, som kontrollerte og justerte verdiene i forhold til kriteriene for forsterkerformidling, og registrerte forekomst av trykk fra sugeresponser/sparkeresponser målt før intervensjon. Stimuli var bilder av objekter, og i denne fasen ble kriteriene for forsterkerformidling ved Fase 2 (F2), Fase 3 (F3) og Fase 4 (F4) fastsatt. F2, F3 og F4 kan betegnes som eksperimentfasene, og registrerte forekomst av atferd under intervensjon. Stimuli var bilder av ansikter med ulike uttrykk. *Nøytral*, *Smil* eller *Bredt smil* ble presentert kontingent på amplitudeverdien av målatferden i tråd med kriteriene. I F2 og F4 bidro lav amplitudeverdi av målatferden til ansiktsuttrykket *Nøytral*, mens høy amplitudeverdi av

målatferden bidro til ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. F3 kan kalles en type minireverseringsfase. Her bidro lav amplitudeverdi av målatferden til ansiktsuttrykkene *Bredt smil* og *Smil*, mens høy amplitudeverdi av målatferden bidro til ansiktsuttrykket *Nøytral*. Når verdiene møtte kriteriene, ble ansiktsuttrykket holdt i to sekunder.

### **Prosedyre**

Mor og barn ble ønsket velkommen, og barnet ble gitt mulighet til å venne seg til omgivelsene. Mor fikk muntlig informasjon om studien, og ble opplyst om hvilke rettigheter man har som deltaker. Morens ansikt ble fotografert, og tidspunkt for siste mating og stell av barnet ble registrert. Eksperimentator forklarte hvordan eksperimentet var tenkt gjennomført, og gikk gjennom kriterier for brudd. Det ble sjekket om apparaturen fungerte, at barnet kunne respondere og at responser kunne registreres i programmet. Barnestol, skjerm og webkamera ble justert til det enkelte barn. Når barnet var rolig plasserte moren barnet i barnestolen foran skjermen. Moren presenterte smokken for barnet, og gikk så vekk fra barnet. Dersom barnet spyttet ut smokken, eller ble urolig, kunne eksperimentator eller mor presentere smokken på nytt, og fjerne seg fra barnet. Eksperimentator og mor oppholdt seg i samme rom som barnet under testing, men var stille i bakgrunnen og ute av barnets synsfelt. Dersom barnet gråt eller på annen måte ga uttrykk for ubehag, så ble barnet hentet av mor og testen avbrutt. Barnet ble roet, og det ble gjort et nytt forsøk. Når barnet var klart og testen var igangsatt ble den kjørt automatisk uten opphold, og moren ble bedt om å ta opp barnet når testen var ferdig. Baselineverdien, som ble benyttet for å sette to kriterier for forsterkning i de neste fasene, ble automatisk beregnet ut fra maksimum amplitudeverdi av sugerresponsene ved det enkelte objekt i F1. Programmet regnet ut verdien gjennom å summere alle målinger mellom 80 % og 100 % av maksimumsverdiene ved hvert bilde, og beregnet så et gjennomsnitt av disse summene. Hensikten med beregningsmåten

var å sette kriterier for respondering som var mulige å oppnå. Kriteriene ble satt i programmet gjennom å angi prosentvis økning av amplitudeverdien av sugerresponsene i baseline.

To ulike tidsintervaller for varighet på testen ble brukt. Tidsintervallet ble forkortet for å redusere sannsynligheten for brudd. Første test varte totalt i 15,30 minutter. Bildet av hvert objekt ble vist i 5 sekunder, mens bildet av hvert menneske ble vist i 6 sekunder. Andre tidsintervall varte i 6,30 minutter. Bildet av hvert objekt ble vist i 4 sekunder, mens bildet av hvert menneske ble vist i 5 sekunder. Fjorten objekter ble tilfeldig presentert under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter under F2, F3 og F4. Kriteriene for forsterkerformidling i F2, F3 og F4 ble satt til 8 % og 12 % over verdien utregnet fra baseline eller kalibreringsfasen (F1). Den prosentvise økningen ble satt på bakgrunn av amplitudeverdiene av responser i pretest, og etter en vurdering av hva som kunne antas å være en realistisk økning.

### **Reliabilitet**

Dataprogrammet registrerte varighet, framvisning av bilde og ansiktsuttrykk, antall målte verdier og verdiene av hver målrespons i hver fase som ble gjennomført. Framvisning av det enkelte bilde og antall responser, samt reaksjonstid, styrke og varighet på responsene, ble automatisk registrert. Data med hensyn til disse registreringene betraktes derfor som pålitelige. Videoopptak ble tatt av hvert barn. Registrering av om barnet så mot skjermen eller ikke ble gjort gjennom inspeksjon av videoopptakene. Alle videoopptakene ble presentert for en annen uavhengig observatør trent til å skåre filmene. Enighet mellom observatører (interobserver agreement) for hvert barn (point-by-point) ble regnet ut gjennom formelen:  $\text{enighet} / (\text{enighet} + \text{uenighet}) \times 100$  (Kazdin, 1982). Enighet mellom observatører for hvert barn var mellom 90,6 % og 97,6 %, og i gjennomsnitt 94,5 % for alle barna.

## Resultater

Alle barna i eksperimentet var vant til smokk fra fødselen av, og framviste sugeresponser før testen ble igangsatt. Barn 1 var en gutt som var 2 måneder på testtidspunktet. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter hvert 5 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 6,30 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 110 sekunder). Kriteriene for forsterkerformidling ved F2, F3 og F4 var satt til 8 % og 12 %. Til tross for at barnet var mett og virket våkent, gjentatte ganger fikk smokken presentert, og i lengre perioder hadde smokken i munnen, ble det ikke avgitt sugeresponser.

Barn 2 var en jente som var 2 måneder på testtidspunktet. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter hvert 5 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 6,30 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 110 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 8 % og 12 %. Til tross for at barnet var mett og nettopp hadde våknet, gjentatte ganger fikk smokken presentert, og i lengre perioder hadde smokken i munnen, ble det ikke avgitt sugeresponser.

Barn 3 var en gutt som ble testet to ganger. Test 1 (T1) var gutten 6 måneder. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 5 sekund under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter hvert 6 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 15,30 minutter (F1: 120 sekunder, F2 og F3: 300 sekunder og F4: 210 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 8 % og 12 %. Gutten sugde i 1 minutt og 12 sekunder i F1, og verdien fra sugingen (amplitudeverdien) i baseline ble beregnet til 9,71. Første kriterium ble satt til 10,49 (amplitudeverdi) og andre kriterium ble satt til 10,88 (amplitudeverdi). Til tross for at barnet var mett og virket våkent, og i lengre perioder hadde smokken i munnen, ble det ikke avgitt

sugeresponser i resten av forsøket. Test 2 (T2) var gutten 7 måneder. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter hvert 5 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 6,30 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 110 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 8 % og 12 %. Til tross for at barnet var mett og virket våkent, gjentatte ganger fikk smokken presentert, og i lengre perioder hadde smokken i munnen, ble det ikke avgitt sugeresponser.

Barn 4 var en jente som ble testet to ganger. Ved T1 var jenta 6 måneder. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 5 sekund under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter hvert 6 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 15,30 minutter (F1: 120 sekunder, F2 og F3: 300 sekunder og F4: 210 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 8 % og 12 %. Til tross for at barnet var mett og virket våkent, og i lange perioder hadde smokken i munnen, ble det ikke avgitt sugeresponser. Ved T2 var jenta 7 måneder. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 21 mennesker tilfeldig presenter hvert 5 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 6,30 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 110 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 8 % og 12 %. Til tross for at barnet var mett og virket våkent, gjentatte ganger fikk smokken presentert og i lengre perioder hadde smokken i munnen, ble det ikke avgitt sugeresponser.

Videoopptakene viste at det varierte sterkt barna i mellom hvor mange sekunder i løpet av testene at blikket ikke var rettet mot skjermen. Barna hadde gjennomgående flest sekunder vekk fra skjermen under bilder av mennesker (F2, F3 og F4).

## **Diskusjon**

En rekke sped- og småbarnsstudier har demonstrert operante betinging med suging som avhengig variabel, og har vist at det er mulig å forlenge sugebristene eller forlenge pausene



mellom sugebristene i slike læringssituasjoner (Bertoncini, Bijeljic-Babic, Blumstein, & Mehler, 1987; Williams & Golenski, 1978). Mange studier har imidlertid også rapportert om høy frafallsprosent, blant annet på grunn av at barna ikke suger på smokken, eller slutter å suge (Bronshtein-effekt) når eksempelvis visuelle stimuli presenteres (Field, 2007). Til tross for at alle barna i Eksperiment 1 var vant til smokk fra fødselen av, fikk presentert sin favorittsmokk, framviste sugeresponser før testing, var mette og våkne, gjentatte ganger fikk smokken presentert og i lengre perioder hadde smokken i munnen og ble testet flere ganger, så var det kun ett barn, Barn 3, som avga sugeresponser i baselinebetingelsen. Funnene støtter antagelsen om at presentasjon av visuelle stimuli kan ha en hemmende effekt på sugeresponser hos småbarn (Field, 2007).

Videoopptakene viste at det varierte sterkt barna i mellom hvor mange sekunder i løpet av testene at blikket ikke var rettet mot skjermen. De eldste barna som var 6 måneder og eldre hadde generelt flest sekunder vekk fra skjermen. Disse funnene samsvarer med det Field peker på, at småbarn som nærmer seg et halvt år har et bredere atferdsrepertoar og er mer opptatt av å utforske omgivelsene, enn å være i en ansikt til ansikt situasjon (Field, 2007). Årsaken til at barna ikke sugde kan også være konkurrerende responser. Barna kan ha erfart at atferd i forbindelse med ansikt til ansikt interaksjon med andre mennesker, som smiling og babling, ikke er forenelig med suging og smokk i munnen. Suging i slike situasjoner tidligere kan ha bidratt til at sosiale forsterkere ikke ble presentert.

## **Eksperiment 2**

Hensikten med eksperimentet var å undersøke om smil fungerte som forsterker for sparkeatferden hos småbarn

## **Metode**

### **Deltakere**

Studien omfattet totalt fem funksjonsfriske småbarn (to gutter og tre jenter) under 12 måneder med etnisk norsk bakgrunn. Fire av barna hadde deltatt i Eksperiment 1. Oversikt over barnas alder ved testing framgår i Tabell 1.

### **Apparatur/materiell**

En oppblåsbar pute (Speare, AntiStress reisepute) ble festet med en ventil til en gjennomiktig gummislange, og plassert i fotenden av en barnestol. Apparatur/materiell var ellers det samme som ved Eksperiment 1.

### **Design**

Designen var den samme som ved Eksperiment 1. Det ble foretatt gjentatte målinger av sparkeresponser hos barna under fire uavbrutte faser.

### **Prosedyre**

Prosedyren var i hovedsak den samme som ved Eksperiment 1. I Eksperiment 2 ble ikke smokk presentert for barnet. Baselineverdien, som ble benyttet for å sette to kriterier for forsterkning i de neste fasene, ble automatisk beregnet ut fra maksimum amplitudeverdi av sparkeresponsene ved det enkelte objekt i F1. Programmet regnet ut verdien gjennom å summere alle målinger mellom 80 % og 100 % av maksimumsverdiene, og så beregne et gjennomsnitt av denne summen. Hensikten med beregningsmåten var å sette kriterier for respondering som var mulige å oppnå. Kriteriene ble satt i programmet gjennom å angi prosentvis økning av amplitudeverdien av sparkeresponsene i baseline.

Testen varte i 7,24 minutter. F1 varte i 60 sekunder, mens ved F2, F3 og F4 ble to varianter for varighet av den enkelte fase benyttet. Tidsintervallet i hver fase ble justert for å øke

sannsynligheten for læring, og samtidig redusere sannsynligheten for brudd. I den første varianten varte F2, F3 og F4 hver i 128 sekunder. Bildet av hvert objekt ble vist i 4 sekunder, mens bildet av hvert menneske ble vist i 8 sekunder. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert under F1, mens bilder av 16 mennesker ble tilfeldig presentert i F2, F3 og F4.

Kriteriene for forsterkerformidling i F2, F3 og F4 ble satt til 25 % og 50 % over verdien utregnet fra baseline eller kalibreringsfasen (F1). I den andre varianten varte F2 i 96 sekunder, F3 i 160 sekunder og F4 i 128 sekunder. Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert under F1 og bilder av 8 mennesker tilfeldig presentert i F2, F3 og F4. Tidsintervallet i fasene ble justert og presentasjon av antall bilder av mennesker ble redusert (fra 16 til 8) for å øke sannsynligheten for respondering og læring. Kriteriene for forsterkerformidling ved F2, F3 og F4 ble satt til 20 % og 40 % over verdien utregnet fra baseline eller kalibreringsfasen (F1). Den prosentvise økningen ble satt på bakgrunn av amplitudeverdiene av responser i pretest, og etter en vurdering av hva som kunne antas å være en realistisk økning.

### **Reliabilitet**

Reliabiliteten var den samme som for Eksperiment 1.

