

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MKI210

Navn: Thomas Einvik

Persepsjon og handlingsvalg ved åpen- og lukket-ferdighet i fotball
Kan keeperen, ved å posisjonere seg 15 cm off-center, påvirke fotballspilleres valg av skuddside?

Perception and choice of action in open- and closed skill

Can the goalkeeper, by being positioned 15 cm off-center, influence the football players' choice of action?

Dato: 15.05.20

Totalt antall sider: 41

Forord

Arbeidet med dette studiet har vært en tidkrevende prosess, men med god hjelp kom jeg i mål med arbeidet. Jeg vil rette en stor takk til min veileder, Tore Kristian Aune, for svært god veiledning og støtte underveis i arbeidet med min mastergradsavhandling. En stor takk skal også rettes til forsøkspersonene som satte av tid i deres hverdag til å delta i dette eksperimentet, til Victoria Cecilie Bentzen som var til stor hjelp under datainnsamlingen, til Eivind Johnny Dahle for god hjelp under transport av utstyr, samt til Mikael Dahle Strand som stilte som keeper under eksperimentet alle dagene. Takk!

Sammendrag

Hensikten med studiet var å finne ut om keeper kunne manipulere skytterens handlingsvalg ved å posisjonere keeperen off-center i målet. Studiet bygget videre på en studie gjort av Masters, van der Kamp & Jackson (2007), men i motsetning til deres studie, hvor forsøkspersonene så på simulerte situasjoner på en skjerm, med instruks om å identifisere til hvilken side av keeperen det var mest plass, ble prinsippene i det foreliggende studie testet i virkelighetsnære situasjoner. I tillegg ble forskningsspørsmålet delvis modifisert; i Masters, van der Kamp & Jackson (2007) fikk forsøkspersonene instruks om å identifisere til hvilken side av keeper det var mest plass, mens forskningsspørsmålet i det foreliggende studiet var om denne forskyvningen av keeper ville påvirke forsøkspersonens handlingsvalg i åpen- og lukket-ferdighet. Manipulasjonen gikk ut på at keeper varierte mellom å stå på tre ulike posisjoner på mållinja, med hensikt om å endre forsøkspersonens skuddmønster. Keeperens tre posisjoner var; 1) keeperen posisjonert i senter på mållinja, 2) 15 cm off-center til venstre og 3) 15 cm off-center til høyre på målstreken. Utvalget bestod av 12 mannlige aktive fotballspillere i lavere divisjoner i Norge for seniorer.

Studiet var delt i 2 kondisjoner; kondisjon 1 bestod av 40 skudd hvor keeper stod i senter av mål og kondisjon 2 bestod av 40 skudd med keeper posisjonert 15cm off-center på mållinjen. I tillegg ble kondisjon 1 og 2 testet i både en lukket-ferdighet og en åpen-ferdighet. Lukket-ferdighet bestod av 40 straffespark fra straffemerket på et standard 11'er mål, hvor 20 skudd ble utført med keeper i senter, og 20 skudd ble utført med keeper 15 cm off-center. Åpen-ferdighet bestod av 40 skudd, hvor en løype skulle forseres før de skulle skyte. De 40 skuddene ble fordelt på to omganger á 20 skudd med keeper i senter og 20 skudd med keeper 15 cm off-center. I åpen-ferdighet førte forsøkspersonene ballen gjennom en slalåmløype før de kom til skuddsonen. Skuddet skulle utføres umiddelbart etter at de kom inn i skuddsonen, som var 10-12 meter fra mål. På grunn av skuddsonens størrelse og avstand til mål, kom skuddet omtrent fra samme avstand til mål som ved straffesparkene. Studien forsøkte å manipulere forsøkspersonens handlingsvalg ved en 15 cm off-center posisjonering av keeper, og dermed åpne opp én av sidene. Hensikten var å se om denne manipulasjonen påvirket skytteren til å plassere ballen i siden med mest plass i en lukket-ferdighet (straffespark) og en åpen-ferdighet (ved føring).

Resultatene fra eksperimentet viser at keeperens posisjonering påvirker forsøkspersonenes handlingsvalg ved straffesparkene (lukket-ferdighet), men at samme effekt ikke var gjeldende ved føring og skudd i føringsløypa (åpen-ferdighet). Resultatene viser at keeperens off-center posisjonering var stor nok forstyrrelse på forsøkspersonenes attraktorer til

at de gikk bort fra sin foretrukne bevegelsesløsning når det var mest plass i forsøkspersonenes ikke-foretrukne side under straffespark (lukket-ferdighet). En signifikant større prosentandel av forsøkspersonenes skudd gikk i deres ikke-foretrukne side når keeper stod off-center, enn hva de gjorde når keeper stod posisjonert i senter av mål.

Nøkkelord: *persepsjon, handlingsvalg, handling, fotball, manipulasjon, affordances, constraints, situation awareness, dynamisk systemteori, dynamic system approach (DSA)*

Abstract

The purpose of this study was to investigate whether the goalkeeper could manipulate the shooter's choice of action. The present study was based on a study done by Masters, van der Kamp & Jackson (2007), but in contrast to their study, where they had to watch simulated situations on a screen, and identify which side of the goalkeeper had the greater amount of space, the present study tested authentic real-life situations. In addition, the research question was changed; in Masters, van der Kamp & Jackson (2007, the subjects were instructed to identify which side of the goalkeeper had a greater amount of space, while the research question in the present study was whether this off-center positioning of the goalkeeper would affect the participants choice of action in open- and closed-skill. The manipulation was the goalkeeper shifting between three different positions in the goal, with the intention of influencing the participants' shooting pattern. The 3 different positions were the goalkeeper positioned; 1) in the center of the goal line, 2) 15 cm off-center to the left and 3) 15 cm off-center to the right on the goal line. The selection consisted of 12 male active football players in lower divisions in Norway.

The study was divided into 2 conditions. Condition 1 consisted of 40 shots where the goalkeeper was positioned in the center of the goal and Condition 2 consisted of 40 shots with the goalkeeper standing 15 cm off-center, thus opening up and allowing greater amount of space to one of the sides in the goal. In addition, both conditions 1 and 2 were tested in a closed-skill and an open-skill. Closed-skill consisted of 40 penalty shots from the penalty mark on a standard 11 'goal, where 20 shots were taken with the goalkeeper at the center of the goal, and 20 shots where the goalkeeper was positioned 15 cm off-center. Open-skill consisted of 40 shots, where the participants had to transport the ball through an obstacle course before reaching the marked "shooting-zone". The 40 shots were divided into two rounds of 20 shots with goalkeeper standing in the center of the goal, and 20 shots with the goalkeeper standing 15 cm off center. The shot had to be taken immediately after entering the "shot-zone", which was 10-12 meters from the goal. Due to the shooting zone's size and distance to the goal, the shot came from roughly the same distance to the goal as the penalty shots in closed-skill.

Through the attempt to manipulate the participants by positioning the goalkeeper 15 cm off-center, thus opening and allowing a greater amount of space to one of the side's, the study looked at whether this manipulation would influence the participants' to shoot the ball in the side with most space or not, in a closed-skill (penalty-kick) and an open-skill (course).

The results of the study show that the goalkeeper's positioning influences the participants' choice of action in the penalties (closed-skill), but that the same effect was not applicable in the obstacle course (open-skill). The results show that the goalkeeper's 15 cm off-center positioning was a large enough interference to the participants' attractors, which made the participants abandon their preferred choice of action when their non-preferred side was opened during the penalties (closed-skill).

A greater percentage of the participants' shots were placed to their non-preferred side when the goalkeeper was off-center rather than when the goalkeeper was positioned at the center of the goal.

Keywords: *perception, choice of action, action, football, manipulation, affordances, constraints, situation awareness, dynamisk systemteori, dynamic system approach (DSA)*

Innholdsfortegnelse

<i>Forord</i>	1
<i>Sammendrag</i>	2
<i>Abstract</i>	4
<i>Innholdsfortegnelse</i>	6
1.0. <i>Innledning</i>	7
1.1. <i>Persepsjon og handlingsvalg</i>	9
1.2. <i>Motorisk læring og kontroll</i>	11
1.3. <i>Constraints</i>	12
1.4. <i>Affordances</i>	14
1.5. <i>Situational awereness</i>	15
1.6. <i>Studiets hensikt</i>	16
2.0. <i>Metode</i>	17
2.1. <i>Utvalg og deltagere</i>	17
2.2. <i>Utstyr og omgivelser</i>	17
2.3. <i>Prosedyre</i>	20
2.4. <i>Analyser</i>	20
3.0. <i>Resultat</i>	22
3.1. <i>Straffespark (lukket-ferdighet)</i>	22
3.2. <i>Føringsløype (åpen-ferdighet)</i>	24
4.0. <i>Diskusjon</i>	25
4.1. <i>Styrker og svakheter med studiet</i>	30
4.2. <i>Praktiske implikasjoner</i>	31
5.0. <i>Videre forskning</i>	32
<i>Konklusjon</i>	33
<i>Referanser</i>	35

Vedlegg:

Vedlegg 1, eksempel på randomisert rekkefølge på keeperens posisjonering.....	i
Vedlegg 2, samtykkeskjema for forsøkspersonene.....	ii

1.0. Innledning

Fotballkeepere er ofte i situasjoner hvor de har oddsen mot seg, og dette gjelder særlig ved straffespark. Ballens hastighet kan komme opp mot nærmere 110 km/t, noe som betyr at det kun er 0,3-0,4 sekunder fra straffetakerens ballkontakt til ballen passerer mållinjen (Andersen & Dörge, 2011). Faktisk er straffesparksituasjoner såpass i disfavør for keepere at kun omtrent 18% blir reddet ifølge Kropp & Trapp (1999). I en studie gjort av Masters, van der Kamp & Jackson (2007) ble det undersøkt om en keeper kan, ved å stå marginalt til venstre eller høyre av senter, manipulere straffesparkskytteren til å skyte til siden der det er mest plass. På denne måten vil keeperen kunne ta en kvalifisert taktisk sjanse på å kaste seg i den siden med mest plass, og potensielt redde skuddet.

Masters, van der Kamp & Jacksons (2007) studie viste at straffeskytteren identifiserer hvilken side som har størst plass, samt at det er større sjanse for at de velger å skyte til denne siden. Deres studie bestod av to eksperimenter; *1) observasjon av 200 straffespark og 2) simulering av straffespark.*

1) observasjon av 200 straffespark: Her ble det sett på 200 klipp av straffespark fra blant annet VM, Afrikamesterskapet, EM og CL-kamper. Straffespark-klippene fra mesterskapene viste at keepere stod marginalt til høyre eller venstre av målets senter i 96% av tilfellene, men det fantes ingen sammenheng mellom keeperens plassering og hvilken side de valgte å slenge seg til (i 94 av 190 tilfeller slengte keeper seg til siden med minst plass). Dette tyder på at forskyvningen ikke var gjort med hensikt. Derimot viste klippene at forskyvningen påvirket skytterens valg av side (103 av 174 tilfeller).

2) Simuleringer: I dette eksperimentet fikk 51 forsøkspersoner se 300 bilder med en boks som simulerte en keeper som var plassert i et fotballmål. På hvert bilde skulle forsøkspersonene avgjøre til hvilken siden av «keeperen» det var mest plass. Dette eksperimentet ble også gjennomført med en noe mer realistisk tilnærming, med 20 forsøkspersoner som skulle «skyte» et straffespark i den siden med mest plass, også dette på skjerm. I dette eksperimentet ble boksen byttet ut med et bilde av keeperlegenden Oliver Kahn (Masters, van der Kamp & Jackson, 2007).