### **Resultater**

Alle barna i eksperimentet kunne framvise sparkeresponser før testen ble igangsatt. Barn 1 var en gutt som på testtidspunktet var 3 måneder, og som ble testet to ganger. Både i T1 og T2 ble bilder av fjorten objekter tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 8 mennesker tilfeldig presenter hvert 8 sekund under F2, F3 og F4. Testene varte i 7,24 minutter (F1: 60 sekunder, F2: 96 sekunder, F3: 160 sekunder og F4: 128 sekunder). Kriteriene for forsterkerformidling ved F2, F3 og F4 var satt til 20 % og 40 %. Resultatene for hvert bilde i hver fase for T1 og T2, Barn 1, er gjengitt i Vedlegg 4 og 5. Verdien fra sparkingen

(amplitudeverdien) i baseline (T1) ble beregnet til 4,48. Kriterier for forsterkerformidling for sparking ble satt til 5,37 (amplitudeverdi) og 6,27 (amplitudeverdi). Bare maksimumsverdien for 1 av 12 bilder i F2 og 7 av 16 bilder i F4 møtte kriteriet for endring av bilde fra *Nøytral* til *Smil* (5,37 – 6,27). I F3 møtte minimumsverdien og gjennomsnittsverdien for alle de 20 bildene kriteriene for *Bredt smil* ( $\geq 5,37$ ). Samtidig møtte maksimumsverdien for 4 av 20 bilder kriterium for *Nøytral* ( $\leq 6,27$ ), 2 av 20 bilder kriterium for *Smil* (5,37 – 6,27) og 14 av 20 bilder kriterium for *Bredt smil* ( $\geq 5,37$ ). Det ble totalt målt 1017 verdier for spark i F2, F3 og F4. F2 hadde 202 verdier hvorav 195 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og bare sju verdier viste ansiktsuttrykket *Smil*. F3 hadde 449 verdier hvorav 28 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 49 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 372 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F4 hadde 366 verdier hvorav 307 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 87 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil*. Ved T2 ble verdien fra sparking (amplitudeverdien) i baseline beregnet til 6,57. Kriterier for forsterkerformidling for sparking ble satt til 7,88 (amplitudeverdi) og 9,2 (amplitudeverdi). I F2 møtte maksimumsverdien for 3 av 12 bilder kriteriet for *Smil* (7,88 – 9,2) og 9 av 12 bilder kriteriet for *Bredt smil* ( $\leq 9,2$ ), og i F4 møtte maksimumsverdien for alle 16 bildene kriteriet for *Bredt smil* ( $\leq 9,2$ ). I F3 møtte minimumsverdien og gjennomsnittsverdien for alle de 20 bildene kriteriene for *Smil* og *Bredt smil*. Samtidig møtte maksimumsverdien for 11 av 20 bilder kriterium for *Nøytral* ( $\leq 9,2$ ), 6 av 20 bilder kriterium for *Smil* (7,88 – 9,2) og 3 av 20 bilder kriterium for *Bredt smil* ( $\geq 7,88$ ). Verdiene for sparkeresponsene i T2, Barn 1 er gjengitt i Figur 1. Det ble totalt målt 1329 verdier for spark i F2, F3 og F4. F2 hadde 348 verdier hvorav 148 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 107 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 93 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F3 hadde 569 verdier hvorav 118 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 159 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 283 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F4 hadde 412 verdier

hvorav 141 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 129 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 146 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. En oversikt over målte sparkeverdier og framviste ansiktsuttrykk for Barn, T2, er gjengitt i Tabell 3.

Barn 2 var en jente som på testtidspunktet var 3 måneder, og som ble testet to ganger. Både i T1 og T2 ble bilder av fjorten objekter tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 8 mennesker tilfeldig presenter hvert 8 sekund under F2, F3 og F4. Testene varte i 7,24 minutter (F1: 60 sekunder, F2: 96 sekunder, F3: 160 sekunder og F4: 128 sekunder). Kriteriene for forsterkerformidling ved F2, F3 og F4 var satt til 20 % og 40 %. Resultatene for hvert bilde i hver fase for T1 og T2, Barn 2, er gjengitt i Vedlegg 6 og 7. Verdien fra sparking (amplitudeverdien) i baseline (T1) ble beregnet til 9,18. Kriterier for forsterkerformidling for sparking ble satt til 11,02 (amplitudeverdi) og 12,85 (amplitudeverdi). Testen ble brutt etter 51,5 sekunder i F2. I F2 møtte maksimumsverdien for 1 av 7 bilder kriteriet for *Smil* (11,02 – 12,85) og 4 av 7 bilder kriteriet for *Bredt smil* ( $\leq 12,85$ ). Det ble totalt målt 140 verdier for spark i F2 hvorav 68 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 49 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 23 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. Ved T2 ble verdien fra sparking (amplitudeverdien) i baseline beregnet til 3,41. Kriterier for forsterkerformidling for sparking ble satt til 4,09 (amplitudeverdi) og 4,78 (amplitudeverdi). I F2 møtte maksimumsverdien for 1 av 12 bilder kriteriet for *Smil* (4,09 – 4,78) og 11 av 12 bilder kriteriet for *Bredt smil* ( $\leq 4,78$ ). I F4 møtte maksimumsverdien for 1 av 16 bilder kriteriet for *Smil* (4,09 – 4,78) og 15 av 16 bilder kriteriet for *Bredt smil* ( $\leq 4,78$ ). I F3 møtte minimumsverdien for 19 av 20 bilder kriteriet for *Bredt smil*, gjennomsnittsverdien for 1 av 20 bilder kriteriet for *Smil* og 16 av 20 bilder kriteriet for *Bredt smil*. Samtidig møtte maksimumsverdien for 7 av 20 bilder kriteriet for *Nøytral* ( $\leq 4,78$ ), 8 av 20 bilder kriteriet for *Smil* (4,09 – 4,78) og 5 av 20 bilder kriteriet for *Bredt smil* ( $\geq 4,09$ ). Verdiene

for sparkeresponsene i T2, Barn 2 er gjengitt i Figur 2. Det ble totalt målt 461 verdier for spark i F2, F3 og F4. F2 hadde 187 verdier hvorav 16 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 37 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 135 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F3 hadde 157 verdier hvorav 32 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 50 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 74 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F4 hadde 117 verdier hvorav 31 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 25 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 61 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. En samlet oversikt over målte sparkeverdier og framviste ansiktsuttrykk for Barn 2, T2, er gjengitt i Tabell 3.

Barn 3 var en gutt som på testtidspunktet var 8 måneder, og som ble testet to ganger. Både i T1 og T2 ble fjorten bilder av objekter tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 16 mennesker tilfeldig presenter hvert 8 sekund under F2, F3 og F4. Testene varte i 7,24 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 128 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 25 % og 50 %. Resultatene for hvert bilde i hver fase for T1, Barn 3, er gjengitt i Vedlegg 8. Verdien fra sparking (amplitudeverdien) i baseline (T1) ble beregnet til 0 fordi barnet ikke responderte før etter 1 minutt og 4 sekunder inn i F2. Det førte til at alle påfølgende responser med verdier  $\leq 0$  i F2 og F4 bidro til *Bredt smil*, mens alle verdier  $\leq 0$  i F3 bidro til *Nøytral*. Det ble totalt målt 1144 verdier for spark i F2, F3 og F4. F2 hadde 218 verdier og F4 hadde 463 verdier som alle viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F3 hadde 463 verdier som alle viste ansiktsuttrykket *Nøytral*. En samlet oversikt over målte sparkeverdier og framviste ansiktsuttrykk for Barn 3, T1, er gjengitt i Tabell 3. T2 ble gjennomført utenfor eksperimentkammeret. Til tross for at barnet var mett og våkent ble det ikke avgitt sparkeresponser.

Barn 4 var en jente som var 8 måneder (T1). Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 16 mennesker tilfeldig presenter hvert 8 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 7,24 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 128 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 25 % og 50 %. Resultatene for hvert bilde i hver fase for T1, Barn 4 er gjengitt i Vedlegg 9. Verdien fra sparking (amplitudeverdien) i baseline (T1) ble beregnet til 4,36. Kriterier for forsterkerformidling for sparking ble satt til 5,45 (amplitudeverdi) og 6,54 (amplitudeverdi). I F2 og F4 møtte ingen av maksimumsverdiene kriteriet for *Smil* (5,54 – 6,54) eller *Bredt smil* ( $\leq 6,54$ ), mens i F3 møtte alle maksimumsverdiene kriteriet for *Bredt smil* ( $\geq 5,54$ ). Det ble totalt målt 1363 verdier for spark i F2, F3 og F4. F2 hadde 452 verdier og F4 hadde 455 verdier som alle viste ansiktsuttrykket *Nøytral*. F3 hadde 456 verdier som alle viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. En samlet oversikt over målte sparkeverdier og framviste ansiktsuttrykk for Barn 3, T1, er gjengitt i Tabell 3.

Barn 5 var en jente som var 8 måneder (T1). Bilder av fjorten objekter ble tilfeldig presentert hvert 4 sekund under F1 og bilder av 16 mennesker tilfeldig presenter hvert 8 sekund under F2, F3 og F4. Testen varte i 7,24 minutter (F1: 60 sekunder og F2, F3 og F4: 128 sekunder). Kriteriene for F2, F3 og F4 var satt til 25 % og 50 %. Resultatene for hvert bilde i hver fase for T1, Barn 5, er gjengitt i Vedlegg 10. Verdien fra sparking (amplitudeverdien) i baseline (T1) ble beregnet til 4,46. Kriterier for forsterkerformidling for sparking ble satt til 5,57 (amplitudeverdi) og 6,69 (amplitudeverdi). I F2 møtte maksimumsverdien ved 10 av 16 bilder kriteriet for *Smil* (5,57 – 6,69), mens ingen bilder møtte kriteriet for *Bredt smil* ( $\leq 6,69$ ). I F3 var det kun minimumsverdier ved ett av 16 bilder og gjennomsnittsverdien for 2 av 16 bilder som møtte kriteriet for *Smil* (5,57 – 6,69), og samtlige maksimumsverdier bidro til ansiktsuttrykket *Nøytral* ( $\leq 6,69$ ). I F3 møtte maksimumsverdiene for 1 av 16 bilder kriteriet for *Smil* (5,57 –

6,69), mens 15 av 16 bilder møtte kriteriet for *Bredt smil* ( $\geq 6,69$ ). Det ble totalt målt 1373 verdier for spark i F2, F3 og F4. F2 hadde 459 verdier hvorav 188 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 271 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og ingen verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F3 hadde 456 verdier hvorav 444 viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 12 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og ingen verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. F4 hadde 461 verdier hvorav ingen viste ansiktsuttrykket *Nøytral*, 14 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og 447 verdier viste ansiktsuttrykket *Bredt smil*. En samlet oversikt over målte sparkeverdier og framviste ansiktsuttrykk for Barn 5, T1, er gjengitt i Tabell 3.

Noen resultater for Barn 1, Barn 2, Barn 3, Barn 4 og Barn 5 blir presentert samlet. Samlet sett forekom det relativt sjeldent at de kraftigste sparkene (maksimumsverdiene for et bilde) inntraff ved bildeskift. For Barn 1 forekom det ved 4 av 63 bilder (T2), for Barn 2 ved 3 av 27 bilder (T1) og 12 av 63 bilder (T2), for Barn 4 ved 4 av 63 bilder og for Barn 5 ved 1 av 63 bilder. For alle barna var det i forbindelse med bildeskift til bildet av et tog (Figur 10) og bildet av tegnet alfakrøll (Figur 11) at de kraftigste sparkene forekom. For Barn 1 og Barn 2 var det ved bildeskift til bildet av en ung hvit gutt (Bilde 1), bildet av en voksen hvit mann (Bilde 11) og et animert bilde av en voksen sort kvinne (Bilde 10) at de kraftigste sparkene forekom. Det gjaldt særlig for Barn 2, (T2), hvor bildet av en voksen hvit mann (Bilde 11) forekom fire ganger i forbindelse med bildeskift. Tilsvarende mønster ble ikke avdekket hos Barn 4 og Barn 5. Det ble også sett på hvilke bilder de kraftigste sparkene forekom under, og hvilke bilder som i gjennomsnitt hadde de kraftigste sparkene. For Barn 1 og Barn 2 var det under bildet av smilmerke (Figur 5), bildet av tog (Figur 10), et animert bilde av en voksen sort kvinne (Bilde 10), bildet av mor (Bilde 16) og bilde av en eldre hvit mann (Bilde 18) at de kraftigste sparkene forekom hyppigst, og som i gjennomsnitt hadde de kraftigste sparkene. For Barn 4 og Barn 5 var



det særlig under bildet av en blå tøydukke som smilte (Figur 14), bildet av smilmerket (Figur 5), det animerte bildet av en voksen sort kvinne (Bilde 10) og bildet av en eldre hvit mann (Bilde 18) at de kraftigste sparkene forekom hyppigst, og som i gjennomsnitt hadde de kraftigste sparkene.

Videoopptakene viste at det varierte barna i mellom hvor mange sekunder i løpet av testene at blikket ikke var rettet mot skjermen. Barn 1 hadde blikket rettet mot skjermen 90 % av tiden ved T1 og 99,7 % av tiden ved T2. Barn 2 hadde blikket rettet mot skjermen 72,5 % av tiden ved T1 og 98 % av tiden ved T2. Barn 3 hadde blikket rettet mot skjermen 71 % av tiden, Barn 4 hadde blikket rettet mot skjermen 56,1 % av tiden og Barn 5 hadde blikket rettet mot skjermen 63,8 % av tiden. De minste barna (Barn 1 og Barn 2) hadde flest sekunder vekk fra skjermen under bilder av objektene (F1), mens de største barna (Barn 3, Barn 4 og Barn 5) hadde flest sekunder vekk fra skjermen i forbindelse med ansikter i F4. Barn 1 (T2) hadde bare blikket rettet vekk fra skjermen i totalt 3 av testens 444 sekunder, mens både Barn 2 (T2) og Barn 3 (T1) hadde blikket rettet vekk fra skjermen i totalt 9 av testens 444 sekunder. Eventuelle kraftige spark (maksimumsverdier) i F2 og F4 som forekom samtidig som barnet rettet blikket vekk fra skjermen, ble også registrert. Det forekom kun 2 av 16 ganger for Barn 5 under F2.

### **Generell Diskusjon**

Smil fungerer generelt som positiv forsterker for atferd. Denne undersøkelsen har forsøkt å avdekke om smil fra avbildede mennesker fungerer som positiv forsterker for atferd hos fem småbarn under 12 måneder. Det er gjort gjennom to eksperimenter, hvor amplitude ved to atferdsformer hos småbarn er målt ved en trykkmåler i en operant betingingsprosedyre. Eksperiment 1 registrerte trykk fra sugeresponser (avhengig variabel), mens Eksperiment 2 registrert trykk fra sparkeresponser (avhengig variabel), hvor bilder av mennesker med

ansiktsuttrykkene *Smil* og *Bredt smil* (uavhengig variabel) ble testet ut som forsterker for atferden, henholdsvis sugeresponser og sparkeresponser som oversteg visse amplituder. Funnene i Eksperiment 2 kan tyde på at ansiktsuttrykkene *Smil* og *Bredt smil* ble etablert som positiv forsterker på sparkeatferden til de yngste barna (Barn 1 og Barn 2) i T2, men ikke for de tre eldste barna (Barn 3, Barn 4 og Barn 5). Dersom atferden er operant betinget skulle vi med denne designen kunne påvise økning i responsenes amplitudeverdi i F2 og F4, hvor kraftigere spark førte til *Smil* og *Bredt smil*, og en reduksjon i responsenes amplitudeverd i F3 hvor svakere spark førte til *Smil* og *Bredt smil*. Figur 1 av Barn 1 (T2) og figur 2 av Barn 2 (T2) demonstrerer dette. Visuell inspeksjon av data viser at Barn 1 (T2) og Barn 2 (T2) nådde kriteriene for forsterkerformidling ved flere av bildene i de ulike fasene, til tross for at det ikke er fullstendig samsvar mellom atferden og kriteriene. Det er mulig at et mer fullstendig samsvar mellom kriterier og atferd ville kunne oppnås ved (1) større avstand mellom kriteriene og/eller (2) lengre varighet på hver fase. Lengre tidsperioder kan imidlertid være en utfordring i eksperimenter med småbarn.