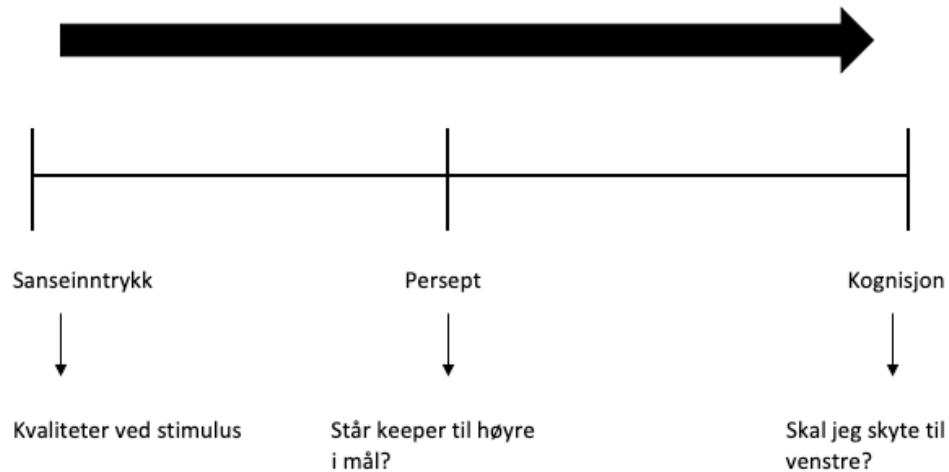
Deres studie konkluderte derfor med at en keeper kan påvirke straffeskytterens persepsjon av omgivelsene og dermed påvirke hvilken side skytteren velger ved å stå marginalt til høyre eller venstre av målets senter. Med bakgrunn i resultatene i denne studien kan derfor keeperen foreta et taktisk valg ved å slenge seg til den siden med mest plass for å øke sjansene

for å redde straffesparket. Middelverdien av posisjoneringen til keeperne var 9,95cm fra senter og dataene fra denne studien indikerer at den optimale forskyvningen av keeperen er fra 6 til 10 cm (Masters, van der Kamp & Jackson, 2007). Det er lite sannsynlig at straffeskytteren blir oppmerksom på denne forskyvningen, men det er ifølge Masters, van der Kamp & Jackson (2007) minst 10% større sannsynlighet for at straffesparket blir satt i siden med mest plass. Til forskjell fra eksperimentene til Master, van der Kamp og Jackson, hvor det ble brukt simuleringer på en skjerm, så blir prinsippene i den foreliggende studien testet i realistiske omgivelser uten noe kjennskap til keeperens ulike posisjoneringer i målet. I følge Runeson (1977), samt Milner og Goodale (1995), er det avgjørende når man skal forske innenfor fysisk aktivitet og idrett, at eksperimenter forløper seg i realistiske omgivelser, slik at persepsjon og handlingsvalg kobles sammen i en virkelighetsnær situasjon. Med dette menes det at eksperimentet må være så likt den reelle situasjonen som mulig for at man skal kunne kartlegge de perseptuelle mekanismene som tas i bruk.

Når en fotballspiller går frem for å ta et straffespark ligger det godt til rette for at skytteren skal score, og på mange måter har skytteren mye å tape, noe som kan være en stressende situasjon for skytteren. Fotballspillere benytter seg derfor ofte av strategier når de skal utføre et straffespark. Det skilles gjerne mellom to ulike straffesparkstrategier; 1) Keeperavhengig og 2) Keeperuavhengig. (Kuhn, 1988; van der Kamp, 2006). I strategi 1) *Keeperavhengig* bestemmer straffetakeren seg for et midlertidig målområde (for eksempel høyt i høyre side) før eller under oppløpet til ballen, samtidig som straffetakeren kontinuerlig (re-)vurderer sitt opprinnelige mål basert på keeperens handlinger. I denne strategien vil straffetakeren vurdere keeperens plassering og bevegelser, for å eventuelt gå bort fra sitt opprinnelige målområde med hensikt om å sette ballen til motsatt side av hvor keeperen slenger seg. Med andre ord bruker straffeskytteren persepsjon til å oppfatte og tolke situasjonen, for så å videre gjøre et handlingsvalg ut ifra informasjonen som er blitt innhentet. I strategi 2) *keeperuavhengig* har straffeskytteren bestemt seg på forhånd hvor ballen skal settes, og gjennomfører dette uavhengig av keeperens plassering eller bevegelser. I denne strategien bestemmer skytteren seg for et målområde (for eksempel lavt til venstre), og holder seg til sin opprinnelige plan uavhengig av keeperens posisjonering, bevegelser og oppførsel på målstreken (Noël, Furley, van der Kamp, Dicks & Memmert, 2015). Med andre ord blir keeperens plassering på målstreken utelatt i straffetakerens persepsjonsfase, og ligger ikke til grunn når et handlingsvalg blir tatt og handlingen utføres.

1.1. Persepsjon og handlingsvalg

Som beskrevet er persepsjon alltid en nødvendighet når man skal utføre en handling, men hva som blir oppfattet og tolket vil variere fra situasjon til situasjon, samt fra person til person. Svartdal & Teigen (2018) definerer persepsjon som sanseintrykk eller sanseoppfatninger og den påfølgende tolkningen. Persepsjon deler seg i tre trinn (jfr. figur 1.1); et sanseorgan stimuleres, informasjonen tolkes og utfallet kommer som en følge av stimulansen og tolkningen.



Figur 1.1: Illustrasjon av veien fra sanseintrykk av en situasjon og en omgivelse frem til handlingsvalg (delvis modifisert etter Panchathan, Krishnan, Krishna, McDaniel & Nallure Balasubramanian, 2008)

Persepsjon er en selektiv prosess, hvor sanseorganene avgjør hvor mye og hvilken informasjon fra omgivelsene som oppfattes. Utøverens evne til å sortere hva som er relevant og irrelevant sensorisk informasjon er avgjørende for hvordan utfallet i ulike oppgaver blir. Det kan argumenteres for at denne evnen til å sortere informasjon er blant de viktigste kognitive ferdighetene for at en utøver skal lykkes med arbeidsoppgaven (Svartdal & Teigen 2018). Med andre ord handler det om at informasjonen som hentes inn er avgjørende for beslutningsprosessen før det gjøres et handlingsvalg. Sett i fotballsammenheng dreier det seg om, for angripende spiller, å sortere ut hvilke elementer man må forholde seg til slik at man har størst mulig sjanse for å score mål. Eksempler på dette kan være keeperens plassering, motspillere og avstand til mål. Mange av det samme elementene gjelder også for keeper i samme situasjon, keeper må kunne oppfatte og sortere hvilke av omgivelsenes elementer som er relevant for å ha størst sjanse til å redde skuddet. Angriperens posisjon i forhold til ballen, avstanden fra mål og hvilke medspillere angriperen har med seg kan være eksempler på slike elementer en keeper må forholde seg til. I en straffesituasjon kan angriperens tilløp før skuddet være en indikasjon på skuddteknikk og sidevalg, og er derfor en faktor keeper bør oppfatte og

tolke før et handlingsvalg skal tas. På samme måte er keeperens posisjonering på målstreken en faktor straffetakeren bør oppfatte og tolke, da det kan sette føringer for straffetakerens handlingsvalg.

I følge Thørgersen (2004) er persepsjon forankret i individets kroppslige handling. Omgivelsens og miljøets identitet er direkte knyttet opp mot hvordan det oppfattes i det enkelte individs persepsjon. Med dette menes det at hver enkelt oppfatter og tolker mulighetene som finnes i omgivelsene ut ifra sine egne preferanser, ferdigheter og kunnskaper. Objektene i omgivelsene er der allerede, og via vårt sanseapparat oppfattes de umiddelbart. Persepsjon er ikke noe man har eller ikke har, det er en del av individet og individets evne til samhandling med alt rundt seg til enhver tid. Persepsjon er konstant og er knyttet til menneskets evne til å oppfatte omgivelser og se objektene ulike betydninger og innvirkninger for situasjonen (Bengtsson og Løkken 2004). Både i hverdagslige- og idrettslige sammenhenger er *synet* vår primærkilde til informasjon om miljø og omgivelser. I en idrett som fotball er persepsjonsevnen en sentral ferdighet, både som angriper og forsvarer. En redusert perseptuell funksjon vil derfor påvirke prestasjonsnivået i stor grad.

Persepsjon avhenger av hva man besitter av ferdigheter og kunnskap, noe som fører til at en ekspert ser flere muligheter raskere enn en amatør. Ferdighetene og kunnskapene man har til rådighet definerer hva man «afford to do» jfr. affordances, dette kommer vi tilbake til senere i teorikapitlet. Persepsjon er med andre ord et system som henter inn informasjonen som er avgjørende for en persons handlingsvalg, og dermed også handlinger. Edwards & Tversky (1967) beskriver handlingsvalg som variablene som påvirker valg blant alternativer. Ifølge Edwards & Tversky (1967) er det i hovedsak to typer variabler som generelt gjelder i slike sammenhenger. 1) verktøyet – hvilket alternativ er mest hensiktsmessig i forhold til målet. 2) Sannsynlighet – sannsynligheten for at det aktuelle alternativet vil skje. Når det gjøres et handlingsvalg så vil det alltid være en risiko for at det er et feilvalg på bakgrunn av mangelfull informasjon og oversikt. I persepsjonsfasen vil informasjonen som blir ansett som ikke-relevant bli utelukket fra tolkningen i persepsjonsfasen. I følge Abernethy (1985) vil det i slike situasjoner derfor alltid være en fare for at viktig informasjon blir oversett, og at utfallet derfor ikke blir som ønsket. I følge Abernethy (1985) er evnen til å ignorere irrelevant sensorisk informasjon, i stor grad ansett som den viktigste kognitive ferdigheter for at man skal lykkes i en gitt oppgave. Den sorterte informasjonen fra omgivelsene blir videre oppfattet og tolket, og blir grunnlaget for handlingsvalg og handling.

Den tilgjengelige informasjonen er kontinuerlig i endring, da nye bevegelser skaper ny informasjon. Persepsjon og handlingsvalg dreier seg om nettopp dette; at bevegelser skaper

informasjon. Gibson (1979) presenterer en teori om at informasjonen er konsekvent og direkte tilgjengelig som en følge av informasjonen som plukkes opp og tolkes gjennom det visuelle. Gibson (1979) uttalte «*We must perceive in order to move, but we must also move in order to perceive*». Med dette menes det at persepsjon og bevegelse påvirker hverandre i en kontinuerlig sekvens. Et handlingsvalg gjøres basert på individets persepsjon, og handlingen som skjer som følge av dette skaper nye situasjoner som må persiperes. Denne stadige endringen i den tilgjengelige informasjonen fører til at utøveren kontinuerlig må forholde seg til ny informasjon, og Whiting (1984) lanserte begrepene *adaptation* og *attunement* som er forsøk på å teoretisere og kategorisere ulike tilnæringer til hvordan individet forholder seg til endringer i bevegelser. *Adaptation* handler om endringer som skjer stabilt over lang tid, som for eksempel ved teknikktraining, hvor teknikken endres over et lengre tidsperspektiv. «*Attunement*» handler derimot om evnen til å forholde seg til, og takle, umiddelbare endringer i omgivelsene. Fotball, som en kompleks idrett, stiller store krav til utøvernes evne til å reagere på umiddelbare variasjoner i konkurransesituasjoner. For både keeper og utespiller i både straffesparksituasjoner og åpent spill vil deres evne til *attunement* derfor være avgjørende for utøvernes foretutsetninger til å løse de aktuelle bevegelsesoppgavene som oppstår. Deres evner til *attunement* handler også om deres evner til motorisk kontroll og læring, da spesifikke bevegelsesløsninger stiller krav til spesifikke motoriske ferdigheter.

1.2. Motorisk læring og kontroll

Motorisk læring er et komplekst felt, noe som har ført til flere ulike teorier med ulike synspunkt på hvordan denne læreprosessen foregår. Rundt 1970 tok informasjonsprosesseringsteorier over som ledende teori på motorisk læring og kontroll (Annett, 1969; Robb, 1972), og var rådende teori i de påfølgende 20 årene (Abernethy & Sparrow, 1992). Disse teoriene forestilte seg at kroppen var systematisert som en hierarkisk oppbygging, hvor persepsjon ble til av at sensorisk stimulans av sanseorganene gikk via nervebanene, om ryggmargen før de endte opp i hjernen. I hjernen lå det lagret «ferdige skjemaer», med andre ord allerede lagrede bevegelsesløsninger basert på erfaring og trening. Den sensoriske stimulansen ble analysert i hjernen, før det ble gjort et handlingsvalg basert på hvilket «skjema» det lignet mest på. Richard A. Schmidt (1975) kalte denne teorien for «skjemateori» og er, i moderne tid, en av pionerne innfor det som kalles indirekte persepsjon (Magill, 2003). Som en motsetning til denne tilnærmingen ble direkte persepsjon presentert ved dynamisk systemteori (DSA). I dette perspektivet på læring av motoriske ferdigheter er kroppen, som organisme, en problemløser i samspill med omgivelsene.

Den russiske fysiologen Nikolai Bernstein (1967) la grunnlaget for teorien som sier at bevegelsesløsningen som blir utført er et resultat av en selvorganisering av systemet, ikke en hierarkisk modell (Magill, 2003). Bernstein var skeptisk til Schmidts (1975) skjemateori, og stilte kritiske spørsmål til hvordan nervesystemet kan kontrollere alle muskler og ledd som er involvert i produksjonen av et gitt bevegelsesmønster. Bernstein mente at nervesystemet måtte løse det han kalte for *grader av frihet-problemet* for at en velkoordinert bevegelse skulle kunne utføres. Denne *graden av frihet* i alle system omhandler alle de uavhengige elementene eller komponentene i systemet. *Graden av frihet-problemet* gjør seg gjeldende når et komplekst system må bli organisert for å kunne produsere et spesifikt resultat (Magill, 2003). Denne teorien legger stor vekt på samhandlingen mellom person, miljø og oppgave, og hvordan kroppen, ved hjelp av selvorganisering, løser graden av frihet-problemet (Magill, 2003). Gerald Edelman (1992) forklarer motorisk læring som en seleksjon innad i nervesystemet der det skjer en forsterkning eller svekkelse av de nervebanene som benyttes avhengig av om adferden blir vurdert som positiv eller negativ. Dette danner grunnlaget for teorien "*the theory of neural group selection*" (Sigmundsson & Haga, 2004). Denne teorien hevder at nerveforbindelsene som benyttes ved en gitt trening og stimulering styrkes, samt at dette fører til at de styrkede nervebanene danner såkalte strukturelle *constraints* i nervesystemet, som igjen fører til at antallet frihetsgrader reduseres ved at styrkeforholdet mellom nevralt nettverk endres.

1.3. Constraints

Constraints er et faguttrykk innfor fagfeltet om blant annet motorisk kontroll og læring. Begrepet kan best oversettes til «begrensninger» på norsk, men constraints omfatter noe mer enn bare begrensninger, det handler også om muligheter for bevegelse. Constraints deles gjerne inn i tre; 1) *oppgaven*, 2) *individet* og 3) *omgivelsen*. Når en utøver står ovenfor en oppgave, eksempelvis å score mål, er alle disse tre nevnte constraints utøveren må forholde seg til (Magill, 2003). Hver av disse er altså med på å redusere antall frihetsgrader, og sammen danner constraints selve grunnlaget for persepsjon, handlingsvalg og til slutt handling hos en utøver. Dette kan ses direkte opp mot dynamisk systemteori som vi var inne på tidligere, hvor Bernstein mente at *graden av frihet-problemet* måtte løses for at en velkoordinert bevegelse skulle kunne utføres. Med andre ord kan det forklares ved at en reduksjon i antall frihetsgrader reduserer kompleksiteten i bevegelsen (Edelman, 1992). Trening/øvelse vil derfor føre til at en bevegelse eller et bevegelsesmønster i større grad blir automatisert, og dermed utelukke flere potensielle feilkilder i form av uønskede frihetsgrader (Sigmundsson & Haga, 2004). Dette har sammenheng med *selvorganisering*, som er et sentralt aspekt innen dynamisk systemteori.

Dette handler om at kroppen som system organiserer seg selv uten innblanding utenfra (Hopkins og Butterworth, 1997). Selvorganiseringen foregår ikke som en tilfeldig organisering av nervebanene, men bevegelsene kommer som en følge av kroppens constraints, med andre ord de mulighetene individet har til rådighet (Sigmundsson & Haga, 2004). Sett i en fotballfaglig sammenheng kan man tenke seg at en fotballspiller med gode ferdigheter vil ha flere handlingsvalg å velge mellom enn en fotballspiller med et lavere ferdighetsnivå. Dette på bakgrunn av en forventning om at en utøvere med høyere ferdighetsnivå vil kunne oppfatte, systematisere og tolke constraints i både *oppgaven, individet og omgivelsen* med mindre feilmargin. Dette er selve essensen i Gibsons (1979) begrep «affordances», et høyere ferdighetsnivå gjør at man har flere muligheter enn utøvere på et lavere nivå i de samme situasjonene. Denne fordelingen med at man har flere muligheter gjør at utøveren blir vanskeligere å forutse. Affordances som begrep blir gått nærmere inn på i neste delkapittel.

I et straffespark finnes det flere constraints som er avgjørende for utfallet av straffesparket. Som straffetaker handler det om constraints i forhold til blant annet keeperens posisjonering, underlag, skuddteknikk i sammenheng med graden av fihetsproblemet, samt press og forventninger. Som nevnt innledningsvis så ligger det godt til rette for at man skal score på straffespark, og et slikt press vil det være naturlig å oppleve. Dog vil trolig dette presset oppleves som større i en fotballkamp enn hva det gjorde i det foreliggende studiet. Keeper opplever trolig ikke samme constraints i forhold til press og forventninger, men også de må forholde seg til constraints i en straffesituasjon. Straffetakerens tilløp, forventet skuddteknikk, samt sine egne fysiske begrensninger i form av rekkevidde og reaksjonsevne er constraints keeper må kontinuerlig må vurdere og tolke. Keeperens rekkevidde kan blant annet påvirke hvordan de må plassere seg på mållinja for å ha mulighet til å nå langt nok ut mot sidene. Reaksjonsevnen har betydning for hvor tidlig keeper må slenge seg, slik at de kommer langt nok og raskt nok ut mot sidene.

I det foreliggende studiet finnes det flere constraints i begge kondisjonene i form av blant annet graden av frihet-problemet, underlag, ball, føringsløype, samt motspillere (Keeper/skytter). Dette er constraints man møter i ulike former hver gang man skal utføre fotballrelaterte øvelser. I tillegg ble noen constraints manipulert av eksperimentator for å få frem ønsket effekt av studiet. Endringene gjort av eksperimentator omhandler constraints i omgivelsene; *keeperens posisjonering i senter, off-center til høyre, off-center til venstre og føringsløypa* er constraints som ble implementert i øvelsene. Hvordan man takler relevante

constraints avgjør i stor grad hvordan man evner å utføre en gitt oppgave. Dette handler både om evne til å utføre bevegelsesløsninger, men også hvordan omgivelsene blir oppfattet og tolket. Constraints handler i stor grad om utøverens muligheter og begrensninger, noe som påvirker hvordan utøveren oppfatter og tolker omgivelsens affordances.

1.4. Affordances

Denne tolkningen av omgivelsene er en av grunnelementene for hvordan man bruker omgivelsene rundt seg. I følge Gibson (1979) oppfatter vi objektenes affordances, og Gibson definerer affordances på følgende måte: *“Affordances is a quality of an object, or an environment, that allows an individual to perform an action”*. I dette ligger det at omgivelsene danner grunnlaget for handlinger, så fremt du har ferdighetene som må til for å utføre handlingen som kreves. Gibson (1979) introduserte affordances som en økologisk forståelse av hvordan mennesket tolker og tar i bruk omgivelsene. Her hevdes det at handlinger styres av persepsjonen av omgivelsenes affordances. Selve essensen i affordances er at hvert enkelt individ tolker informasjonen ulikt i de samme omgivelsene, avhengig av hvilke ferdigheter man innehar. Det som er en mulighet for én kan oppleves som en begrensning for en annen. For å eksemplifisere dette kan vi se for oss et innlegg foran mål; en spiller med styrker i hodeduell vil se denne situasjonen som en mulighet for å gå opp i duellen og stange ballen i mål, mens en mindre sterk duellspiller vil se en potensiell hodeduell som en begrensning. Denne spilleren vil da se etter andre muligheter, som for eksempel å plukke opp en eventuell andreball. Sett opp mot constraints, så handler affordances om hvordan en utøver, på bakgrunn av egenskapene man har, ser mulighetene i omgivelsene. Dette kan sees opp mot direkte persepsjon og dynamisk systemteori hvor individet er en problemløser i samspill med omgivelsen. En spiller på høyt nivå vil kunne plukke opp, prosessere og tolke informasjonen raskt og bruke den på en mer hensiktsmessig måte enn en spiller på lavt nivå, dette på grunn av at et høyere ferdighetsnivå vil føre til at man har flere mulige bevegelsesløsninger man kan benytte for å løse oppgaven/problemet. Dette kan for eksempel gjelde keepers plassering, avstand til mål, avstand og plasseringen til med- og motspillere, samt hvilken skuddteknikk som er mest hensiktsmessig å bruke. Med dette kan affordances ses på som de mulighetene individet har for handlingsvalg, basert på hva miljøet tilbyr av løsningsmuligheter (Gibson, 1979). I de fleste situasjoner har hvert individ et foretrukket bevegelsesmønster eller bevegelsesløsning, dette kalles en «attraktor» (Vereijken, Emmerik, Whiting & Newell, 1992). Attraktorer er et begrep som beskriver individets foretrukne bevegelsesløsning i en gitt situasjon. Ulike situasjoner har forskjellige attraktorer, og det er forskjell på hvor «dype» de ulike attraktorene er. En «dyp»

attraktor betyr at det kreves store forstyrrelser før man velger noe annet enn sin foretrukne bevegelsesløsning, og motsatt krever en «grunn» attraktor mindre forstyrrelser (Vereijken, Emmerik, Whiting & Newell, 1992). De constraints som ble presentert tidligere legger føringer for hvordan et individ persiperer omgivelsens affordances. Endres keeperens posisjonering på mållinja kan det endre hele oppfatningen av omgivelsen, og videre endre hvordan et individ tolker og tar i bruk omgivelsen. For at et individ skal endre sitt bevegelsesmønster må endringen i omgivelsen være i så stor grad at deres «attraktor» ikke lenger oppleves som den mest hensiktsmessige bevegelsesløsningen (Vereijken, Emmerik, Whiting & Newell, 1992). Sett i en fotballsammenheng så vil man i løpet av en fotballkamp oppleve mange situasjoner hvor forstyrrelsene er store nok til å påvirke utøverens attraktorer, og særlig under åpent spill. Men også under faste situasjoner som hjørnespark, frispark og straffespark kan det potensielt dukke opp forstyrrelser som gjør at man går bort fra sin foretrukne bevegelsesløsning. Dette omhandler gjerne ytre faktorer som blant annet med- og motspilleres bevegelser og posisjoneringer.

1.5. Situational awereness

Som en forklaring på hvordan individet forholder seg til omgivelsene presenterte Diana Krause (2014) begrepet «situational awareness» som fundamentet i et handlingsvalg, og definerte det på følgende måte: «*Situational awareness is the foundation of decision making. It is not something you have or lack; it is something you do. Situational awareness (SA) is a cycle that you can prime with a problem and use to make better decisions*» (Krause, 2014). Dette vil si at situational awereness er noe som foregår til en hver tid, og at det er en kontinuerlig databehandlingsprosess hvor man bruker SA for å ta best mulige handlingsvalg i situasjonene. Situational awereness kan ses i sammenheng med attunement, hvor det handler om å forholde seg til umiddelbare endringer i omgivelsene, og prosessene som skjer fra endringen oppstår til handlingsvalget gjøres og handlingen utføres.