For Barn 1 (T2) møtte maksimumsverdien for 3 av 12 bilder kriteriet for *Smil* og 9 av 12 bilder kriteriet for *Bredt smil* i F2 og alle 16 bildene maksimumsverdien for kriteriet *Bredt smil* i F4. I F3 møtte minimumsverdien og gjennomsnittsverdien for alle de 20 bildene kriteriene for *Smil* og *Bredt smil*. Samtidig møtte maksimumsverdien for 11 av 20 bilder kriterium for *Nøytral* og 9 av 20 bilder kriterium for *Smil* og *Bredt smil*. Dersom smil fungerer som forsterker på sparkeatferden må vi kunne vise at de fleste verdiene som ble målt faktisk framviste bilder av *Smil* og *Bredt smil*. Registrerte verdier for Barn 1 (T2) viser nettopp dette. F2 hadde 348 verdier hvorav 148 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 200 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. F3 hadde 569 verdier hvorav 118 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 442 verdier viste

ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. F4 hadde 412 verdier hvorav 141 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 275 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. For Barn 2 (T2) møtte maksimumsverdien for alle 12 bilder kriteriet for *Smil* og *Bredt smil*. I F4 møtte maksimumsverdien for alle 16 bilder kriteriet for *Smil* og *Bredt smil*. I F3 møtte minimumsverdien for 19 av 20 bilder kriteriet for *Bredt smil*, gjennomsnittsverdien for 1 av 20 bilder kriteriet for *Smil* og 16 av 20 bilder kriteriet for *Bredt smil*. Samtidig møtte maksimumsverdien for 7 av 20 bilder kriteriet for *Nøytral*, 8 av 20 bilder kriteriet for *Smil* og 5 av 20 bilder kriteriet for *Bredt smil*. Dersom smil fungerer som forsterker på sparkeatferden må vi også kunne vise at de fleste verdiene som ble målt faktisk framviste bilder av *Smil* og *Bredt smil*. Registrerte verdier for Barn 2 (T2) viser nettopp dette. F2 hadde 187 verdier hvorav 16 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 172 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. F3 hadde 157 verdier hvorav 32 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 124 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. F4 hadde 117 verdier hvorav 31 viste ansiktsuttrykket *Nøytral* og 86 verdier viste ansiktsuttrykket *Smil* og *Bredt smil*. For både Barn 1 og Barn 2 i T2 var det flere verdier som viste ansiktsuttrykket *Bredt smil* enn *Smil*. Kan disse resultatene bety at barna diskriminerte mellom *Smil* og *Bredt smil* i ansikt til ansikt situasjoner med andre mennesker, selv om situasjonen ikke besto av virkelige mennesker, men av bilder av mennesker? Flere undersøkelser har vist til at det brede smilet (Duchenne smil), her *Bredt smil*, særlig forekommer i positive sosiale kontekster og ansikt til ansikt situasjoner (Kraut & Johnston, 1979; Messinger, et al., 1999; Messinger, Fogel, & Dickson, 2001).

Videoopptakene viste at Barn 1 og Barn 2 hadde blikket rettet vekk fra skjermen i flest sekunder under fasen med presentasjon av objekter. Barn 1 hadde ellers blikket rettet mot skjermen i over 99 % av T2 og Barn 2 hadde blikket rettet mot skjermen i 98 % av T2. Ingen

kraftige spark forekom hos Barn 1 (T2) og Barn 2 (T2) samtidig som blikket var rettet vekk fra skjermen. Barna 1 og Barn 2 diskriminerte ikke mellom bilder av virkelige personer og animerte bilder, bilder av mor framfor bilder av andre eller mellom kjønn. Det er ikke i samsvar med undersøkelser som viser at barn fra 3 måneders alder diskriminerer bilder av morens ansikt (Barrera & Maurer, 1981), men samsvarer med undersøkelser som viser at 8 måneder gamle, men ikke 6 måneder gamle, diskriminerer mellom animerte ansiktsbilder av ulike kjønn (Yamaguchi, 2000).

Resultatene viser at for de eldste barna, Barn 3, Barn 4 og Barn 5 er det ikke grunnlag for å hevde at smilet fungerte som forsterker for sparkingene. Det kan ha flere årsaker. Blant annet møtte ikke barnas atferdskriteriene for responskontingentformidling av smil innenfor fasene. Barn 3 (T1) startet ikke å respondere før under F2, og fortsatte så å respondere i en positiv trend. Barn 4 responderte ikke kraftig nok til at kriteriene ble møtt i F1, atferden ble dermed ikke forsterket og barnet lærte ikke. Barn 5 responderte i en positiv trend, og responderingen tok ikke en negativ trend før halvveis inn i F4. Videoopptakene viste videre at Barn 3, Barn 4 og Barn 5 hadde blikket rettet vekk fra skjermen i flest sekunder i forbindelse med ansikter i F4. Reduksjon i fikseringstid mot skjermen kan reflektere metning (EO) eller operant ekstinksjon. Kraftige spark (høy amplitudeverdi), samtidig som blikket ble rettet vekk fra skjermen, ble bare framvist av Barn 5 i F2 under 2 av 16 mulige bilder av mennesker.

Studier viser at presentasjon av ulike visuelle stimuli kan utløse responser hos småbarn, og at atferden kan være respondent betinget (Watson, 1969). Både bildeskiftet til nytt objekt eller menneske, selve bildet av et menneskeansikt og endringene i et ansiktsuttrykk fra *Nøytral*, til *Smil* og *Bredt smil*, og omvent, kan i prinsippet ha utløst responser. Dersom selve bildeskiftet utløste kraftig respondering ville vi trolig ha funnet like responsverdier, og likt

responderingsmønster, på tvers av fasene. Dersom bildet av menneskeansikt og ansiktsuttrykk og/eller skifte av uttrykk utløste responderingen, ville vi trolig ha funnet forholdsvis like amplitudeverdier av responsene og likt responderingsmønster i F2, F3 og F4, hvor bilder av menneskeansikter ble presentert. Resultatene viser at kraftige amplitudeverdier fra responser umiddelbart etter bildeskifte (maksimumsverdier) forekom sjeldent. For Barn 1 forekom det ved 4 av 63 bilder (T2), for Barn 2 ved 3 av 27 bilder (T1) og 12 av 63 bilder (T2), for Barn 4 ved 4 av 63 bilder og for Barn 5 ved 1 av 63 bilder. Det er derfor ikke grunnlag for å hevde at kraftige sparkeresponser ble utløst av stimuli, bortsett fra ved ett tilfelle hvor det kan være en mulig forklaring. Barn 3 startet ikke å respondere før etter 1 minutt og 4 sekunder inn i F2, og midt i et bilde. Dette førte umiddelbart til framvisning av ansiktsuttrykket *Bredt smil*, og barnet fortsatte så å respondere i en positiv trend gjennom resten av testen. Det er mulig at denne første responsen kan ha vært en respons utløst av stimuli, og at responsverdiene deretter økte på grunn av de visuelle konsekvensene av atferden (Schlinger Jr., 1995) Sparking er en atferd som er forenelig med annen atferd i forbindelse med ansikt til ansikt interaksjoner med andre mennesker. Funnene i Eksperiment 2 kan tyde på at ansiktsuttrykkene Smil og Bredt smil fungerte som positiv forsterker på sparkeatferden til de yngste barna. Bildet av menneskeansikter på skjermen kan signalisere at sosial forsterkning er tilgjengelig (SD). Bilder av mennesker er imidlertid ikke det samme som mennesker in vivo. At smil generelt fungerer som forsterker på atferden til andre mennesker er det bred enighet om. Å ha sosiale ferdigheter, og det å kunne delta i sosiale samspill med andre, er viktig for barn og unges liv og utvikling. Dersom en kan avdekke hvor tidlig i småbarns liv smil fra andre mennesker fungerer som positiv forsterker for atferd, kan en kanskje komme tidlig inn og hjelpe barn som ikke ser ut til å reagere på sosiale

stimuli. Det kunne derfor være interessant å forsøke og replikere undersøkelsen, både med enda yngre barn og med virkelige mennesker.

## Referanseliste

- Adams, R. J., Maurer, D., & Davis, M. (1986). Newborns' discrimination of chromatic from achromatic stimuli. *Journal of Experimental Child Psychology*, *41*, 267-281.
- Barrera, M. E., & Maurer, D. (1981). The perception of facial expressions by the three-month-old. *Child Development*, *52*, 203-206.
- Batki, A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Connellan, J., & Ahluwalia, J. (2000). Is there an innate gaze module? Evidence from human neonates. *Infant Behavior and Development*, *23*, 223-229.
- Bertoncini, J., Bijeljac-Babic, R., Blumstein, S., & Mehler, J. (1987). Discrimination in neonates of very short CV's. *Journal of the Acoustical Society of America*, *82*, 31-37.
- Bijou, S. W. (1995). *Behavior analysis of child development*. Reno: NV: Context Press.
- Boller, K., Rovee-Collier, C., Borovsky, D., O'Connor, J., & Shyi, G. (1990). Developmental changes in the time-dependent nature of memory retrieval. *Developmental Psychology*, *26*, 770-779.
- Brooks-Gunn, J., & Lewis, M. (1981). Infant social perception: Responses to pictures of parents and strangers. *Developmental Psychology*, *17*, 647-649.
- Bushnell, I. W. (2001). Mother's face recognition in newborn infants: learning and memory. *Infant and Child Development* *10*, 67-74.
- Caron, R. F., Caron, A. J., & Caldwell, R. C. (1971). Satiation of visual reinforcement in young infants. *Developmental Psychology*, *5*, 279-289.
- Catania, A. C. (2007). *Learning* (Interim edition, 4th ed.). New York: Sloan Publishing.
- Colombo, J., Mitchell, D. W., O'Brien, M., & Horowitz, F. D. (1987). The stability of visual habituation during the first year of life. *Child Development*, *58*, 474-487.

- DeCasper, A. J., & Fifer, W. P. (1980). Newborns prefer their mothers' voices. *Science*, *208*, 1174-1176.
- DeCasper, A. J., Lecanuet, J. P., Busnel, M. C., Granier-Deferre, C., & Maugeais, R. (1994). Fetal reactions to recurrent maternal speech. *Infant Behavior and Development*, *17*, 159-164.
- DeCasper, A. J., & Prescott, P. A. (1984). Human newborns' perception of male voices: Preference, discrimination and reinforcing value. *Developmental Psychobiology*, *17*, 481-491.
- Easterbrook, M. A., Kisilevsky, B. S., Muir, D. W., & Laplante, D. P. (1999). Newborns discriminate schematic faces from scrambled faces. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *53*, 231-241.
- Fagen, J. W. (1993). Reinforcement is not enough: Learned expectancies and infant behavior. *American Psychologist*.
- Fantz, R. L. (1966). Pattern discrimination and selective attention as determinants of perceptual development from birth. In A. H. Kidd & J. L. Rivoire (Eds.), *Perceptual development in children* (pp. 143-173). New York: International Universities Press.
- Field, T. (2007). *The amazing infant*. Cornwall: Blackwell Publishing.
- Field, T., Cohen, D., Garcia, R., & Greenberg, R. (1984). Mother-stranger face discrimination by the newborn. *Infant Behavior and Development*, *7*, 19-25.
- Floccia, C., Christophe, A., & Bertoncini, J. (1997). High-Amplitude sucking and newborns: The quest for underlying mechanisms. *Journal of Experimental Child Psychology*, *64*, 175-198.



- Greco, C., Hayne, H., & Rovee-Collier, C. (1990). Roles of function, reminding, and variability in categorization by 3-month-old infants. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*, 617-633.
- Holth, P. (2006). An Operant Analysis of Joint Attention Skills. *European Journal of Behavior Analysis*, *7*, 77-91.
- Hunnius, S. (2007). The early development of visual attention and its implications for social and cognitive development. *Progress in Brain Research*, *164*, 187-209.
- Hunnius, S., & Geuze, R. H. (2004). Developmental changes in visual scanning of dynamic faces and abstract stimuli in infants: A longitudinal study. *Infancy*, *6*, 231-255.
- Kazdin, A. E. (1982). *Single case research designs*. New York, NY: Oxford University Press.
- Kraut, R. E., & Johnston, R. E. (1979). Social and emotional messages of smiling: An ethological approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, *37*, 1539-1553.
- Laraway, S., Snyckerski, S., Michael, J., & Poling, A. (2003). Motivating operations and terms to describe them some further refinements. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *36*, 407-414.
- Linde, E. V., Morrongiello, B. A., & Rovee-Collier, C. (1985). Determinants of retention in 8-week-old infants. *Developmental Psychology*, *21*, 601-613.
- Lipsitt, L. P., & Kaye, H. (1964). Conditioned sucking in the human newborn. *Psychonomic Science*, *1*, 29-30.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, *198*, 74-78.
- Messinger, D. S., Fogel, A., & Dickson, K. L. (1999). What's in a smile? *Developmental Psychology*, *35*, 701-708.

- Messinger, D. S., Fogel, A., & Dickson, K. L. (2001). All smiles are positive, but some smiles are more positive than others. *Dev Psychol*, 37(5), 642-653.
- Michael, J. (1993). Establishing operations. *The Behavior Analyst*, 16, 191-206.
- Miranda, S. B. (1970). Visual abilities and pattern preferences of premature infants and full-term neonates. *Journal of Experimental Child Psychology*, 10, 189-205.
- Montague, D. R., & Walter-Andrews, A. S. (2002). Mothers, fathers, and infants: The role of familiarity and parental involvement in infants' of emotion expressions. *Child Development*, 73, 1339-1352.
- Moon, C., & Fifer, W. P. (1990). Syllables as signals for 2-day-old infants. *Infant Behavior and Development*, 13, 377-390.
- Novak, G., & Pelaez, M. (2004). *Child and adolescent development*. Thousand Oaks, California: Saga Publications, Inc.
- Salzen, E. A. (1963). Visual stimuli eliciting the smiling response in the human infant. *Journal of Genetic Psychology*, 102, 51-54.
- Sameroff, A. (1967). Nonnutritive sucking in newborns under visual and auditory stimulation. *Child Development*, 38, 443-452.
- Schlinger Jr., H. D. (1995). *A behavior analytic view of child development*. New York: Plenum Press.
- Schlinger Jr., H. D. (1998). Learned expectancies are not adequate scientific explanations. *American Psychologist*.
- Siqueland, E. R. (1968). Reinforcement patterns and extinction in human newborns. *Journal of Experimental Child Psychology*, 6, 431-442.