I følge Krause kan situational awareness deles i tre faser; persepsjon, integrering og projisering. Vi ser på dette i en imaginær situasjon på en fotballbane; 1) *Persepsjonsfasen* er fasen hvor individet samler informasjon; med- og motspilleres plassering, keeperens posisjon, avstand og vinkel til mål, samt ballens hastighet. 2) *I integreringsfasen* blir den innhentede informasjonen sammenlignet og vurdert i forhold til hva individet vet om det aktuelle problemet. Informasjonen blir vurdert opp mot utøverens midlertidige målsetning. 3) *I projiseringsfasen* projiseres denne informasjonen når det skal fattes en beslutning. Informasjonen er oppfattet og

tolket, og det er i denne fasen det fattes et handlingsvalg som fører til handling. I følge Krause (2014) vil en feil i første fase føre til følgefeil i de neste to fasene, samt at feilene i persepsjonsfasen ofte kan skyldes at viktig informasjon er neglisjert eller ikke funnet. Feil i persepsjonsfasen kan også skyldes glemsel, misoppfatning eller for stor selvtillit som kan føre til at viktigheten av informasjon blir undervurdert. Konsekvensen av feil i persepsjonsfasen er at beslutninger blir tatt på et lite informativt forankret grunnlag. Fotball, som er en kompleks sport, deler på denne måten samme utfordring som mange andre idretter og hverdagslige situasjoner; evnen til å plukke ut den relevante informasjonen i et mylder av informasjon og data, og gi den tilstrekkelig tyngde når det skal tas en avgjørelse (Krause, 2014). I en straffesituasjon kan keeperens posisjonering i mål være et element som, hvis ignorert, kan føre til at et handlingsvalg gjøres på en mangelfull informasjonsbakgrunn i projiseringsfasen. Det samme gjelder straffeskytterens tilløp, blick og vinkel til ballen; alle disse kan være relevant informasjon en keeper bør persipere og tolke.

1.6. Studiets hensikt

Hensikten med det foreliggende studiet er å se om keeper kan manipulere skuddtakeren ved å posisjonere seg 15 cm off-center i målet. I Masters, van der Kamp & Jackson (2007) sin studie viste de at straffeskytterne evner å oppfatte/persipere til hvilken side av keeperen det er mest plass i en simulert situasjon. Det foreliggende studiet ønsket å se om fotballspillere også evner dette i en realistisk situasjon, og om denne forskyvningen av keeper ville påvirke forsøkspersonens sidevalg i skuddhandlingen en åpen¹- og lukket ferdighet².

Hypotesene:

1. I lukket-ferdighet, straffespark, er det forventet at forsøkspersonene evner å persipere hvilken side av keeperen det er mest plass, og derfor plasserer skuddet til denne siden. Med andre ord at keeperens off-center posisjonering på mållinja påvirker forsøkspersonene til å endre skuddmønster i forhold til når keeperen står i senter av målet.
2. I åpen-ferdighet, føringsløypa, er det forventet at forsøkspersonene, med begrenset tid til rådighet vil i stor grad velge sin foretrukne side både når keeper står i senter eller 15

¹ Åpen ferdighet: En åpen ferdighet blir utført i uforutsigbare omgivelser og krever at individet tilpasser seg bevegelsene på en dynamisk måte (Blindheim, 2005)

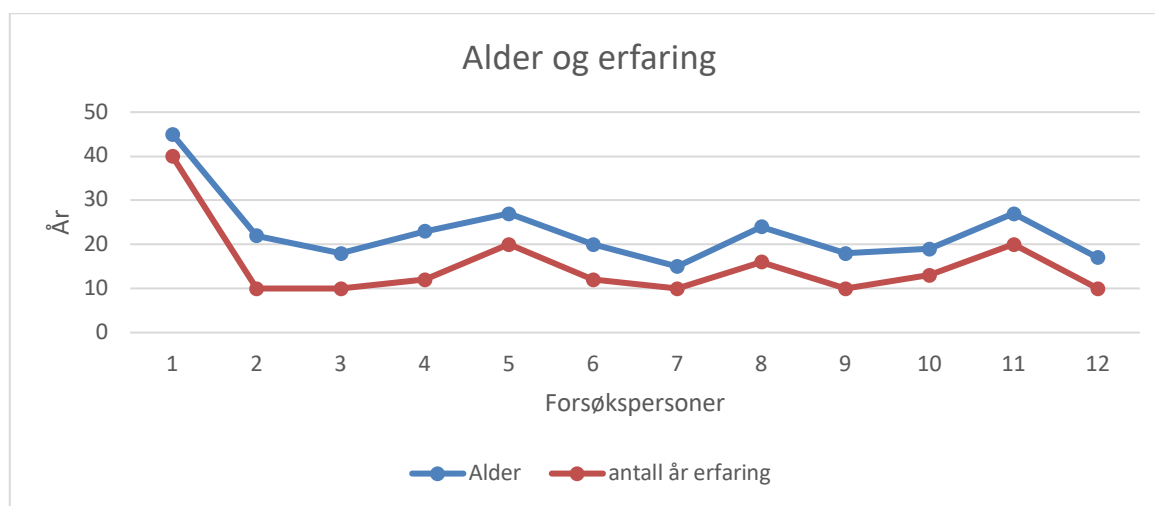
² Lukket-ferdighet: Lukkede ferdigheter blir utført i forutsigbare omgivelser som er stabile og så å si like fra gang til gang (Blindheim, 2005).

cm off-center. Med andre ord vil keeperens off-center posisjonering på mållinja ikke påvirke forsøkspersonenes skuddmønster i forhold til når keeper står i senter.

2.0. Metode

2.1. Utvalg og deltagere

Utvalget av forsøkspersoner bestod av 12 menn i alderen 15-45 år. Kriteriene for forsøkspersonene i denne studien var at de skulle være aktive fotballspillere i divisjonssystemet i Norges fotballforbund. Alle spillerne var aktive i norsk 5. og 6. divisjon.



Figur 2.1: Alder og erfaring. Mean/SD: Alder: 22,9/7,9. Erfaring: 15,25/8,6.

2.2. Utstyr og omgivelser

Studiet strakte seg over flere dager, og for å opprettholde studiet reliabilitet, var det derfor viktig at rammebetingelsene var de samme uavhengig av hvilken dag forsøkspersonene ble testet på. Eksperimentet ble derfor gjennomført på en innendørs futsal-bane, slik at ikke ytre ukjente faktorer skulle påvirke gjennomføringen. Det ble brukt et standard 11ér fotballmål med målene 7,32 m x 2,44 m. Forsøkspersoner fikk beskjed om å benytte futsal-sko, slik at de hadde skotøy som var egnet for føring av ball og skudd på dette underlaget. Det ble brukt en standard senior futsalball av merket Select, med en diameter på omtrent 20 cm, noe som tilsvarer størrelsen til en ordinær fotball i størrelse 4. Ordinære fotballer har dårligere egenskaper på dette underlaget, noe som gjør ballens oppførsel under føring noe uforutsigbar, det ble derfor brukt en futsalball på grunn av ballens egenskaper. Ordinære fotballer har lite friksjon mot underlaget, noe som gjør at den oppleves som glatt, i tillegg vil en ordinær fotball ha en betydelig større opp-sprett enn en futsalball.

Hele studiet ble filmet med et Canon speilreflekskamera (Canon EOS 550D). Filming av eksperimentet ble gjort som en måte å sikre datainnsamlingen og for dataanalysene. Testen

fordelte seg på to ulike kondisjoner som ble testet i en lukket-ferdighet (straffespark, se figur 2.2.), samt en åpen-ferdighet (føringsløype, se figur 2.3.);

Kondisjon 1

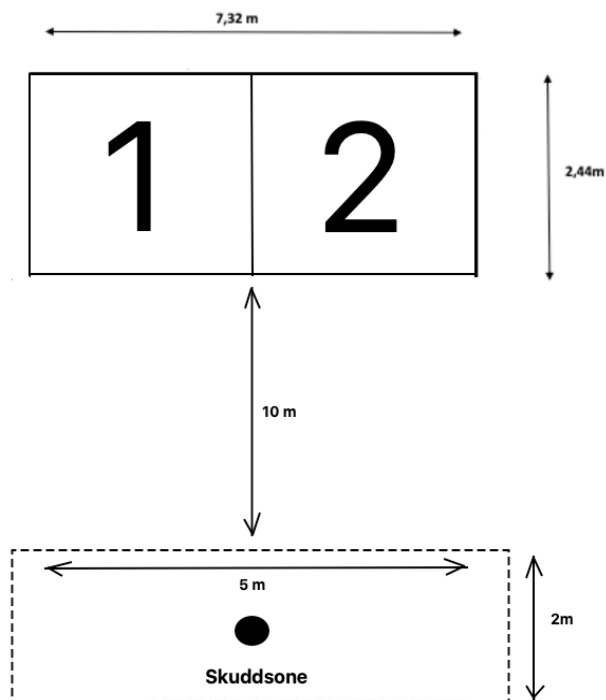
40 skudd med keeper i senter av mål. 20 straffespark (lukket-ferdighet) (figur 2.2) fra straffemerket hvor forsøkspersonene brukte så lang tid de ønsket på skuddgjennomføringen, samt 20 skudd i en situasjon med åpne variabler; forsøkspersonene førte ballen gjennom fire kjebler før de kom til skuddsonen (åpen-ferdighet) (figur 2.3). Skuddet skulle komme umiddelbart etter at forsøkspersonene kom inn i skuddsonen.

Kondisjon 2

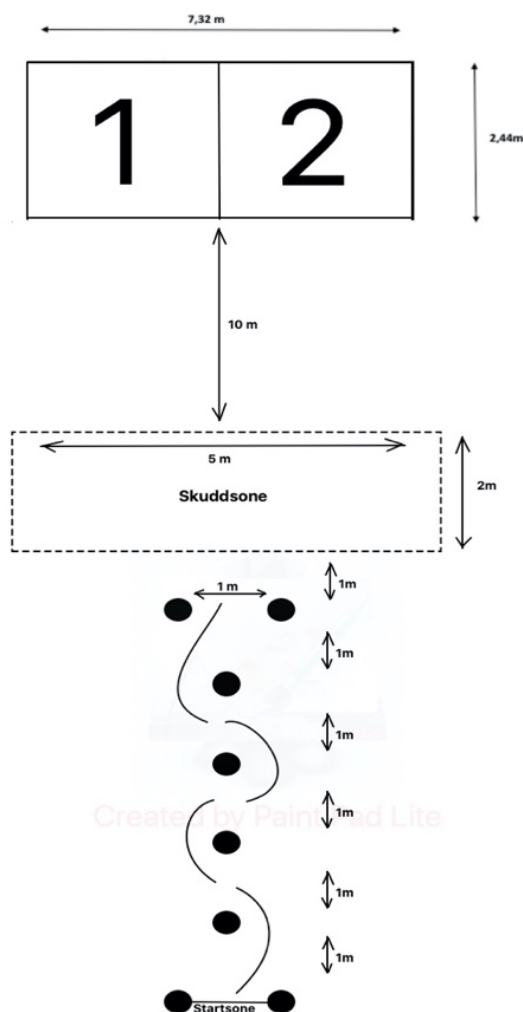
40 skudd med keeper 15cm off-center. 20 straffespark (lukket-ferdighet) (figur 2.2) hvor forsøkspersonene brukte så lang tid de ønsket på skuddgjennomføringen, samt 20 skudd i en situasjon med åpne variabler; forsøkspersonene førte ballen gjennom fire kjebler før de kom til skuddsonen (åpen-ferdighet, figur 2.3). Skuddet skulle komme umiddelbart etter at forsøkspersonene kom inn i skuddsonen.

Hensikten med kondisjon 1 var å finne forsøkspersonenes foretrukne side, og på den måten få en oversikt over hvilken som var deres foretrukne side, samt i hvor stor grad den ble foretrukket i prosent. Hensikten med kondisjon 2 var å se hvilken effekt 15 cm forflytning av keeper hadde på forsøkspersonenes skuddmønster, men andre ord om keeperens forskyvning påvirket forsøkspersonene til å plassere ballen i siden med mest plass. Forsøkspersonenes sidefordeling av skuddene i kondisjon 1 skulle brukes som referanseverdi for skuddfordelingen de hadde i kondisjon 2. Hvordan kondisjonene ble analysert og sammenlignet kommer vi tilbake til i senere i metodekapitlet under delkapitlet *Analysar*.

Etter hvert skudd gikk deltageren tilbake til utgangsposisjonen. Forsøkspersonene fikk instruks om at de skulle benytte dominant fot, at kjeblene skulle forseres i et slalåmmønster, samt at skuddene måtte plasseres til sidene. Gjennomføringen foregikk på følgende måte; kondisjon 1 og 2 ble først gjennomført i lukket-ferdighet (straffespark), før de gjennomførte kondisjon 1 og 2 i åpen-ferdighet (føringsløypa). Rekkefølgen på keeperens senter og off-center posisjonering ble randomisert for hver enkelt forsøksperson, både under åpen- og lukket-ferdighet (se vedlegg 1).



Figur 2.2: Grafisk fremstilling av utstyr og omgivelser som ble brukt under lukket-ferdighet, straffesparkene i studiet. Figuren viser skuddsonens mål, avstand til mål, samt fotballmålets mål. I tillegg ser vi de to sonene fotballmålet var delt inn i. Straffemerket vises som svart sirkel inne i skuddsonen.



Figur 2.3: Grafisk fremstilling av utstyr og omgivelser som ble brukt under åpen ferdighet/ føring i studiet. Figuren viser skuddsonen, avstand frem til mål, fotballmålets mål, kjeplene som skulle forseres, samt de to sonene i målet.

2.3. *Prosedyre*

Forsøkspersonene var inne en dag hver, og de brukte 45-60 min på å gjennomføre forsøket. Det tok omtrent 20 min å gjennomføre hver av kondisjonene, og det ble satt av 10 min mellom kondisjon 1 og kondisjon 2 slik at tretthet (fatigue) ikke skulle påvirke resultatet. Forsøkspersonene hadde også tilgang til frukt, bær, sportsdrikk og vann av samme grunn. Hver av kondisjonene ble avbrutt av en pause etter 20 repetisjoner. Totalt resulterte dette i 80 repetisjoner per forsøksperson, og 960 skudd totalt i studien. Før de satte i gang med forsøket måtte de lese og skrive under en samtykkeerklæring (se vedlegg 2), før oppgaven ble forklart og demonstrert av eksperimentator. Forsøkspersonene ble ikke gjort kjent med hensikten med studiet i forkant, kun gitt instruksjoner om at de skulle bruke dominant fot, samt at skuddene skulle plasseres til sidene i målet, ikke midt i, under begge kondisjonene. Før eksperimentet ble satt i gang måtte deltagerne gjennomføre oppvarmingsøvelser. Først en generell del på omtrent ti minutter, før det ble gjennomført en spesifikk del med ball. Den generelle delen av oppvarmingen styrte de delvis selv, men med noen instruksjoner fra eksperimentator (for eksempel «lyske», «sideveis», «spark frem/bak/til siden»). I den spesifikke delen gjennomførte deltagerne noen prøveskudd mot målet uten keeper, hvor de økte kraften i skuddet etter hvert som de ble varme.

I forkant av hvert skudd fikk keeper tegn fra eksperimentator om hvilken sone (jfr. figur 2.2; 2.3.) keeper skulle stå under skuddet. Rekkefølgen på keeperens plassering i målet ble randomisert jfr. vedlegg 1, og dette tegnet ble gitt til keeper uten at forsøkspersonene så dette. Da eksperimentator holdt opp 1 finger skulle keeper stå 15 cm inn i sone 1 (jfr. Figur 2.2.), da 2 fingre ble holdt opp skulle keeper stå 15 cm inn i sone 2. (jfr. Figur 2.2.), og da en knyttneve ble holdt opp skulle keeper stå i senter av målet. Keeperens tre ulike posisjoner var oppmerket på en slik måte at kun keeper så det. Hvert skudd ble satt i gang av eksperimentator for å sikre at videokamera var satt opp, keeper var oppmerksom, samt at keeper stod på riktig plass og at forsøkspersonen var klar.

2.4. *Analyser*

Totalt ble det registrert 960 tellende skudd. Skudd som gikk til side for mål eller skudd som ble reddet av keeper ble registrert som tellende skudd, da det var forsøkspersonenes sidevalg av skuddet som var målet med studien. Skudd som gikk midt i mål ble tatt på nytt da det ikke ga noen verdi i forhold til hensikten med studiet. *Senterfordeling* viser forsøkspersonenes prosentvise høyre-venstre-fordeling med keeper i senter. Som beskrevet tidligere ga dette en

oversikt som viste hvilken side som var forsøkspersonenes foretrukne side, og i hvor stor grad denne siden ble foretrukket (prosentvis). Denne verdien, med keeper i senter i kondisjon 1, ble brukt som referanseverdi for skuddene med keeper off-center i kondisjon 2. På den måten kunne forsøkspersonens resultat i kondisjonene sammenlignes ved å se på hvordan deres skuddmønster endret seg. *Manipulert totalt*- viser prosentandelen av skuddene som gikk i siden med mest plass når keeper stod 15 cm off-center både når det var mest plass i deres foretrukne og ikke-foretrukne side. *Manipulert F*- verdien forteller hvor stor prosentandel av skuddene som gikk til deres foretrukne side når keeper stod off-center og åpnet opp slik at det var mest plass i denne siden. *Manipulert IF*- verdien forteller hvor stor prosentandel av skuddene som gikk til deres ikke-foretrukne side når keeper stod off-center og åpnet opp slik at det var mest plass i deres ikke-foretrukne side. Alle verdiene oppgis i prosent, dette gjøres for å organisere resultatene på en mest mulig oversiktlig og systematisert måte.

2.4.1. Statistiske analyser

I det foreliggende studiet ble både lukket-ferdighet (straffespark) og åpen-ferdighet (føringsløype) sammenlignet i to ulike kondisjoner. Det ble analysert hvilke endringer som skjedde på tvers av de to kondisjonene, og på denne måten se hvordan forsøkspersonenes skuddmønster potensielt endret seg mellom kondisjon 1 med keeper i senter, og kondisjon 2 med keeper 15 cm off-center. En endring i deres skuddmønster vil dermed vise om en keeper, ved hjelp av 15 cm forskyvning på mållinjen, kan påvirke forsøkspersonene til å skyte til den siden med mest plass. Excel (versjon 16.37) ble brukt i databehandlingen, og det ble benyttet paret t-test for å identifisere signifikante forskjeller i begge kondisjonene i både åpen- og lukket-ferdighet. Parameterne som ble sammenlignet var:

1. Keeper i senter vs keeper 15 cm off-center ved straffespark
2. Keeper i senter vs keeper 15 cm off-center ved føringsløype

Sammenligningen var mellom forsøkspersonenes høyre/venstrefordeling av skuddene med keeper i senter og keeper 15 cm off-center. Denne sammenligningen ble både gjort i føringsløypa (åpen-ferdighet) og straffesparkene (lukket-ferdighet). Kriteriet for signifikansnivå var $p < 0,05$ for alle analyser. Resultatene vises som forsøkspersonenes mean-verdier, og både mean-verdiene og standardavvik vises i figurene og tabellene i resultatkapitlet. Alle analyser ble gjennomført i SPSS versjon 23.0.0.2.

3.0. Resultat

3.1. Straffespark (lukket-ferdighet)

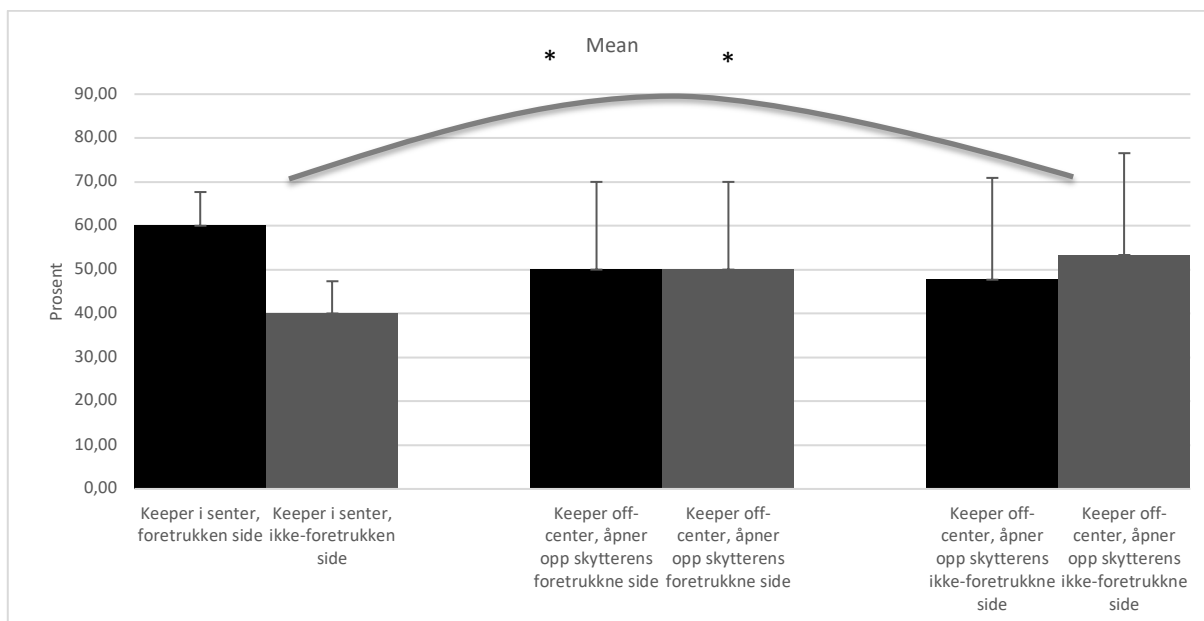
Resultatene fra lukket-ferdighet vises i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Oversikt over forsøkspersonenes skudd i lukket-ferdighet. Tallene er oppgitt i prosent, og viser fordelingen av FPs sidevalg på 40 straffespark.

	Keeper i senter	Keeper i senter	Keeper posisjonert off-center	Keeper posisjonert slik at foretrukken side har mest plass	Keeper posisjonert slik at ikke-foretrukken side har mest plass
FP	F	IF	Totalt	F	IF
1	55	45	55	30	80
2	50	50	60	50	70
3	65	35	55	60	50
4	55	45	50	60	40
5	70	30	70	60	80
6	65	35	35	40	30
7	55	45	55	20	90
8	70	30	20	20	20
9	50	50	55	40	70
10	60	40	55	90	20
11	70	30	55	60	50
12	55	45	55	70	40
Mean	60,00	40,00	51,67	50,00	53,33
SD	7,36	7,36	12,13	20	23,21

Resultatene fra straffesparkene (lukket-ferdighet), viser at skuddene med keeper i senter fordelte seg slik at *senterverdien* endte opp på 60% for foretrukket side, og 40% i ikke-foretrukket side. Dette betyr at 60% av forsøkspersonenes skudd ble plassert i deres foretrukne side, og 40% av skuddene ble plassert i deres ikke-foretrukne side når keeper stod i senter av mål. Denne verdien, med keeper i senter i kondisjon 1, ble brukt som referanseverdi for skuddene med keeper off-center i kondisjon 2. *Manipulert totalt-verdien* forteller at 51,67% av skuddene hvor keeper var posisjonert off-center ble skutt i siden med mest plass. *Manipulert F-* viser at 50% av skuddene ble plassert i deres foretrukne side når det var mest plass i denne siden. *Manipulert IF-* viser at når det var mest plass i deres ikke-foretrukne side ble 53,33% av skuddene plassert i denne siden.