- Siqueland, E. R., & Lipsitt, L. P. (1966). Conditioned head-turning in human newborns. *Journal of Experimental Child Psychology*, 3, 356-376.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.
- Soken, N. H., & Pick, A. D. (1999). Infants' perception of dynamic affective expressions: Do infants distinguish specific expressions? *Child Development*, 70, 1275-1282.
- Spence, M. J., & DeCaspar, A. J. (1987). Prenatal experience with low-frequency maternal-voice sounds influences neonatal perception of maternal voice samples. *Infant Behavior and Development*, 10, 133-142.
- Trehub, S. E., & Chang, H. W. (1977). Speech as reinforcing stimulation for infants. *Developmental Psychology*, 13, 170-171.
- Watson, J. S. (1969). Operant Conditioning of Visual Fixation in Infants under Visual and Auditory Reinforcement. *Developmental Psychology*, 1, 508-516.
- Williams, L., & Golenski, J. (1978). Infant speech sound discrimination: The effects of contingent versus noncontingent stimulus presentation. *Child Development*, 49, 213-217.
- Yamaguchi, M. K. (2000). Discriminating the sex of faces by 6- and 8-month-old infants. *Perceptual Motor Skills*, 91, 653-664.
- Zelazo, P. R. (1971). Smiling to social stimuli: Eliciting and Conditioning Effects. *Developmental Psychology*, 4, 32-42.

## Vedlegg

*Vedlegg 1: Informasjon om studien og samtykkeerklæring*

*Vedlegg 2: Intervjuskjema til foreldre/omsorgspersoner*

*Vedlegg 3: Dataprogrammet AVISmøkk*

*Vedlegg 4: Barn 1, T1 – amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 5: Barn 1, T2 – amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 6: Barn 2, T1- amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 7: Barn 2, T2 – amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 8: Barn 3, T3 – amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 9: Barn 4, T1 – amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 10: Barn 5, T1 – amplitudeverdier, sparkeresponser*

*Vedlegg 11: Tilråding, Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S (NSD)*

Til foreldre/foresatte til barn i alderen 0 til 12 måneder

### **Forespørsel om deltakelse i undersøkelse - læring hos småbarn**

Jeg er masterstudent i programmet *Læring i komplekse systemer*, avdeling for atferdsvitenskap, ved høyskolen i Akershus, og holder på med avsluttende masteroppgave. Temaet for oppgaven er *læring hos småbarn*, og jeg er interessert i å undersøke hvilken funksjon *smil fra mennesker* kan ha på atferden til små barn i alderen 0 til 12 måneder. Hensikten med slike undersøkelser er å *framskaffe kunnskap* som på sikt kanskje kan hjelpe barn med eksempelvis funksjonsnedsettelse.

Barna undersøkes individuelt i en periode etter mat og stell, og mens det er rolig og våkent. Undersøkelsen foregår på den måten at barnet blir vist en rekke bilder på en PC - skjerm mens det suger på en smokk eller sparker på en pute. Bildeseriene består både av ting (eksempelvis figurer og leker) og mennesker med ulik alder og kjønn. Hvor hardt barnet suger på smokken eller sparker på puta blir registrert ved hjelp av en trykkføler, og hvor barnet retter blikket blir registrert ved hjelp av et webkamera<sup>1</sup>. Jeg ønsker også å ta bilde av barnets mor, eller kvinnelig omsorgsperson, og inkludere henne i bildeserien. Undersøkelsen er helt ufarlig, og utstyret som brukes er ikke skadelig. Forelder/foresatt vil gjennom hele undersøkelsen være i samme rom som barnet.

Det er viktig at barnet får en smokk det liker og er vant med. Derfor vil jeg på forhånd ta kontakt med dere og be om merkenavn og størrelse på barnets favorittsmokk. Har barnet ingen favoritt, eller en smokktype som ikke kan brukes i undersøkelsen, vil barnet få en vanlig smokk tilpasset barnets alder. Alle barn får egen ren smokk. Foreldre/foresatte vil før undersøkelsen bli stilt spørsmål om barnets etniske bakgrunn, kjønn og alder (antall måneder), samt kjønn og alder (antall år) til personer som barnet omgås med til daglig. Det gjøres også avtale om fotografering av mor, eller kvinnelig omsorgsperson. Ved oppmøte til selve undersøkelsen vil det bli spurt om tidspunkt for siste mating og stell av barnet, samt barnets nåværende alder (antall måneder og dager). Selve undersøkelsen, som er tenkt gjennomført hjemme hos meg på Fjellhamar høsten 2009 (september/oktober), vil omtrent ta en halv time. Vi blir sammen enige om tid og sted som passer best for dere.

Det er helt frivillig å være med på undersøkelsen, og dere har mulighet til når som helst å trekke dere og barnet, uten å måtte begrunne dette nærmere. Innsamlede data blir anonymisert. Alle opplysninger blir behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne bli gjenkjent i den ferdige oppgaven. Bare undertegnede vil ha tilgang på personidentifiserbare data, og opplysningene lagres aidentifisert på privat PC beskyttet med brukernavn og passord. Registreringer, foto og webopptak slettes når oppgaven er ferdig, og senest i løpet av våren 2010.

---

<sup>1</sup> Barn kan se og skille mellom forskjellige ting allerede fra fødsel, men fokuserer lettere på ting som er 20-25 cm unna.

Studien er rådført med Nasjonal forskningsetisk komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) og meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S (NSD).

Dersom dere har lyst til at deres barn skal delta i undersøkelsen, er det fint om dere skriver under på vedlagte samtykkeerklæring og sender den til meg (frankert og adressert konvolutt finner dere under oppslaget om undersøkelsen på Fjellhamar helsestasjon).

Ønsker dere mer informasjon om undersøkelsen, eller lurer dere på noe, så kan dere ringe meg på telefonnummer 995 12 893, eller sende en e-post til [s.lorck@online.no](mailto:s.lorck@online.no) Dere kan også ta kontakt med min veileder, professor Per Holth ved avdeling for atferdsvitenskap, høgskolen i Akershus, på telefonnummer 64 84 93 21.

Med vennlig hilsen

Sissel Lorck  
Johan Svendsensvei 42  
1472 Fjellhamar  
Telefon: 995 12 893  
E-post: [s.lorck@online.no](mailto:s.lorck@online.no)

Klipp her.....

### Samtykkeerklæring

Jeg/vi har mottatt informasjon om studien om læring hos småbarn, og gir med dette samtykke til at mitt/vårt barn,

..... deltar i undersøkelsen.  
(barnets navn)

Sted/dato:.....

Signatur .....

Telefonnummer .....

E-post adresse: .....

**Masterprosjekt: Master i Læring i Komplekse Systemer, HiAk (Sissel Lorck)**

(Utkast til intervju skjema med barnets foreldre/foresatte)

Dato: .....

Referansenummer, deltaker: .....

*Fase 1 – etter at samtykkeerklæring er mottatt og ved første kontakt*

1. Tar barnet alle typer smokker, eller har barnet et favorittmerke? Evt. merkenavn, størrelse og form på den smokken som barnet foretrekker:

.....

Informasjon om munnstykket:

- silikon     gummi/lateks     anatomisk     flat     rund

2. Hvilken alderskategori er barnet i nå?

- 0-3 mnd     3-6 mnd     6-9 mnd

3. Hva er barnets etniske bakgrunn?

.....

4. Hvilket kjønn og alder (antall år) har de personer som barnet omgås med til daglig?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Er det dyr i familien og som barnet omgås med til daglig?

- hund     katt     andre dyr (spesifiser)

.....

6. Hvordan reagerer barnet på fremmede?

.....

.....  
*Fase 2 – før undersøkelsen starter*

Dato: .....

Hvor foretas undersøkelsen:

- hjemme hos eksperimentator       hjemme hos barnet       laboratoriet
- andre steder .....

7. Hvor gammelt er barnet (antall mnd og dager) på undersøkelsestidspunktet?

.....

8. Hvordan er barnets spisesyklus nå (ca antall timer) og hvor lenge siden er det barnet fikk mat og stell (ca antall timer)?

(nåværende spisesyklus).....

(tid siden siste mat/stell) .....

9. Hvordan er barnets sovesyklus nå (ca antall timer) og hvor lenge siden er det barnet sov (ca antall timer)?

(nåværende sovesyklus).....

(tid siden siste søvn) .....

10. Det kan være aktuelt å teste barnet på nytt etter om lag en måneds tid. Hvordan stiller du deg til en forespørsel om å delta på nytt?

- positivt       negativt



### AVISmokk – Teknisk dokumentasjon.

1. INNLEDNING .....	65
2. SYSTEMETS BESTANDDELER .....	66
3.1 Prosjektfila. ....	68
3.2 Kjøresekvenser .....	70
3.3 Sampling av måledata .....	73
3.4 Kalibrering av baseline.....	73
3.5 Setup Dialogen .....	75
4. LOGFILER.....	77
4.1 Logfil med rådata format.....	77
4.2 Logfil med normalister format .....	80
4.3 AVI Filnavn formatering.....	81
APPENDIX A - PROSJEKTFIL FORMAT.....	83
1. Info om klienten. ....	83
2. Seksjon for setup-data for hver klient. ....	83
3. Seksjon for oppsett av bilder til kalibrering .....	85
4. Seksjon for oppsett av bilder til Serie 1,2 og 3 .....	85
APPENDIX B – EKSEMPLER PÅ AVI RESULTATFILER. ....	87

APPENDIX C – KATALOG STRUKTUR.....	88
APPENDIX D – DIVX INSTALLASJON.....	89
APPENDIX E – AVISMOKK.INI.....	90

Revisio n	Dato	Endringer	Forfatter
1.00	26.01.201 0	Første versjon av dokumentasjon.	Trond Ronde

*Linker til referanse dokumentasjon*

*Open CV Vision C++ library*

<http://sourceforge.net/projects/opencv/>

<http://opencv.willowgarage.com/wiki/>

*Nokeval SCL programming Protocol, transmitter and converters:*

[http://www.nokeval.fi/pdf/manuals/en/7100\\_V1.0-1.3\\_manual.pdf](http://www.nokeval.fi/pdf/manuals/en/7100_V1.0-1.3_manual.pdf)

<http://www.nokeval.fi/pdf/appnotes/en/SCL-manual.pdf>

*AST4000 pressure sensor:*

<http://www.astensors.com/files/pdf/data4000.pdf>

*DivX Codec*

[http://www.free-codecs.com/download/K\\_Lite\\_Codec\\_Pack.htm](http://www.free-codecs.com/download/K_Lite_Codec_Pack.htm)

*Programmerer: Trond Ronde - trondronde@yahoo.com*

*Verktøy: Borland C++ 5.0, Open CV Vision C++ library.*

## 1. Innledning

Dette dokumentet beskriver et hardware/software system utviklet i samarbeid med Sissel Lorck for å hjelpe henne å utføre statistiske målinger ifbm. hennes mastergrad..

Oppgaven til systemet er å vise frem bilde-sekvenser av ansikter som endres fra ”normalt uttrykk” til ”normalt smil” til ”stort smil” under påvirkning av sanntids måledata fra en trykk/vakuumsensor koblet til en baby-smokk eller trykkpute babyen kan sparke / klemme på.

Samtidig med bilde fremvisningen tas det videoopptak av testklienten (babyen) som observerer bilde sekvensen. Klienten kan altså påvirke ansiktsuttrykket til personene som vises på skjermen ved å suge på smokken eller klemme/sparke på trykkpute.

Alle måledata fra sensor, videoopptak av klienten (babyen) og det for øyeblikket viste ansikt på skjermen settes sammen til en 3-delt videoramme som så lagres til en videofil (avi fil) for senere analyse. (Se Appendix B)

Det genereres også loggfiler med info om måledata, tid, bilder etc. under opptaket i form av komma-separerte tekstfiler for import til f.eks Excel.

Systemet kan settes opp til å reagere på vakuumsug eller trykk ved å invertere (snu fortegnet) på sensordata. Se ”Setup Dialog” under Kap. 3.5.

## 2. Systemets bestanddeler

Hardwaren består av en AST 4000 trykksensor koblet til en Nokeval 7100 data transmitter.

Denne sensoren benytter RS485 kommunikasjons protokoll, så en RS485 <-> RS232 konverter tar så signalet videre til PCn's serieport hvorpå programmet leser direkte fra serieporten under kjøring.

Et vanlig web kamera benyttes til opptak av video.

Programmet benytter seg av Open CV ("Open Computer Vision Library") C++ bibliotek for all kommunikasjon med web kamera / intern bilde behandling / skriving av videofil.

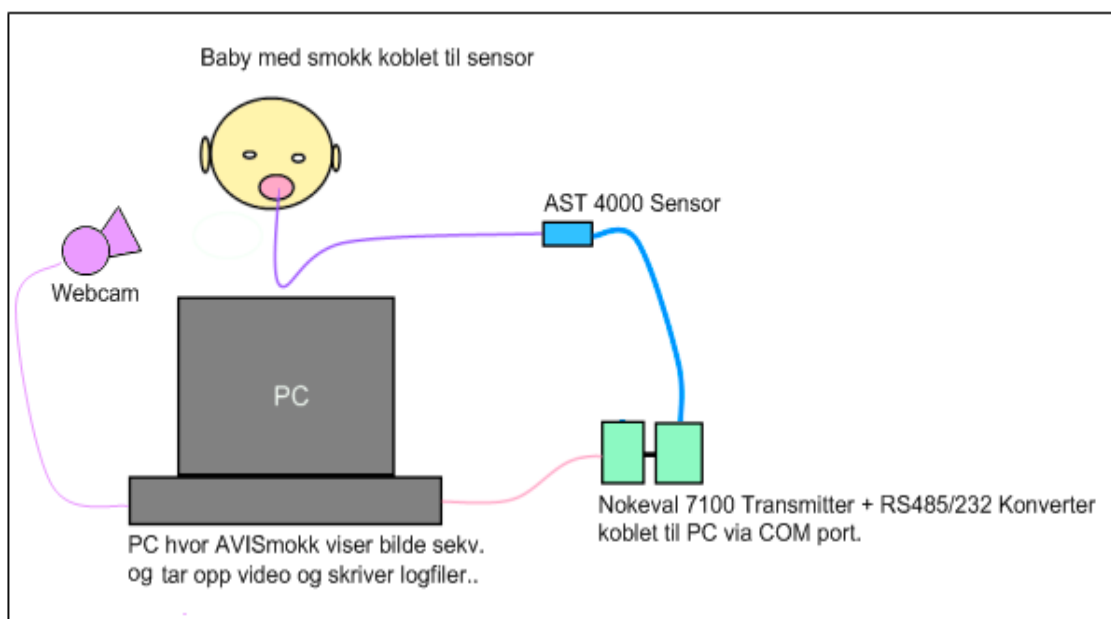


Fig 1. Enkelt skisse over systemet - Her vist med smokk.

### 3. Program funksjonalitet.

#### 3.1 Prosjektfila.

Programmet bruker prosjektfiler som er basert på standard windows inifil format. Her setter man opp kjøre sekvensen (altså rekkefølgen av bilder ). Se Appendix A for oppsett av disse filene

Det er en prosjektfil pr. klient.

Man bruker Meny->File->Open Project. Etter å ha åpnet en prosjektfil, må man gå inn i Setup Dialog og sette opp kjøre parametre. ( Se ”Setup Dialog” )

Da det er viktig å forstå hvordan programmet bruker disse filene til å vise serier av bilder, tar vi dette med en gang.. Her et utdrag fra en prosjektfil:

...

```
;-----  
;Index      Normal fjes      -      Normal smil      -      Mere smil  
;-----  
1=          NormalFjes-1.jpg,      SmileFjes-1.jpg,      SmileMerFjes-1.jpg  
2=          NormalFjes-2.jpg,      SmileFjes-2.jpg,      SmileMerFjes-2.jpg
```

Her er det definert 2 rader med bilder, ( 1 og 2 ) hvor det er satt opp 3 bilder pr. rad.

Programmet vil evaluere måleverdier fra sensoren og skifte bildet som vises på skjermen for klienten fra ”normal fjes” til ”Normal smil” eller ”Mer smil” utfra



prosentverdier lagt til "baseline" satt opp i prosjekt fila. Dette kan settes opp i Setup Dialog , se bilde under ..

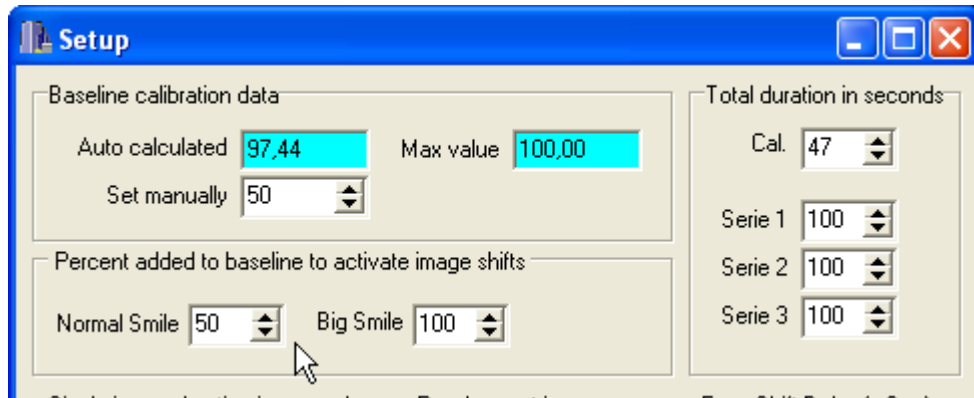


Fig. 2 – Utdrag fra Setup Dialogen.

### VERDT Å VITE!

Når du kommer til kapitel om logfiler, er det viktig å vite at EN rad med bilder i prosjektfila (se over) representerer en rad i den normaliserte logfila. Dvs, alle sensormålinger tatt mens denne raden var under visning.

I logfilene vil du finne et Index nummer helt til venstre, dette er rad nummeret fra bilde seksjonen i prosjektfila.




### 3.2 Kjøresekvenser

Kort fortalt kjøres det fire sekvenser automatisk.




Knappen [Run Cal + S1 + S2 + S3] setter det hele i gang,

1. Kalibrering av "baseline" verdien. ( Se "Kalibrering av baseline" for detaljer )
2. Serie 1 - Normal sekvens hvor ansiktet på bilde seriene smiler mer hvis sugetrykk øker.
3. Serie 2 - Invertert sekvens hvor ansiktet på bilde seriene smiler mindre hvis sugetrykk øker.
4. Serie 3 - Som Serie 1.




Serie 1

Normal	Normalt smil	Stort smil
		
inndata < trigger nivå 1	Inndata >= trigger nivå 1 Og Inndata < trigger nivå 2	inndata >= trigger nivå 2

Serie 2 - Invertert av Serie 1

Normal	Normalt smil	Stort smil
		
inndata < trigger nivå 1	Inndata >= trigger nivå 1  Og Inndata < trigger nivå 2	inndata >= trigger nivå 2

Serie 3 – samme som Serie 1.

Normal	Normalt smil	Stort smil
		
inndata < trigger nivå 1	Inndata >= trigger nivå 1  Og Inndata < trigger nivå 2	inndata >= trigger nivå 2

Trigger nivå 1 = baseline + ( ”Normal Smile” % av baseline)

Trigger nivå 2 = baseline + ( "Big Smile" % av baseline)

### 3.3 Sampling av måledata

Hoved delen av programmet kjøres som en stor loop hvor det gjøres i snitt 4 målinger / sekund.

#### Loop Start

1. Les en bilderamme fra web kamera
  2. Les måledata fra sensor
  3. Send måledata til "Sequence Sampler modul" for senere analyse
  4. Sjekk om måledata trigger "endring av ansikts uttrykk" => endre "ansikts indeks"
  5. Les bilde fra bilde fremviser modul ( "smile ansikt" på skjerm )
  6. Skaler om bildene, lag et nytt kompositt bilde med plass til begge bildene + måledata
  7. Skriv måledata inn i kompositt bilde.
  8. Skriv resultat bilde til AVI resultatfil
  9. Gå til Start ( eller hvis total kjøretid er ute : avslutt loop )
- End

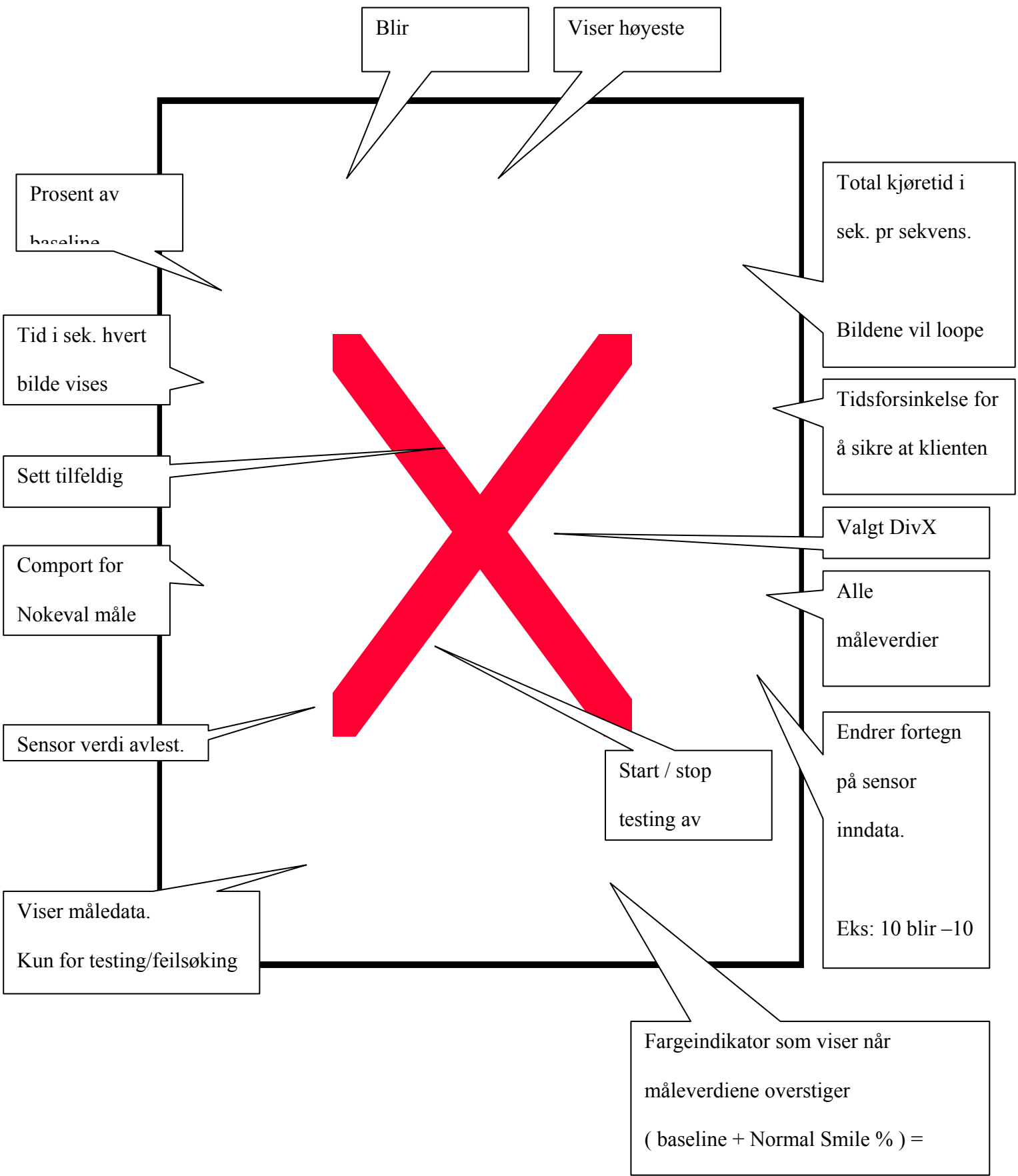
Etter endt loop vil Sequence Sampler modul skrive logfiler til disk innunder katalogen til den aktive "client" ( Se APPENDIX C – Katalog struktur )

### 3.4 Kalibrering av baseline

Dette gjøres av Sequence Sampler modulen ved å beregne gjennomsnitt av alle måleverdier som ligger innenfor 80% av høyeste målte sample verdi etter at "Calib" sekvensen er kjørt..

1. Vi finner høyeste verdi  $A$  i Calib Sample tabellen  $T$  som er alle sensor måleverdier lagret i minne etter at "Calib" sekvensen er kjørt.
2. Vi finner nedre grense  $B$ , som er 80% av  $A$ .
3. Vi beregner gjennomsnitt av alle måleverdier i Calib Sample tabellen  $T$  hvor verdien  $T[n]$  er  $\geq B$ .

### *3.5 Setup Dialogen*





## 4. Logfiler

Det skrives to typer logfiler etter hver bilde sekvens . En fil med rådata, dvs: alle sensormålinger innenfor denne sekvens, og en med normaliserte data som er kun høyeste måling fra hver pr bilde rad (se 3.1 )

### 4.1 Logfil med rådata format

Her vises et eksempel på rådata format.

Index	Msec	Date	Time	Decimal val	No decimal	SERIE	Face	Pictname	Max
5	156	24.01.2010	18:44:07:812	41.58	41	SERIE-0	NORMAL	Symbolfil-5.jpg	
5	141	24.01.2010	18:44:09:281	41.83	41	SERIE-0	NORMAL	Symbolfil-5.jpg	
5	156	24.01.2010	18:44:09:421	41.83	41	SERIE-0	NORMAL	Symbolfil-5.jpg	
5	125	24.01.2010	18:44:09:562	44.36	44	SERIE-0	NORMAL	Symbolfil-5.jpg	MAX
5	125	24.01.2010	18:44:09:703	44.36	44	SERIE-0	NORMAL	Symbolfil-5.jpg	

### Felt oversikt.

Felt navn	Beskrivelse
Index	Rad nummer for bilde serie

Msec	Tid logget mellom hver enkelt sample i Msec.
Date	Måle Dato
Time	Måle Tidspunkt
Decimal Val	Sensor verdi målt i flytetall
No Decimal	Sensor verdi avrundet til heltall
SERIE	CALIB =Calib, SERIE-1 = Serie 1, SERIE-2...
Face	Normal, smil, stort smil
Pictname	Navn på bilde som vises
Max	Høyeste måleverdi for denne bilde rad's måling

#### 4.1.1 Filnavn formatering for rådata

**DD-MM-ÅÅÅÅ TT-MM\_Client\_[nummer]-FULL\_TEXTDATA-[Serie-no]-.CSV**

```

|          |          |          |
|          |          |          |
|          |          |_____ Serie 1,2,3
|          |          |_____ Client ID
|          |_____ Tid
|_____ Dato

```

**Eksempel:**

06-09-2009\_00-05\_Client\_1-FULL\_TEXTDATA-1-.csv

## 4.2 Logfil med normalister format

Her vises et eksempel på normalisert format. I denne sekvensen var det 6 rader med kalibrering bilder i prosjektfila , kolonnen **Index** viser til rad-nummeret for den enkelte bilde rekken.