Mean-verdiene i tabellen viser at det skjer en endring i forsøkspersonenes skuddmønster fra keeper står i senter, til keeper står off-center. Denne endringen illustreres i figur 3.1.



Figur 3.1: Grafisk fremstilling av forsøkspersonenes mean-verdier på straffespark (lukket-ferdighet). Svart søyle viser andel skudd i deres foretrukne side, og grå søyle viser andel skudd i deres ikke-foretrukne side. Figuren viser signifikant forskjell på forsøkspersonenes sidefordeling med keeper i senter og keeper 15 cm off-center slik at deres ikke-foretrukne side ble åpnet opp. * angir signifikant forskjell mellom andelen skudd i ikke-foretrukne side med keeper i senter og keeper off-center slik at det var mest plass i deres ikke-foretrukne side.* angir også signifikant forskjell mellom andel skudd i foretrukne side med keeper i senter og med keeper off-center slik at det var mest plass i deres ikke foretrukne side.

Figur 3.1. illustrerer hvilke endringer som skjedde i løpet av straffesparkene i eksperimentet, og viser hvordan forsøkspersonenes valg av side blir påvirket av endringene i keeperens posisjonering i målet. Svart søyle viser prosentandel av skuddene som gikk i deres foretrukne side, og grå søyle viser prosentandel av skuddene som ble plassert i deres ikke-foretrukne side. Med keeper i senter av målet ble én side foretrukket 60% av skuddene, og 40% av skuddene gikk i deres ikke-foretrukket side. Når keeper ble forskjøvet slik at deres ikke-foretrukne side ble åpnet viser diagrammet at 53,33% skuddene gikk i siden med mest plass (deres ikke-foretrukne side). Med andre ord kan man se at andelen skudd som gikk i deres ikke foretrukne side øker med 13,33% når keeper åpner opp denne siden kontra når keeper står i senter. Det ble gjennomført statistiske analyser, og T-tester viste at det var signifikante forskjeller mellom andelen skudd i ikke-foretrukne side når keeper stod i senter, og andelen skudd i ikke-foretrukne side når keeper stod 15cm off-center og åpnet opp slik at det var mest plass i denne siden ($p= 0,033$). Dette betyr også at det var en signifikant nedgang i antall skudd i deres foretrukne side når det var mest plass i deres ikke-foretrukne side ($p= 0,033$). Resultatene viser derimot ikke signifikante forskjeller på forsøkspersonenes skuddmønster mellom andel skudd i foretrukne side med keeper i senter, og andelen skudd i foretrukne side når keeper stod 15

cm off-center og åpnet opp denne siden. Videre skal vi se nærmere på hvordan resultatene utspilte seg i åpen-ferdighet, føringsløypa.

3.2. Føringsløype (åpen-ferdighet)

Resultatene fra føringsløype er som følgende:

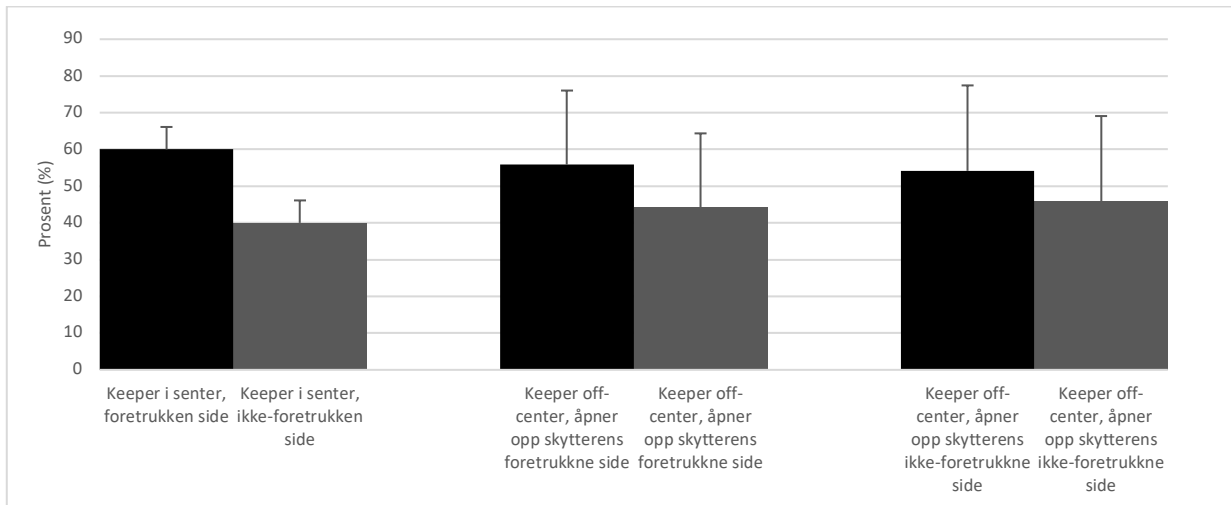
Tabell 3.2: Oversikt over forsøkspersonenes skudd i åpen-ferdighet. Tallene er oppgitt i prosent, og viser fordelingen av FPs sidevalg på 40 skudd etter føringsløype.

	Keeper i senter	Keeper i senter	Keeper posisjonert off-center	Keeper posisjonert slik at foretrukken side har mest plass	Keeper posisjonert slik at ikke-foretrukken side har mest plass
FP	F	IF	Manipulert Totalt	Manipulert F	Manipulert IF
1	70	30	45	80	10
2	60	40	65	90	40
3	70	30	45	50	40
4	65	35	35	40	20
5	55	45	70	90	50
6	50	50	40	60	20
7	55	45	60	30	90
8	55	45	55	30	80
9	60	40	55	50	60
10	55	45	90	40	50
11	65	35	45	60	30
12	60	40	55	50	60
Mean	60	40	55	55,83	45,83
SD	6,12	6,12	14,43	20,19	23,26

Resultatene fra åpen-ferdighet, føringsløypa, viser at skuddene med keeper i senter fordelte seg slik at *senter-verdien* endte opp på 60% for foretrukket side, og 40% i ikke-foretrukket side. Med andre ord ble 60% av forsøkspersonenes skudd plassert i deres foretrukne side, og 40% av skuddene ble plassert i deres ikke-foretrukne side når keeper stod i senter av mål. *Manipulert totalt-verdien* forteller at 55% av skuddene hvor keeper var posisjonert off-center ble skutt i siden med mest plass. *Manipulert F-* viser at når foretrukken side ble åpnet opp slik at det var mest plass i denne siden ble 55,83% av skuddene plassert i siden med mest plass. *Manipulert IF-* forteller at når ikke-foretrukken siden ble åpnet opp ble 45,83% av skuddene plassert i siden med mest plass.

Mean-verdiene fra føringsløypa viser at forsøkspersonens skuddmønster holdt seg relativt likt både med keeper i senter, samt med keeper off-center. Det ble med andre ord ikke

funnet signifikante forskjeller under føringsløypa (åpen-ferdighet). Mean-verdiene fra resultatene illustreres i figuren nedenfor, figur 3.2.



Figur 3.2: Grafisk fremstilling av forsøkspersonenes mean-verdier i åpen-ferdighet. Svart søyle viser andel skudd i deres foretrukne side, og grå søyle viser andel skudd i deres ikke-foretrukne side. Det ble ikke funnet noen signifikante forskjeller i resultatene fra føringsløypa (åpen-ferdighet).

Illustrasjonen i figur 3.2. viser resultatene fra føringsløypa og illustrere forsøkspersonens skuddmønster med keeper i senter, samt med keeper off-center. Svart søyle viser prosentandel av skuddene som gikk i deres foretrukne side, og grå søyle viser prosentandel av skuddene som ble plassert i deres ikke-foretrukne side. Resultatene skiller seg tydelig fra lukket-ferdighet, ved at deres foretrukne side (svart søyle) hadde større verdier på samtlige parametere i åpen-ferdighet. Forsøkspersonenes mean-verdier med keeper i senter var de samme som under straffesparkene; 60% av skuddene ble plassert i deres foretrukne side og 40% av skuddene ble plassert i deres ikke-foretrukne side. Videre viser figur 3.2. at de to søylene (svart og grå) ser relativt lik ut på alle tre parametere, noe som viser at deres skuddmønster holdt seg nogen lunde likt under begge kondisjonene i åpen-ferdighet. Samme statistiske analyser og t-tester som ble gjort på resultatene fra straffesparkene, ble også gjort på resultatene fra føringsløypa. Ingen av testene viste signifikante forskjeller mellom de ulike parametere, noe som betyr at forsøkspersonenes skuddmønster forholdt seg relativt konsist både med keeper i senter og med keeper off-center.

4.0. Diskusjon

Hensikten med denne studien var å finne ut om keeper kan påvirke skytterens sidevalg i straffespark (lukket-ferdighet), og i føringsløype (åpen-ferdighet). I forsøket ble det testet en

gruppe fotballspillere på lavere divisjonsnivå, henholdsvis 5. og 6. divisjon i Trøndelags fotballkrets. Det ble samlet data på 3 ulike posisjoneringer av keeper; 1) keeperen posisjonert i senter på mållinja, 2) 15 cm off-center til venstre og 3) 15 cm off-center til høyre på målstreken (jfr. figur 2.3.). Målet var å se om en forskyvning av keeper ville påvirke forsøkspersonene til å skyte oftere til den siden med mest plass. En av hypotesene for dette eksperimentet var at keeperens posisjonering 15 cm off-center i kondisjon 2 ville påvirke forsøkspersonenes sidevalg under straffesparkene (lukket-ferdighet) sammenlignet med deres sidevalg i kondisjon 1. Den andre hypotesen var at keeperens posisjonering 15 cm off-center i kondisjon 2 ikke ville påvirke til hvilken side de plasserte skuddet under føringsløypa (åpen-ferdighet), sammenlignet med deres skuddmønster i kondisjon 1.

Resultatene fra eksperimentet viser signifikante forskjeller mellom kondisjon 1 og 2 i lukket-ferdighet, hvor resultatene viser at keeperens forskyvning påvirker forsøkspersonenes handlingsvalg når deres ikke-foretrukne side åpnes opp slik at det blir mest plass i denne siden. Resultatene viser at forsøkspersonene plasserte 13,33% flere skudd i deres ikke-foretrukne side når det var mest plass i den siden, enn hva de gjorde når keeper stod i senter. Resultatene tyder på at keeperens forskyvning var stor nok til at forsøkspersonenes attraktor ikke ble ansett som den optimale bevegelsesløsningen. Straffesparksituasjoner er relativt unike, sett i en fotballsammenheng. Det er en lukket-ferdighet hvor med- og motspillere (bortsett fra keeper), ikke er en aktiv del av situasjonen. Når et straffespark skal utføres har utøveren god tid, noe som betyr at utøveren har gode muligheter til å oppfatte, tolke og persipere omgivelsene. Dette kan også sees opp mot figur 1.1, som viser veien fra sanseintrykk, via persepsjon til kognisjon. I en fast situasjon, som et straffespark, vil utøveren ha god tid å gå igjennom denne prosessen og ta et handlingsvalg basert på tolkningen de har gjort (Panchathan, Krishnan, Krishna, McDaniel & Nallure Balasubramanian, 2008). Med dette grunnlaget var det derfor forventet at keeperens forskyvning ville påvirke forsøkspersonenes sidevalg for plassering av skuddet, og dermed kunne ta en kalkulert risiko under et straffespark ved å åpne opp skytterens ikke-foretrukne side og deretter kaste seg til denne siden.

Som en kontrast til dette funnet, er det interessant at resultatene *ikke* viser samme forskjeller når det var mest plass i forsøkspersonens foretrukne side under straffesparkene. Trolig skulle man kunne forvente at man fant relativt like resultater både når det var mest plass i foretrukken og i ikke-foretrukken side, men det var ikke tilfelle i dette eksperimentet. Resultatene viser at når keeper åpnet opp forsøkspersonenes foretrukne side så ble det ingen signifikante endringer i deres fordeling av skuddene, noe som betyr at keeperens forskyvning ikke førte til at forsøkspersonene plasserte flere skudd i deres foretrukne side. En mulig

forklaring kan være at deres foretrukne side i utgangspunktet oppleves som en «fordel», noe som kan være en forklaring på at en forstørring av dette område ikke nødvendigvis oppfattes, da man allerede anser denne siden som et «sikrere valg». Men andre ord kan dette forklares med at deres foretrukne bevegelsesløsning, deres attraktor, er såpass «dyp» at en forstørring av deres foretrukne side ikke påvirker deres attraktor nevneverdig. Deres foretrukne side er allerede deres foretrukne bevegelsesløsning, og en «ekstra fordel» i form av litt mer plass endrer ikke individets oppfatning av omgivelsen. Derimot kan en forminskning av denne siden potensielt forpurre forsøkspersonens oppfatning av hva som er det sikreste valget, og dermed påvirke skuddtakeren til å endre sitt handlingsvalg slik at de velger å plassere ballen i deres ikke-foretrukne side i stede for deres foretrukne.

Resultatene fra åpen-ferdighet, føringsløypa, viser at det ikke ble funnet signifikante forskjeller på noen av parameterne mellom kondisjonene, verken når deres foretrukne eller ikke-foretrukne side ble åpnet opp, og resultatene er dermed i tråd med hypotesen for eksperimentet. Ut ifra dette kan man tolke at forsøkspersonene er sterkere knyttet til sin foretrukne side når tempoet går opp og tiden går ned. Figur 3.2. viser en oversiktlig illustrasjon som underbygger denne tolkningen, da skuddmønsteret er bortimot lik på alle parameterne gjennom begge kondisjonene på føringsløypa. Med andre ord tyder resultatene på at keeperens posisjonering ikke påvirker forsøkspersonenes attraktor. Hvor stor forstyrrelse som må til for å påvirke utøveren til å gå bort fra sitt foretrukne bevegelsesmønster avhenger av hvor «dyp» deres attraktor er. Som beskrevet i teorikapitlet vil en «dyp» attraktor kreve større forstyrrelsen enn en mer «grunn» attraktor for at man skal velge en annen bevegelsesløsning i handlingsvalget. I føringsløypa kan det tenkes at 15 cm forskyvning av keeper ikke er en stor nok forstyrrelse til at man går bort fra sitt foretrukne bevegelsesmønster, da det kan hende at de ikke blir oppmerksom på keeperens forskyvning. Føringsløypa i åpen-ferdighet «stjeler» mye av forsøkspersonens oppmerksomhet i forkant av skuddøyeblikket, noe som påvirker deres evner til å persipere omgivelsens affordances. Gibsons (1979) forklarer at affordances er de mulighetene individet har for handlingsvalg, basert på hvilke løsningsmuligheter situasjonen og omgivelsene tilbyr. En åpen-ferdighet situasjon, slik som føringsløypa, gir helt andre forutsetninger for å persipere omgivelsens affordances enn lukket-ferdighet situasjoner, slik som straffespark. Desto kortere tid man har til rådighet i persepsjonsfasen, desto mer relevant informasjon fra omgivelsene står i fare for å bli oversett eller ignorert (Krause, 2014). Informasjonen som er tilgjengelig er et resultat av situasjonens constraints, og i det foreliggende studiet ble flere constraints påvirket av eksaminator, noe som videre påvirker omgivelsens affordances. Denne påvirkningen endrer omgivelsens løsningsmuligheter, som videre må

oppfattes og tolkes av individet. I føringsløypa i denne studien blir tiden til å oppfatte disse løsningsmulighetene kortere, samt at deres fokusområde må fordeles på flere områder. Den korte tiden og den åpne situasjonen gjør det dermed vanskeligere å finne det mest optimale handlingsvalget. Hvis man, i persepsjonsfasen, ikke tolker keeperens 15 cm off-center posisjonering som stor nok forskyvning, vil persepsjonen utelukke dette elementet når et handlingsvalg skal tas. I føringsløypa vil denne korte persepsjonsfasen fra siste kjegele til skuddavleveringen potensielt føre til at man velger kjente, trygge og komfortable bevegelsesløsninger (attraktorer), i dette eksperimentet i form av valg av side. Persepsjon sorterer den tilgjengelige informasjonen, og luker ut det som ikke blir ansett som relevant. Resultatene gir ikke grunn til å konkludere med at forsøkspersonene ikke persiperte til hvilken side det var mest plass, da det kan være tilfelle at de oppfattet hvor det var mest plass, men at deres attraktorer overstyrte det faktum at keeper stod posisjonert off-center. Med andre ord kan det være nødvendig med en enda større forstyrrelse før deres attraktorer blir påvirket i stor nok grad.

I tillegg til handlingsvalgene som gjøres på bakgrunn av persepsjon av omgivelsene, finnes det også andre strategier man kan benytte seg av når man skal forsøke å score et mål. Tidligere ble det presentert to ulike straffesparkstrategier; 1) keeperavhengig og 2) keeperuavhengig. Sett i lys av studiens tematikk kan man dele straffesparkstrategiene i 1) *bruk av persepsjon* og 2) *ikke bruk av persepsjon* (Kuhn, 1988; van der Kamp, 2006). Sett opp imot resultatene fra denne studien kan vi tolke at begge strategiene ble brukt i løpet av eksperimentet. På straffesparkene viser resultatene at keeperens forskyvning slik at deres ikke-foretrukne side ble åpnet opp gjorde at forsøkspersonene benyttet seg av strategi 1) keeperavhengig. Her forholdt forsøkspersonene seg til keeperens plassering, og tok et handlingsvalg som delvis, ettersom det kun var signifikant forskjell i én av situasjonene, er basert på keeperens posisjonering i målet. I motsetning til dette kan funnene tyde på at strategi 2) *keeperuavhengig* ble brukt under føringsløypa. Dette på bakgrunn av at de ikke lot seg påvirke av keeperens plassering i målet.

Det at forsøkspersonene skifter mellom disse strategiene kan forklares med tiden de har til rådighet i persepsjonsfasen i den aktuelle situasjonen (Krause, 2014). Ifølge Svartdal og Teigen (2018) handler persepsjon om sanseoppfatninger og den påfølgende tolkningen, hvor et sanseorgan stimuleres og utfallet påvirkes av denne stimuleringen. Persepsjon er en selektiv prosess, hvor sanseorganene avgjør hvilken informasjon som oppfattes og tolkes. Det er synet som er vår primærkilde til informasjon, og det visuelle aspektet i omgivelsene setter betingelsene for hva som ligger til grunn i persepsjonsfasen. Utøverens evne til å sortere hva

som er relevant og irrelevant i forhold til målsetningen er avgjørende for resultatet av handlingsvalget (Svartdal & Teigen 2018).

Som vi har vært inne på er «oppgaven», «individet» og «miljøet» constraints utøveren må forholde seg til når man står ovenfor en oppgave. Hver av disse er altså med på å redusere antall frihetsgrader, og sammen danner constraints selve grunnlaget for persepsjon, handlingsvalg og til slutt handling hos en utøver. I dette eksperimentet ble *oppgaven* presentert tydelig for forsøkspersonene, men hvordan den skulle løses var opp til den enkelte. *Individet som constraints* handler om forsøkspersonens egne preferanser og tekniske og taktiske ferdigheter i den aktuelle oppgaven. *Miljøet* er en constraint i stadig endring, og i dette eksperimentet måtte forsøkspersonene tolke miljøet/omgivelsene slik at de kunne velge det alternativet som ga de størst sjanse for å score mål (Magill, 2003). Dette ses opp mot persepsjonsfasen i innen situational awareness (Krause, 2014). Ifølge Bengtsson og Løkken (2004) er ikke persepsjon noe som er aktivt eller passivt, men noe som er konstant. Dette betyr at man persiperer omgivelsene kontinuerlig og er direkte knyttet til individets evne til å oppfatte og tolke omgivelsene. Denne informasjonsinnhenting og tolkningen er avgjørende for at handlingsvalget blir gjort på best mulig informasjonsgrunnlag. Den innhentede informasjonen behandles i integreringsfasen, før den overføres til handling i projiseringsfasen. I dette studiet manipuleres *omgivelsen som constraint* av eksperimentator, og det er opp til forsøkspersonene å identifisere, oppfatte og tolke omgivelsene for å ta et best mulig valg ut ifra forutsetningene. Feil i første fase fører til at informasjonen i de to påfølgende fasene er mangelfull, og konsekvensene av dette er at handlingsvalgene gjøres på bakgrunn av feil eller mangelfull informasjon om situasjonen (Krause, 2014). I det foreliggende studiet vil det, med andre ord, bety at om forsøkspersonene ikke persiperer keeperens forskyvning vil deres handlingsvalg i form av sidevalg gjøres på bakgrunn av mangelfull informasjon om omgivelsene i situasjonen. Den informasjonen som potensielt ignoreres/blir oversett kan være utslagsgivende for resultatet av handlingen.

Innimellom beskrives enkelte fotballspillere som «kalde» foran mål. Dette dreier seg ofte om spillere som utøver en stor ro i pressede situasjoner, noe som kan føre til at det ser ut som at de har «bedre tid» i trange situasjoner enn andre spillere. Denne evnen til å holde hodet kaldt gjør at slike spillere scorer mål i situasjoner hvor mange andre ikke hadde scoret. Det kan tenkes at disse «kalde» fotballspillerne er spillere som evner å persipere omgivelsene på en slik måte at lite relevant informasjon blir oversett eller ignorert. Sett i lys av teori om dynamisk systemteori kan det forklares med at disse spillerne trolig har bedre attunement-ferdigheter, og dermed i praksis evner å utnytte omgivelsens affordances bedre. Dette fører til at de har god

oversikt over med- og motspillere, og kan ta beslutninger på kort tid. Som angriper foran mål kan dette handle om å oppfatte avstand til mål og motstandere, keeperens posisjonering, og hvilken skuddteknikk som vil være mest hensiktsmessig i den gitte situasjonen. Dette kan også ses opp mot både åpen- og lukket-ferdighet, hvor begge stiller store krav til utøvernes attunement-ferdigheter og evne til å utnytte omgivelsens affordances. Likevel er det noe ulike rammebetingelser mellom åpen- og lukket-ferdighet, da de i føringsløypa må forholde seg til flere constraints enn hva som er tilfelle på straffespark, og stiller dermed større krav til utøverens evne til attunement.

4.1. Styrker og svakheter med studiet

Som presentert i metodekapitlet gikk eksperimentet ut på at forsøkspersonene skulle skyte 40 skudd med keeper i senter i kondisjon 1, og 40 skudd med keeper off-center i kondisjon 2. Det kan argumenteres for at denne fordelingen av skuddene kunne vært gjort på en annen måte. En mulig endring kunne vært og endret antall skudd i eksperimentet; man kunne økt til 50 skudd totalt, med 20 skudd med keeper i senter og 30 skudd med keeper off-center. Ved å gjøre en slik endring ville man hatt like god oversikt over forsøkspersonenes skuddfordeling med keeper i sentrum, men man hadde fått enda flere verdier å analysere med keeper off-center. Dette kunne potensielt påvirket resultatene ved at det kunne blitt større utslag på sammenligningen mellom kondisjonene, i henholdsvis både åpen- og lukket-ferdighet.

Det er tidligere blitt diskutert om forsøkspersonene ikke anså keeperens posisjonering i målet som viktig nok til å påvirke deres handlingsvalg med tanke på hvilken side de skulle skyte til. Et betimelig spørsmål vil da være om ytterlige forskyvning av keeper hadde endret dette. I tillegg kan utvalget sees på som relativt lite, og det er derfor ikke umulig at man hadde fått andre resultater om utvalget hadde vært større.