Index	Decimal val	No decimal	AVG Decimal	AVG No Decimal	Pictname
7	99.66	99	65.80	65	Symbolfil-7.jpg
2	99.49	99	65.58	65	Symbolfil-2.jpg
6	75.77	75	58.69	58	Symbolfil-6.jpg
1	73.45	73	56.26	55	Symbolfil-1.jpg
4	83.00	83	61.59	61	Symbolfil-4.jpg
5	44.36	44	42.71	42	Symbolfil-5.jpg

### Felt oversikt.

Felt navn	Beskrivelse
Index	Rad nummer for bilde serie
Decimal Val	Sensor verdi målt i flytetall
No Decimal	Sensor verdi avrundet til heltall
AVG	Snitt verdi av en bilde-rad's målinger som flyte tall..
VG No Decimal	Snitt verdi av en bilde-rad's målinger som hel tall

Pictname	Navn på bilde som vises
----------	-------------------------

#### 4.2.1 FILNAVN FORMATERING FOR NORMALISERTE DATA

DD-MM-ÅÅÅÅ\_TT-MM\_Client\_[nummer]-NORMALIZED\_TEXTDATA-[Serie-no]-.CSV

```

|           |           |           |
|           |           |           |
|           |           |           |_____ Serie 1,2,3
|           |           |_____ Client ID
|           |_____ Tid
|_____ Dato

```

#### Eksempel:

06-09-2009\_21-16\_Client\_1-NORMALIZED\_TEXTDATA-1-.csv

#### 4.3 AVI Filnavn formatering

DD-MM-ÅÅÅÅ\_TT-MM\_Client\_[nummer]-SERIE-[Serie-no]-.AVI

```

|           |           |           |
|           |           |           |
|           |           |           |_____ Serie 1,2,3
|           |           |_____ Client ID
|           |_____ Tid
|_____ Dato

```

**Eksempel:**

06-09-2009\_00-04\_Client\_1-SERIE-1-.avi

## APPENDIX A - Prosjektfil format.

Programmet baserer seg på å holde all informasjon om hver "klient" i separate prosjekt filer.

Filene består av 4 seksjoner

I eksempelet under ligger selve programmet i C:\AVISmokk\

### *1. Info om klienten.*

---

#### **[CLIENT]**

*;- anonym klient kode*

ClientCode=0001

*;- Alder i mnd.*

ClientAge=12

### *2. Seksjon for setup-data for hver klient.*

---

#### **[SETUP]**

*;- De fleste av disse parametrene er tilgjengelige fra Setup Dialog.*

*;- total tid for Calibration ( i sekunder )*

TotalTimeCalib=35

*;- total tid for Serie 1 (i sekunder )*

TotalTimeSerie1=100

*;- total tid for Serie 2 (i sekunder )*

**TotalTimeSerie2=100**

;- total tid for Serie 3 (i sekunder )

**TotalTimeSerie3=100**

;- Tid i sekunder pr bilde under kalibrering

**CalibPictWaitState=5**

;- Tid i sekunder pr bilde under kjøring av Serie 1,2 og 3.

**SequencePictWaitState=2**

;- tid i millisek. "heng" for bilde skift ( state 1 -> 2 ).

**FaceShiftDelayState2=2000**

;- tid i millisek. "heng" for bilde skift ( state 2 -> 3 ).

**FaceShiftDelayState3=4000**

;- Baseline

**SensorBaseline=50**

;- "trigger nivå 1" ( prosent av baseline lagt til baseline) for å gå fra

;- "normal" til "normalt smil"

**SensorTriggerLevel1=20**

;- "trigger nivå 2" ( prosent av baseline lagt til baseline) for å gå fra

;- "normalt smil" til "stort smil"

**SensorTriggerLevel2=20**

;- Setter random visning av bilder under kalibrering ( 1=på, 0=av)

**RandomizeCalibImages=0**

;- Setter random visning av bilder under Serie 1,2, og 3 (1=på,0=av)

**RandomizeSequenceImages=1**

;- Hvor finner programmet bildene som vises..

**ImageFilePath=C:\AVISmokk\data**

;- Hvor programmet skal skrive AVI filer for denne klienten (ikke i bruk lengre)

**AVIFilePath=C:\AVISmokk\avi**



### 3. Seksjon for oppsett av bilder til kalibrering

---

Navn på bildefilene legges under seksjon: **[CALIBRATION\_SERIE]**

Slik:

```
[CALIBRATION_SERIE]
;-----
;index      Symbol pict.
;-----
1=          Symbolfil-1.jpg
2=          Symbolfil-2.jpg
3=          Symbolfil-3.jpg
4=          Symbolfil-4.jpg
5=          Symbolfil-5.jpg
6=          Symbolfil-6.jpg
7=          Symbolfil-7.jpg
8=          Symbolfil-8.jpg
9=          Symbolfil-9.jpg
10=         Symbolfil-10.jpg
```

### 4. Seksjon for oppsett av bilder til Serie 1,2 og 3

---

Navn på bildefilene legges under seksjon: **[PICT\_SERIE]**

Her er det 3 type bilder av hvert fjes. ( normal, smil, mer smil )

1 linje er et sett med 3 bilder av samme person, separert med komma, slik:

```
1=          NormalFjes-1.jpg,      SmileFjes-1.jpg,      SmileMerFjes-1.jpg
```

Slik:

```
[PICT_SERIE]
```

```

;-----
; index      Normal fjes      -      Normal smil      -      Mere smil
;-----
1=      NormalFjes-1.jpg,      SmileFjes-1.jpg,      SmileMerFjes-1.jpg
2=      NormalFjes-2.jpg,      SmileFjes-2.jpg,      SmileMerFjes-2.jpg
3=      NormalFjes-3.jpg,      SmileFjes-3.jpg,      SmileMerFjes-3.jpg
4=      NormalFjes-4.jpg,      SmileFjes-4.jpg,      SmileMerFjes-4.jpg
5=      NormalFjes-5.jpg,      SmileFjes-5.jpg,      SmileMerFjes-5.jpg
6=      NormalFjes-6.jpg,      SmileFjes-6.jpg,      SmileMerFjes-6.jpg
7=      NormalFjes-7.jpg,      SmileFjes-7.jpg,      SmileMerFjes-7.jpg
8=      NormalFjes-8.jpg,      SmileFjes-8.jpg,      SmileMerFjes-8.jpg
9=      NormalFjes-9.jpg,      SmileFjes-9.jpg,      SmileMerFjes-9.jpg
10=     NormalFjes-10.jpg,     SmileFjes-10.jpg,     SmileMerFjes-10.jpg

```

Tips:

Jeg bruker bare notepad.exe til redigering, og det er veldig greit å velge "Courier new" som

font

da dette er fonter som har samme bredde = lett å få det ryddig.

## APPENDIX B – Eksempler på AVI resultatfiler.

AVI filene som blir generert består av 3 seksjoner.

1. Bildet som blir vist for klienten ( babyen)
2. Web kamera bilde (live video)
3. ”Live” måledata fra sensoren med timestamps etc...

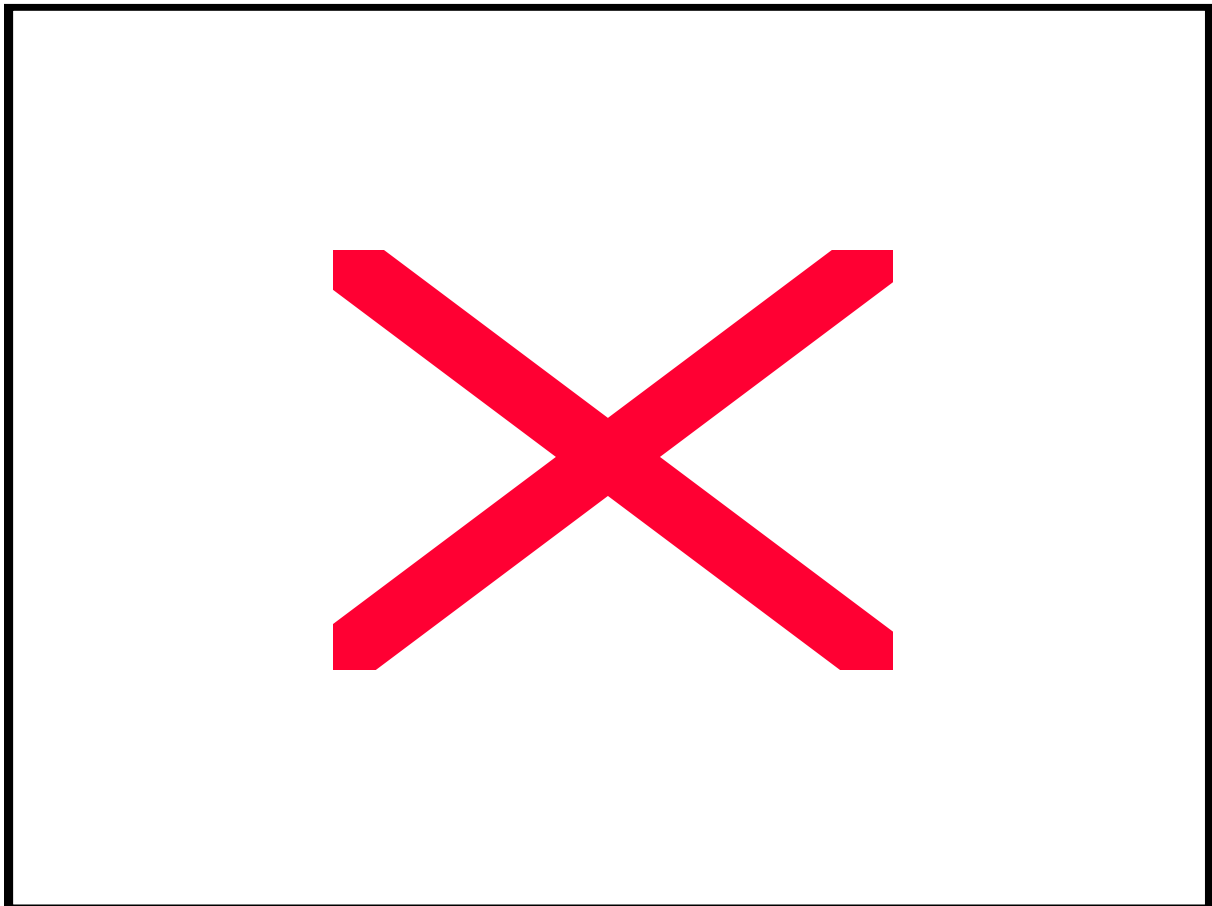


Fig. 4 – Eksempel på oppsett av AVI kompositt bilde.

Full størrelse er 640x480, de små bildene er 320x240

## APPENDIX C – Katalog struktur

Man har en katalog for hvert test -klient. Her må prosjektfila ligge!

Etter kjøring av sekvenser genereres det underkataloger basert på dagens dato.

I disse blir .CSV (comma separated log files) og .AVI videofiler lagret for denne kjøringen.

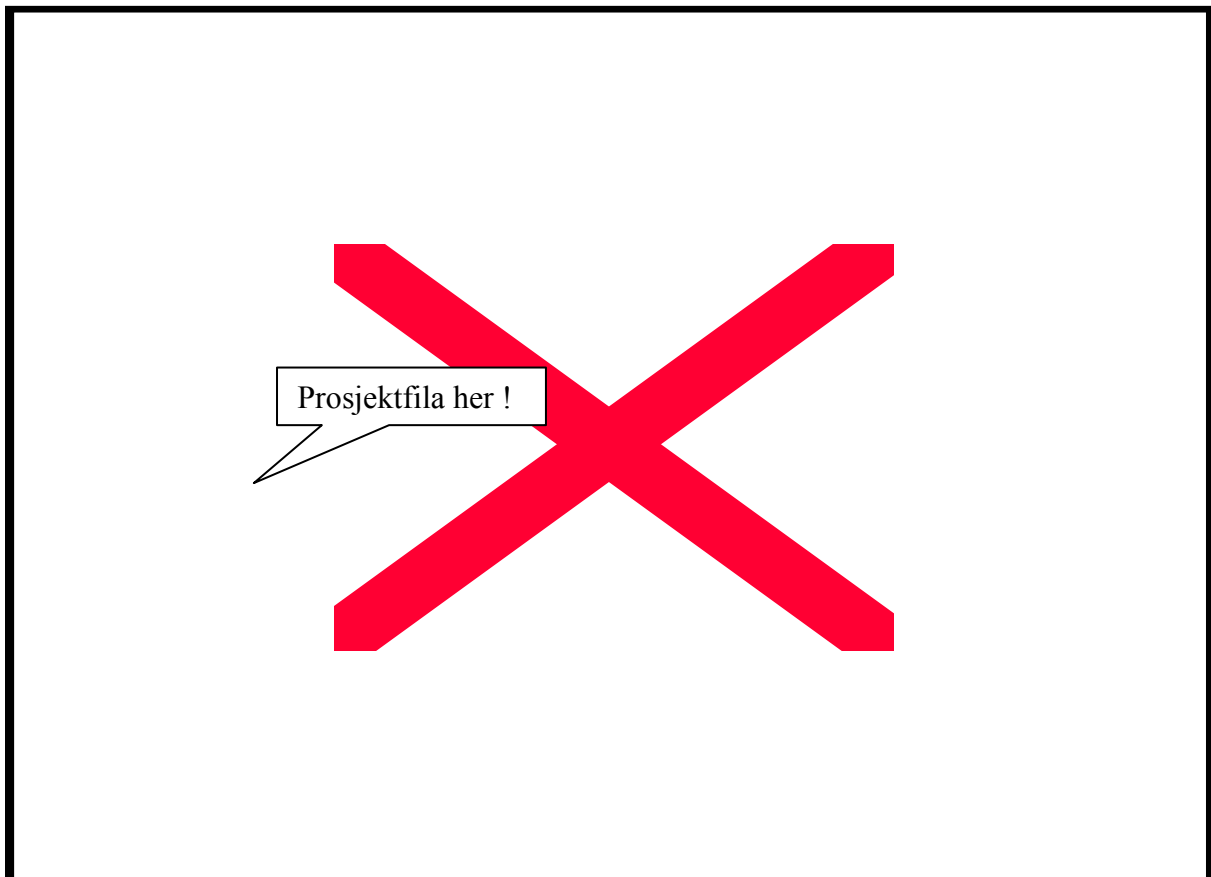


Fig. 5 – Viser katalog struktur.

## APPENDIX D – DivX installasjon.

På grunn av fil størrelsen til ukomprimerte AVI filer, må dataene komprimeres og DivX er suverent til dette.

Alt som trengs er å installere en pakke med DivX Codec's.

Jeg har brukt gratis pakken "K-Lite Codec Pack" (Full install) til dette og anbefaler denne.

Programmet er heller ikke testet med andre DivX codec'er..

Link til side:

[http://www.free-codecs.com/download/K\\_Lite\\_Codec\\_Pack.htm](http://www.free-codecs.com/download/K_Lite_Codec_Pack.htm)

## APPENDIX E – AVISmokk.ini

Fil med ”Program Globale” Innstillinger

Ligger sammen med .exe fila.

### [Setup]

```
;- Serieport nummer.  
SensorPortno=6  
  
;- Skruv av preview vindu mens sekvensen kjører  
ShowAviWindow=0  
  
;- Programmet leser sensordata fra en binærfil. (kun for utvikler/testing)  
UseDummySensor=1  
  
;- Rot-katalog til klientene  
ClientsFilePath=C:\AVISmokk\Clients  
  
;- nedre grense for måledata (alt under dette betraktes som støy)  
SensorNoiseFloor=3  
  
;- Inverter måledata (snu fortegn)  
InvertedNumbers=0  
  
;- IKKE I BRUK  
AveragedSampleStackSize=0  
  
;- Camera setup - Denne må tilpasses den enkelte PC. Du må prøve deg frem  
;- ved å ta en kort videosekvens og spille av med en std. DivX player.  
;- Tips: Classic Player som følger med K-Lite Codec Pack  
CameraFPS=7
```

```

;- Grunnet div problemer med XP/Wista/Vision biblioteket, må 320x240
;- alltid benyttes!
CameraFrameSize=320240

;- #####
;- #### VIDEO CODEC SELECTION - Kun en kan være "åpen"
;- VIKTIG! Står denne til "-1" vil det poppe opp en Video Codec Dialog før hver
;- sekvens.

;- Følgende er mulige valg - Dette må testes ut på den enkelte PC

;===== MPEG-1 codec
;FOURCC=PIM1

;===== motion-jpeg codec (does not work well)
;FOURCC=MJPG

;===== MPEG-4.2 codec
;FOURCC=MP42

;===== MPEG-4.3 codec
;FOURCC=DIV3

;===== MPEG-4 codec > Benyttet med hell.
FOURCC=DIVX

;===== H263 codec
;FOURCC=U263

;===== H263I codec
;FOURCC=I263

;===== FLV1 codec
;FOURCC=FLV1

```





## Barn 1,T1

SERIE	Pictname	Max	Min	Gj snitt	Ant mål	Antall R	Ikke R
F1	F 3	3,34	3,02	3,22	60	23	37
	F 7	3,34	3,02	3,19	68	28	40
	F 13	4,84	3,21	3,69	70	51	19
	F 9	5,63	3,28	3,8	47	36	11
	F 2	4,26	3,08	3,71	45	30	15
	F 1	3,87	3,02	3,49	63	25	38
	F 5	5,04	3,15	4,05	66	48	18
	F 10	5,3	3,15	4,1	67	36	31
	F 6	4,78	3,47	3,73	65	29	36
	F 11	4,65	3,21	3,71	65	65	0
	F 8	4,26	3,21	3,59	67	55	12
	F 12	3,93	3,08	3,47	65	33	32
	F 4	3,47	3,02	3,19	66	31	35
	F 14	3,34	3,02	3,14	67	21	46
	F 3	3,34	3,15	3,27	26	26	0
	<b>15</b>				<b>907</b>	<b>537</b>	<b>370</b>
F2	B 16	3,28	3,08	3,17	28	20	8
	B 20	3,99	3,02	3,5	30	19	11
	B 6	3,8	3,02	3,25	29	13	16
	B 10	4,52	3,08	3,76	29	19	10
	B 1	3,47	3,02	3,17	30	12	18
	B 18	5,56	3,08	3,92	28	24	4
	B 8	4,13	3,02	3,57	30	16	14
	B 11	4,06	3,08	3,46	29	4	25
	B 16	4,52	3,02	3,56	30	14	16
	B 20	3,54	3,02	3,21	29	13	16
	B 6	4,71	3,02	3,29	28	25	3
	B 10	4,84	3,21	3,91	23	23	0
	<b>12</b>				<b>343</b>	<b>202</b>	<b>141</b>
F3	B 16	4,71	3,08	3,82	29	19	10
	B 20	3,8	3,02	3,4	29	24	5
	B 6	4,65	3,02	3,81	29	21	8
	B 10	5,15	3,54	4,71	30	30	0
	B 1	5,04	3,02	3,86	30	28	2
	B 18	4,19	3,02	3,66	30	17	13
	B 8	3,99	3,02	3,22	29	14	15
	B 11	4,97	3,02	3,72	28	16	12
	B 16	6,61	3,08	4,39	29	24	5
	B 20	4,52	3,02	3,68	30	25	5
	B 6	3,73	3,02	3,25	30	19	11
	B 10	4,06	3,02	3,49	30	22	8
B 1	6,35	3,02	3,52	29	23	6	

	B 18	4,06	3,02	3,4	30	20	10
	B 8	6,02	3,28	4,52	28	28	0
	B 11	5,24	3,15	4,4	28	24	4
	B 16	6,28	3,67	4,89	30	24	6
	B 20	6,41	3,54	4,6	30	30	0
	B 6	5,3	3,08	4,07	29	25	4
	B 10	5,82	3,41	4,72	19	16	3
	<b>20</b>				<b>576</b>	<b>449</b>	<b>127</b>
F4	B 16	5,69	3,08	4,58	29	29	0
	B 20	5,17	3,08	4,06	29	28	1
	B 6	5,76	3,34	4,25	29	28	1
	B 10	6,15	3,02	4,19	28	18	10
	B 1	5,17	3,28	4,41	30	29	1
	B 18	4,91	3,02	4,14	30	20	10
	B 8	5,76	3,02	4,19	30	27	3
	B 11	5,76	3,34	4,3	30	24	6
	B 16	6,02	3,02	4,41	30	28	2
	B 20	4,58	3,02	3,78	30	10	20
	B 6	3,73	3,08	3,44	30	21	9
	B 10	3,87	3,02	3,38	29	6	23
	B 1	4,97	3,08	3,74	29	29	0
	B 18	5,3	3,08	4,13	29	26	23
	B 8	5,89	3,41	4,66	29	23	6
	B 11	4,97	3,21	4,23	20	20	0
	<b>16</b>				<b>461</b>	<b>366</b>	<b>115</b>

## Barn2, T2

Pictname	Max	Min	Gj snitt	Antall mål	Antall R	Ikke R
F 3	0	0	0	58	0	58
F 7	4,71	3,15	3,94	68	25	43
F 13	5,43	4,06	4,78	67	67	0
F 9	6,02	5,17	5,56	67	67	0
F 2	5,76	5,3	5,53	65	65	0
F 1	5,95	5,24	5,57	67	67	0
F 5	6,48	5,17	5,57	63	63	0
F 10	7,85	6,48	7,08	67	67	0
F 6	6,93	4,39	6,12	63	63	0
F 11	7,13	5,82	6,38	67	67	0
F 8	6,93	6,22	6,61	43	43	0
F 12	7	6,02	6,47	55	55	0
F 4	6,41	5,69	6,06	65	65	0
F 14	6,41	5,76	6,1	67	67	0
F 3	6,41	5,82	6,19	26	26	0
<b>15</b>				<b>908</b>	<b>807</b>	<b>101</b>
B 16	8,96	5,82	6,71	29	29	0
B 20	10,46	6,15	7,67	29	29	0
B 6	9,61	3,87	7,01	30	30	0
B 10	9,68	3,34	6,96	30	30	0
B 1	8,56	5,3	6,38	30	30	0
B 18	9,35	4,52	6,31	30	30	0
B 8	9,28	4,06	6,58	28	28	0
B 11	10,78	5,11	7,41	30	30	0
B 16	10,52	4,52	6,84	30	30	0
B 20	9,41	5,17	6,5	30	30	0
B 6	9,68	4,97	6,61	29	29	0
B 10	8,04	4,26	7	23	23	0
<b>12</b>				<b>348</b>	<b>348</b>	
B 16	10,07	4,45	6,37	29	29	0
B 20	10,33	4,65	6,64	29	29	0
B 6	10,07	5,24	7,43	27	27	0
B 10	9,09	5,17	6,01	29	29	0
B 1	9,15	4,71	6,18	30	30	0
B 18	8,56	5,17	6,66	30	30	0
B 8	8,37	5,56	6,4	30	30	0
B 11	8,63	5,17	6,38	29	29	0
B 16	6,41	5,24	5,76	30	30	0

B 20	7,39	6,48	6,85	29	29	0
B 6	9,54	6,08	7	27	27	0
B 10	9,28	6,41	7,47	30	30	0
B 1	9,41	4,45	7,12	29	29	0
B 18	7,78	5,56	6,08	29	29	0
B 8	8,89	5,5	6,7	29	29	0
B 11	9,35	7,59	8,56	30	30	0
B 16	9,28	3,67	6,67	29	29	0
B 20	8,96	3,02	5,77	29	28	1
B 6	10,2	4,52	7,17	27	27	0
B 10	14,24	4,06	8,61	19	19	0
<b>20</b>				<b>570</b>	<b>569</b>	<b>1</b>
B 16	9,54	4,06	6,63	29	29	0
B 20	9,54	5,69	7,05	29	29	0
B 6	10,07	5,63	7,43	29	29	0
B 10	10,13	5,3	6,86	29	29	0
B 1	9,68	6,08	7,02	29	29	0
B 18	10,2	5,37	7,54	29	29	0
B 8	9,48	5,37	7	29	29	0
B 11	10,07	5,76	7,46	30	30	0
B 16	9,54	6,15	7,44	29	29	0
B 20	9,87	7,52	8,44	30	30	0
B 6	9,81	3,54	7,12	30	25	5
B 10	10	3,41	6,67	29	25	4
B 1	9,94	3,08	6,8	30	21	9
B 18	10,46	3,15	7,16	30	19	11
B 8	9,28	3,21	7,32	29	20	9
B 11	10,07	3,02	8,05	21	10	11
<b>16</b>				<b>461</b>	<b>412</b>	<b>49</b>

## Barn 2, T1

Pictname	Max	Min	Gj snitt	Antall m	R	ikke R
F 9	0	0	0	59	0	59
F 8	4,71	3,34	4,25	66	14	52
F 14	10,65	4,19	7,07	66	34	32
F 1	10,33	3,02	7,86	66	40	26
F 3	10,13	3,99	6,62	62	47	15
F 2	10	3,15	5,33	67	40	27
F 5	10,78	3,02	6	54	28	26
F 6	8,83	3,8	6,79	37	12	25
F 12	7,26	3,41	5,12	64	30	34
F 10	9,15	3,08	5,77	68	35	33
F 4	8,89	3,02	5,97	68	21	47
F 13	10,59	3,15	6,56	65	41	24
F 7	10,59	3,41	5,79	65	29	36
F 11	10,2	3,67	7,1	65	25	40
F 9	9,87	3,08	6,93	38	21	17
<b>15</b>				<b>910</b>	<b>417</b>	<b>493</b>
B 16	14,24	3,54	8,43	29	22	7
B 11	12,48	3,15	6,89	29	23	6
B 8	13,07	3,28	7,88	29	21	8
B 1	10,85	3,34	7,16	29	20	9
B 10	13,92	3,21	6,83	28	23	5
B 18	12,94	3,08	7,18	29	22	7
B 6	9,87	3,15	5,7	29	9	20
B 20	0	0	0	29	0	29
B 16	0	0	0	30	0	30
B 11	0	0	0	29	0	29
B 8	0	0	0	30	0	30
B 1	0	0	0	18	0	18
<b>12</b>				<b>338</b>	<b>140</b>	<b>198</b>

## Barn 2, T2

Pictname	Max	Min	Gj snitt	Antall mål	Antall R	Ikke R
F 10	0	0	0	25		25
F 2	3,21	3,02	3,13	28	6	22
F 1	3,15	3,02	3,07	26	10	16
F 4	3,21	3,08	3,13	28	10	18
F 12	3,15	3,15	3,15	28	2	26
F 3	3,54	3,15	3,36	28	20	8
F 11	3,41	3,28	3,37	28	6	22
F 7	3,15	3,15	3,15	28	2	26
F 13	3,67	3,08	3,32	28	14	14
F 8	3,08	3,02	3,05	28	7	21
F 6	0	0	0	27	0	27
F 9	3,41	3,02	3,27	28	22	6
F 5	4,06	3,02	3,57	28	26	2
F 14	3,99	3,28	3,59	28	18	10
F 10	3,87	3,8	3,85	14	6	8
<b>15</b>				<b>400</b>	<b>149</b>	<b>251</b>
B 8	4,45	3,02	3,73	27	14	13
B 18	5,04	3,67	4,5	26	10	16
B 11	5,5	3,02	4,33	26	17	9
B 6	5,37	3,15	4,54	27	15	12
B 20	5,95	3,02	4,72	27	19	8
B 1	5,69	3,8	4,93	27	26	1
B 16 mor	5,3	4,45	4,81	28	28	0
B 10	6,54	3,02	4,82	28	20	8
B 8	5,56	3,15	4,71	27	15	12
B 18	5,69	3,08	4,88	26	8	18
B 11	5,37	3,08	4,79	25	10	15
B 6	5,04	3,93	4,53	20	5	15
<b>12</b>				<b>314</b>	<b>187</b>	<b>127</b>
B 8	5,82	3,87	4,97	26	9	17
B 18	5,3	3,6	4,84	26	9	17
B 11	4,58	3,34	4,03	27	11	16
B 6	4,52	3,21	3,97	27	18	9
B 20	4,52	3,02	3,96	27	14	13
B 1	4,32	3,02	3,7	27	8	19
B 16 mor	5,11	3,02	3,63	27	9	18
B 10	3,08	3,08	3,08	27	1	26
B 8	4,78	3,02	3,65	26	8	18

B 18	4,32	3,28	3,86	26	3	23
B 11	3,34	3,15	3,25	27	2	25
B 6	5,17	5,11	5,14	26	2	24
B 20	4,32	3,08	3,42	27	6	21
B 1	4,19	3,02	3,28	26	15	11
B 16 mor	3,67	3,02	3,28	27	7	20
B 10	5,04	3,02	3,37	27	10	17
B 8	4,06	3,02	3,22	27	9	18
B 18	6,28	3,15	4,12	26	9	17
B 11	4,13	3,02	3,4	27	4	23
B 6	3,93	3,08	3,43	17	3	14
<b>20</b>				<b>523</b>	<b>157</b>	<b>366</b>
B 8	4,84	3,15	3,93	26	5	21
B 18	4,45	3,02	3,47	27	15	12
B 11	6,93	3,02	4,58	27	10	17
B 6	6,8	3,02	4,17	26	9	17
B 20	4,84	3,02	3,62	27	7	20
B 1	7,26	3,02	4,31	26	13	13
B 16 mor	5,5	3,02	3,86	27	6	11
B 10	10,65	3,93	6,75	27	4	23
B 8	8,44	3,02	4,25	26	8	18
B 18	7,13	3,34	4,9	26	6	20
B 11	7	6,61	6,81	26	2	24
B 6	10,91	3,02	5,79	26	6	20
B 20	10,26	3,21	6,15	26	7	19
B 1	10,2	3,02	5,12	25	9	16
B 16 mor	8,76	3,34	5,38	26	7	19
B 10	6,08	3,02	5,06	19	3	16
<b>16</b>				<b>413</b>	<b>117</b>	<b>286</b>