I tillegg kan man gjøre seg noen tanker rundt taktiske vurderinger straffeskytterne gjør seg underveis i eksperimentet. Når en fotballspiller skal skyte 40 straffespark etter hverandre innenfor en såpass kort tidsramme, så kan det forventes at skytteren gjør seg noen taktiske vurderinger underveis. Eksempelvis kan man se for seg en situasjon hvor straffeskytteren har skutt fire straffespark i sin foretrukne side. I et slikt tilfelle vil trolig de fleste plassere neste skudd i motsatt side, uavhengig av keeperens posisjonering i mål. Som straffetaker er det viktig å ikke bli forutsigbar, og slike taktiske sidevalg vil derfor kunne være forventet at forsøkspersonene gjør for å unngå at keeper forutser hvilken side man plasserer ballen. Derfor kan det tenkes at flere av skuddene som ble utført i studien ble gjort som en konsekvens av et ønske om å ikke være forutsigbar, med andre ord kan man trolig forvente at flere sidevalg ble

gjort på tross av forsøkspersonenes persepsjon av omgivelsen. På den måten *kan* randomiseringen som ble gjort være med på å fjerne eventuelle forskjeller, som potensielt ville kommet frem om keeperens posisjonering ikke hadde blitt randomisert.

Tar man høyde for at slike taktiske vurderinger ble gjort underveis i eksperimentet så kunne potensielt resultatene sett annerledes ut om man for eksempel kjørte samtlige skudd med keeper i senter først, deretter samtlige skudd med keeper i sone 1, og avslutningsvis samtlige skudd med keeper i sone 2. Rent metodisk er det mange argumenter for hvorfor en slik tilnærming ikke vil være en faglig riktig måte å gjøre det på, men det kunne blitt enklere å identifisere hvilke skudd som kommer som en konsekvens av et ønske om å ikke være forutsigbar. Med utgangspunkt i dette kunne en potensiell løsning vært å øke antallet forsøkspersoner og senket antall skudd per person.

Det ble, som nevnt i diskusjonskapitlet, ikke funnet signifikante forskjeller når det var mest plass i forsøkspersonenes foretrukne side. Det har blitt drøftet og reflektert rundt hva som kan være årsaken til dette, men det faktum at signifikante forskjeller uteble når det var mest plass i forsøkspersonenes foretrukne side er noe som gjør det naturlig å stille spørsmål om flere skudd eller større antall forsøkspersoner ville gjort utslag på denne parameteren.

4.2. Praktiske implikasjoner

Funnene i denne studien strider til dels mot funnene som ble gjort i studien til Masters, van der Kamp & Jackson (2007), hvor studien konkluderte med at keeper kunne påvirke straffetakernes persepsjon av omgivelsene og dermed manipulere straffetakerens skuddplassering ved å stille seg off-center i målet. Prinsippene bak deres eksperimenter, og eksperimentene som er gjort i det foreliggende studiet er nokså like, men det er likevel enkelte elementer som skiller studiene fra hverandre. I kontrast til Masters, van der Kamps & Jacksons (2007) studie hvor forsøkspersonene ble instruert til å identifisere til hvilken side det var mest plass, så fikk forsøkspersonene i det foreliggende studiet ingen slike føringer bortsett fra at skuddene skulle plasseres i sidene. Det var med andre ord forsøkspersonene selv som avgjorde hvilken side de skulle skyte i, for å ha størst mulig sjanse for å score mål. En annen viktig forskjell er rammebetingelser mellom de to studiene. Masters, van der Kamps & Jacksons (2007) studie gikk, som beskrevet tidligere, i hovedsak ut på at forsøkspersonene skulle identifisere til hvilken side av «keeperen» det var mest plass i, på konstruerte situasjoner på skjerm. I det foreliggende studiet ble forskningsspørsmålet testet i virkelighetsnære situasjoner. I en reell situasjon på fotballbanen, både i åpen- og lukket-ferdighet, så er målet for fotballspilleren å score mål. Når det skal forskes på persepsjon i forbindelse med utøverens evne til å sette i ballen i mål, er det

derfor avgjørende at forskningseksperimentet er så likt den reelle situasjonen som mulig (Runeson, 1977; Milner & Goodale, 1995). For å koble dette eksperimentet så nært opp mot reelle fotballsituasjoner som mulig var det derfor viktig at studien undersøkte realistiske situasjoner, med andre ord ble det i denne studien ikke ansett som viktig om forsøkspersonene klarte å identifisere hvilken side det var mest plass i, men om keeperens forskyvning påvirket forsøkspersonenes handlingsvalg i plasseringen av skuddet. På bakgrunn av dette har det foreliggende studiet en styrke sett opp mot praktiske implikasjoner, i forhold til Masters, van der Kamps & Jacksons (2007) studie.

5.0. Videre forskning

Selv om det ble funnet signifikant forskjeller når keeper åpnet opp forsøkspersonenes ikke-foretrukne side, så ville det vært hensiktsmessig med videre forskning innenfor dette emnet. Det ville blant annet vært interessant å se om funnene hadde blitt annerledes om noen av parameterne hadde blitt endret. I denne studien stod keeper 15 cm off-center, og det er naturlig å spørre seg om funnene hadde blitt annerledes om forskyvningen av keeper hadde vært enda større. Forskningsspørsmålet kunne omhandlet *hvor* stor forskyvning kan en keeper gjøre til en side før det har negative konsekvenser for keeperens evne til å redde skuddet. Diameteren på en ordinær fotball, størrelse 5, er omtrent 21-22 cm. Er utespillere så presise at de kan skyte en ball med en ballbreddes presisjon, eller kunne keeper dratt fordel av å stå opp mot 22 cm off-center for å manipulere skytteren til å skyte i siden med mest plass? I så tilfelle bør det benyttes en ordinær fotball, størrelse 5, ikke en futsalball i eksperimentet. I tillegg er det viktig at forsøkspersonene ikke oppfatter keeperens forskyvning som en taktisk vurdering. Med andre ord bør forskyvningen av keeperen være såpass subtil at ikke forsøkspersonen oppfatter/skjønner at keeper står off-center av taktiske grunner, forskyvningen skal og bør være så liten at det oppfattes som en tilfeldighet.

Hva det angår forsøkspersonene i eksperimentet er det flere elementer som kan justeres i den videre forskningen. Som det ble nevnt tidligere var utvalget i dette eksperimentet relativt lite, og det åpner seg naturligvis et spørsmål om resultatene hadde vært annerledes med et større antall forsøkspersoner. I tillegg er det et åpenbart spørsmål om ferdighetsnivå; videre forskning på dette fagfeltet vil være hensiktsmessig, og et interessant aspekt ville vært å se om studien hadde gitt samme resultater hvis forsøkspersonene spilte aktivt på eliteserienivå eller enda høyere. Dette på bakgrunn av at man skal kunne forvente at utøvere som spiller på et høyere nivå vil være mer spesialisert på avslutninger og skudd på mål, enn hva utøvere i lavere

divisjoner er. Sett opp mot teori handler dette om at utøvere på et høyere ferdighetsnivå trolig har bedre attunement-ferdigheter, samt at de har bedre utnyttningsevner av omgivelsenes affordances. Dette vil, som nevnt, gi flere mulige bevegelsesløsninger og handlingsvalg i ulike situasjoner. Innenfor dette kunne det også tenkes at man kan forske videre på om det er forskjeller mellom angrep- og forsvarsspillere blant utøvere som spiller på et høyt nivå. På grunn av deres arbeidsoppgaver på fotballbanen, kan det tenkes at man har en oppfatning av at angrepsspillere vil ha bedre forutsetninger til å oppfatte keeperens forskyvning enn forsvarsspillere, dette på bakgrunn av en antagelse om at de vil være mer spesialisert i deres roller på banen, enn hva aktive fotballspillere i lavere divisjoner er. I utgangspunktet skal man kunne forvente at både forsvar- og angrepsspillere på elitenivå har en høy persepsjons- og attunementevne, men spørsmålet er hvordan spillere med ulike roller på banen persiperer like situasjoner foran mål.

Konklusjon

Dette studiet tok utgangspunkt i et studie gjort av Masters, van der Kamp & Jackson (2007), hvor forskningsspørsmålet var om en forskyvning av keeper sin posisjon i målet ville påvirke utøverens valg av skuddside på et straffespark. I motsetning til deres studie, hvor eksperimentet i hovedsak gikk ut på simulerte situasjoner på skjerm, ble det i det foreliggende studiet fokusert på at forskningsspørsmålet skulle testes i virkelighetsnære omgivelser, så nært konkurransesituasjonen som mulig. Studiet var designet som en sammenlikning mellom to kondisjoner; kondisjon 1) 40 skudd med keeper i senter av mål, og kondisjon 2) 40 skudd med keeper posisjonert 15cm off-center. Disse to kondisjonene ble testet opp mot hverandre i både åpen- og lukket-ferdighet. Den åpne ferdigheten var en føringsløype og den lukkede ferdigheten var straffespark. Forsøkspersonenes sidefordeling med keeper i senter ga en verdi som viste hvilken side som var deres foretrukne side, samt hvor i stor grad denne siden ble foretrukket. Denne verdien ga et referansegrunnlag for skuddene i kondisjon 2. I kondisjon 2 ble det gjennomført 40 skudd med keeper off-center i både åpen- og lukket-ferdighet. Keeper posisjonerte seg vekselvis 15 cm off-center inn i sone 1 og sone 2 (se vedlegg 1), for å se om keeperens forskyvning påvirket forsøkspersonen til å skyte til den siden med mest plass både på føringsløypa (åpen-ferdighet) og straffespark (lukket-ferdighet). Resultatene viser signifikant forskjell på straffesparkene når keeper posisjonerte seg 15 cm off-center slik at det var mest plass i deres ikke-foretrukne side. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller når keeper posisjonerte seg slik at det var mest plass i deres foretrukne side. Dette kan potensielt forklares med at forstyrrelsen ikke var stor nok til å endre deres attraktor når det var mest plass

i deres foretrukne side, men at deres attraktor ble påvirket når det var mest plass i dere ikke-foretrukne side (Vereijken, Emmerik, Whiting & Newell, 1992). På føringsløypa ble det ikke funnet signifikante forskjeller når resultatene mellom kondisjonene ble analysert. Dette kan tyde på at forstyrrelsen ikke var stor nok til at deres attraktorer ble endret, eller at føringsløypa og den begrensede tiden i persepsjonsfasen gjorde at forsøkspersonene ikke oppfattet keeperens posisjonering. Sett i lys av teori så tyder resultatene på at keeperens posisjonering ble persipert, oppfattet og tolket når deres ikke-foretrukne side ble åpnet på straffesparkene (lukket-ferdighet), men at denne tilgjengelige informasjonen ble oversett når keeper åpnet deres foretrukne side i lukket-ferdighet, samt under føringsløypa (åpen-ferdighet). Dette kan også forklares med at forsøkspersonene ikke evnet å ha en praktisk utnyttningsevne av omgivelsens affordances.

Refferanser

Abernethy, B. (1985). Cue usage in open motor skills: A review of available procedures In Motor Memory and Control. *Human Performance Associates, Otago*.

Abernethy, B., & Sparrow, W. A. (1992). The rise and fall of dominant paradigms in motor behaviour research. In *Advances in psychology* (Vol. 84, pp. 3-45). North-Holland.

Andersen, T. B., & Dörge, H. C. (2011). The influence of speed of approach and accuracy constraint on the maximal speed of the ball in soccer kicking. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(1), 79-84.

Annett, J. (1969). *Feedback and human behaviour: The effects of knowledge of results, incentives and reinforcement on learning and performance*. Baltimore: Penguin Books.

Bengtsson, J., & Løkken, G. (2004). Maurice Merleau-Ponty: Kroppens verdslighet og verdens kroppslighet. I K. Steinsholt & L. Løvlie (Red.), *Pedagogikkens mange ansikter: pedagogikkens idéhistorie fra antikken til det postmoderne*, 556-570. Universitetsforlaget

Bernstein, N. A. (1967). *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Oxford: Pergamon Press.

Blindheim, S.(2005). Hovedfagsoppgave. Norges