Barn 3, T1

Pictname	Max	Min	Gj snitt	Antall mål	Antall R	Ikke R
B 20	0	0	0	28	0	28
B 10	0	0	0	29	0	29
B 4	0	0	0	29	0	29
B 13	0	0	0	29	0	29
B 5	0	0	0	30	0	30
B 11	0	0	0	29	0	29
B 15	0	0	0	29	0	29
B 1	3,02	3,02	3,02	29	1	28
B 16	3,41	3,02	3,14	30	22	8
B 6	3,67	3,15	3,37	30	30	0
B 12	3,73	3,28	3,57	29	29	0
B 9	3,87	3,54	3,75	29	29	0
B 8	4,13	3,8	3,98	29	29	0
B 18	4,26	3,99	4,15	29	29	0
B 21	4,39	4,13	4,29	29	29	0
B 3	4,45	4,26	4,36	20	20	0
<b>16</b>				<b>457</b>	<b>218</b>	<b>239</b>
B 20	4,58	4,32	4,47	28	28	0
B 10	4,78	4,52	4,6	29	29	0
B 4	4,78	4,52	4,66	30	30	0
B 13	4,91	4,65	4,76	29	29	0
B 5	4,91	4,71	4,82	29	29	0
B 11	5,04	4,78	4,88	30	30	0
B 15	5,04	4,84	4,94	29	29	0
B 1	5,11	4,91	5,03	30	30	0
B 16	5,17	4,97	5,08	29	29	0
B 6	5,24	4,97	5,11	30	30	0
B 12	5,24	4,97	5,11	30	30	0
B 9	5,3	5,11	5,19	30	30	0
B 8	5,37	5,11	5,25	29	29	0
B 18	5,43	5,17	5,3	30	30	0
B 21	5,43	5,17	5,34	29	29	0
B 3	5,56	5,3	5,41	22	22	0
<b>16</b>				<b>463</b>	<b>463</b>	<b>0</b>
B 20	5,5	5,37	5,44	29	29	0
B 10	5,56	5,37	5,46	29	29	0
B 4	5,56	5,43	5,47	30	30	0
B 13	5,56	5,43	5,5	30	30	0



B 5	5,69	5,43	5,53	29	29	0
B 11	5,69	5,43	5,56	28	28	0
B 15	5,69	5,5	5,6	30	30	0
B 1	5,76	5,56	5,64	30	30	0
B 16	5,76	5,5	5,64	30	30	0
B 3	5,76	5,5	5,69	30	30	0
B 12	5,82	5,56	5,71	30	30	0
B 9	5,82	5,69	5,76	29	29	0
B 8	5,89	5,69	5,78	29	29	0
B 18	5,95	5,76	5,81	29	29	0
B 21	5,89	5,69	5,8	29	29	0
B 3	5,95	5,76	5,85	22	22	0
<b>16</b>				<b>463</b>	<b>463</b>	<b>0</b>

Vedlegg 9

Barn 4, T1

Pictname	Max	Min	Gj snitt	Antall mål	Antall R	Ikke R
F 11	4,32	4,26	4,29	61	61	0
F 1	4,45	4,26	4,33	64	64	0
F 7	4,45	4,26	4,36	64	64	0
F 13	4,45	4,32	4,39	70	70	0
F 8	4,52	4,32	4,39	67	67	0
F 2	4,52	4,26	4,41	64	64	0
F 3	4,52	4,32	4,41	64	64	0
F 6	4,45	4,32	4,4	67	67	0
F 12	4,52	4,32	4,43	61	61	0
F 4	4,45	4,32	4,41	55	55	0
F 10	4,45	4,32	4,42	61	61	0
F 9	4,52	4,32	4,39	64	64	0
F 5	4,52	4,32	4,41	64	64	0
F 14	4,52	4,32	4,43	64	64	0
F 11	4,52	4,32	4,41	37	37	0
<b>15</b>				<b>927</b>	<b>927</b>	<b>0</b>
B 20	4,45	4,32	4,38	29	29	0
B 10	4,52	4,19	4,35	29	29	0
B 4	4,52	4,19	4,33	28	28	0
B 13	4,45	4,19	4,3	29	29	0
B 5	4,45	4,13	4,3	29	29	0
B 11	4,45	4,19	4,31	28	28	0
B 15	4,45	4,19	4,29	28	28	0
B 1	4,45	4,19	4,28	29	29	0
B 16	4,39	4,19	4,27	29	29	0
B 6	4,32	4,19	4,25	29	29	0
B 12	4,39	4,13	4,26	29	29	0
B 9	4,45	4,19	4,28	28	28	0
B 8	4,39	4,19	4,32	29	29	0
B 18	4,45	4,26	4,35	28	28	0
B 21	4,45	4,26	4,39	28	28	0
B 3	4,52	4,26	4,41	23	23	0
<b>16</b>				<b>452</b>	<b>452</b>	<b>0</b>
B 20	4,65	4,39	4,47	29	29	0
B 10	4,58	4,39	4,5	29	29	0
B 4	4,65	4,39	4,53	29	29	0
B 13	4,65	4,39	4,55	29	29	0
B 5	4,71	4,52	4,58	29	29	0

B 11	4,71	4,45	4,6	30	30	0
B 15	4,78	4,58	4,64	27	27	0
B 1	4,71	4,52	4,63	29	29	0
B 16	4,78	4,52	4,65	30	30	0
B 6	4,78	4,58	4,66	30	30	0
B 12	4,78	4,65	4,7	29	29	0
B 9	4,91	4,65	4,72	29	29	0
B 8	4,84	4,65	4,74	29	29	0
B 18	4,84	4,52	4,75	28	28	0
B 21	4,91	4,65	4,78	28	28	0
B 3	4,97	4,78	4,83	22	22	0
<b>16</b>				<b>456</b>	<b>456</b>	<b>0</b>
B 20	5,04	4,78	4,87	28	28	0
B 10	4,97	4,78	4,87	28	28	0
B 4	5,11	4,84	4,91	29	29	0
B 13	5,11	4,84	4,95	30	30	0
B 5	5,04	4,84	4,97	29	29	0
B 11	5,11	4,91	4,99	29	29	0
B 15	5,17	4,97	5,05	28	28	0
B 1	5,17	4,97	5,07	29	29	0
B 16	5,17	4,97	5,09	30	30	0
B 6	5,24	4,97	5,1	30	30	0
B 12	5,24	4,97	5,11	29	29	0
B 9	5,24	5,04	5,14	29	29	0
B 8	5,3	5,11	5,18	30	30	0
B 18	5,37	5,11	5,23	28	28	0
B 21	5,43	5,17	5,29	29	29	0
B 3	5,43	5,17	5,32	20	20	0
<b>16</b>				<b>455</b>	<b>455</b>	<b>0</b>

## Barn 5, T1

Pictname	Max	Min	Gj snitt	Antall m	R	ikke R
F 11	4,19	3,93	4,1	59	59	0
F 1	4,26	4,06	4,18	64	64	0
F 7	4,32	4,13	4,21	67	67	0
F 13	4,32	4,19	4,27	67	67	0
F 8	4,39	4,19	4,33	64	64	0
F 2	4,52	4,19	4,41	64	64	0
F 3	4,52	4,39	4,45	64	64	0
F 6	4,71	4,39	4,51	64	64	0
F 12	4,71	4,45	4,55	64	64	0
F 4	4,71	4,52	4,62	53	53	0
F 10	4,71	4,58	4,66	55	55	0
F 9	4,84	4,65	4,72	64	64	0
F 5	4,91	4,65	4,75	64	64	0
F 14	4,91	4,65	4,83	64	64	0
F 11	4,84	4,71	4,8	25	25	0
<b>15</b>				<b>902</b>	<b>902</b>	<b>0</b>
B 20	5,04	4,84	4,93	27	27	0
B 10	5,17	4,91	5,03	29	29	0
B 4	5,3	5,04	5,15	30	30	0
B 13	5,37	5,11	5,23	29	29	0
B 5	5,5	5,17	5,33	30	30	0
B 11	5,56	5,3	5,46	29	29	0
B 15	5,89	5,43	5,59	29	29	0
B 1	5,82	5,5	5,67	30	30	0
B 16 mor	6,02	5,63	5,82	30	30	0
B 6	6,08	5,69	5,89	30	30	0
B 12	6,28	5,69	5,99	29	29	0
B 9	6,28	5,89	6,08	29	29	0
B 8	6,41	5,95	6,18	29	29	0
B 18	6,41	6,22	6,32	29	29	0
B 21	6,54	6,22	6,43	29	29	0
B 3	6,67	6,48	6,56	21	21	0
<b>16</b>				<b>459</b>	<b>459</b>	<b>0</b>
B 20	6,87	6,48	6,68	28	28	0
B 10	7,13	6,61	6,83	30	30	0
B 4	7,06	6,8	6,93	30	30	0
B 13	7,13	6,87	7,02	30	30	0
B 5	7,32	7,06	7,14	30	30	0
B 11	7,32	7,06	7,2	28	28	0

B 15	8,11	7,19	7,55	28	28	0
B 1	7,85	7,39	7,57	30	30	0
B 16	7,98	7,52	7,75	29	29	0
B 6	8,63	7,78	8,15	29	29	0
B 12	8,5	7,91	8,18	30	30	0
B 9	9,02	8,11	8,4	29	29	0
B 8	9,68	8,24	9,05	29	29	0
B 18	9,87	9,15	9,62	29	29	0
B 21	10	9,02	9,46	27	27	0
B 3	10,26	9,15	9,53	20	20	0
<b>16</b>				<b>456</b>	<b>456</b>	<b>0</b>
B 20	10,91	9,68	10,32	29	29	0
B 10	11,7	9,94	10,77	29	29	0
B 4	11,7	11,05	11,23	30	30	0
B 13	11,44	11,05	11,21	30	30	0
B 5	12,09	11,18	11,63	30	30	0
B 11	12,22	11,18	11,59	29	29	0
B 15	11,96	6,93	9,28	28	28	0
B 1	7,65	6,74	7,13	29	29	0
B 16	7,06	6,87	7	30	30	0
B 6	7,19	7	7,08	29	29	0
B 12	7,19	6,93	7,06	30	30	0
B 9	7,19	6,87	7,01	29	29	0
B 8	7,06	6,74	6,89	30	30	0
B 18	7,19	6,74	6,86	30	30	0
B 21	9,48	6,93	8,46	28	28	0
B 3	6,67	5,63	6,35	21	21	0
<b>16</b>				<b>461</b>	<b>461</b>	<b>0</b>

## Vedlegg 11

Tabeller

Tabell 1

*Barnas alder (mnd) ved testing*

*Ekspirement 1 (måling av sugeresponser)*

	<b>Gutt 1</b>	<b>Jente 2</b>	<b>Gutt 3</b>	<b>Jente 4</b>
Alder (mnd), test 1	2	2	6	6
Alder (mnd), test 2			7	7

*Ekspirement 2 (måling av sparkeresponser)*

	<b>Gutt 1</b>	<b>Jente 2</b>	<b>Gutt 3</b>	<b>Jente 4</b>	<b>Jente 5</b>
Alder (mnd), test 1	3	3	8	8	8
Alder (mnd), test 2	3	3	8		

Tabell 2

*Oversikt over stimuli (Eksperiment 1 og Eksperiment 2)*

Bilde	Beskrivelse av stimuli
Figur 1	Hund
Figur 2	Katt som smiler
Figur 3	Kaffekopper konstruert som et smil
Figur 4	Hjerte
Figur 5	Smiley
Figur 6	Blå tøykanin
Figur 7	Rosa tøygris
Figur 8	Rosa tøy mus
Figur 9	Dukke
Figur 10	Leketog
Figur 11	Alfakrøll
Figur 12	Ivan tegn
Figur 13	Rosa tøydukke
Figur 14	Blå tøydukke
Bilde 1	Gutt, hvit, barn
Bilde 2	Animert bilde – jente, hvit, barn
Bilde 3	Gutt, hvit barn
Bilde 4	Animert bilde - jente, hvit, barn
Bilde 5	Gutt, sort, barn
Bilde 6	Jente, hvit, ungdom
Bilde 7	Animert bilde - gutt, hvit, ungdom
Bilde 8	Jente, hvit, ungdom
Bilde 9	Animert bilde - gutt, sort, ungdom
Bilde 10	Animert bilde – jente, sort, ungdom
Bilde 11	Mann, hvit, voksen
Bilde 12	Kvinne, hvit, voksen
Bilde 13	Mann, hvit, voksen
Bilde 14	Animert bilde - kvinne, sort, voksen
Bilde 15	Animert bilde – mann, sort, voksen
Bilde 16	Barnets mor
Bilde 17	Animert bilde – kvinne, hvit, eldre
Bilde 18	Mann, hvit, eldre
Bilde 19	Animert bilde - kvinne, sort, eldre
Bilde 20	Animert bilde – mann, sort, eldre
Bilde 21	Animert bilde – kvinne, sort, eldre



Tabell 3

*Registrerte sparkeverdier og framviste ansiktsuttrykk per barn per fase*

		Ant. verdier	<i>Nøytral</i>	<i>Smil</i>	<i>Bredt Smil</i>
		totalt			
Barn 1, T2	F2	348	148	107	93
	F3	569	118	159	283
	F4	412	141	129	146
Barn 2, T2	F2	187	16	37	135
	F3	157	32	50	74
	F4	117	31	25	61
Barn 3, T1	F2	218	0	0	218
	F3	463	463	0	0
	F4	463	0	0	463
Barn 4, T1	F2	452	452	0	0
	F3	456	0	0	456
	F4	455	455	0	0
Barn 5, T1	F2	459	188	271	0
	F3	456	444	12	0
	F4	461	0	14	447

## Figurer

*Figur 1: Barn 1, T2, amplitudeverdier for sparkeresponser*

*Figur 2: Barn 2, T2, amplitudeverdier for sparkerespons*

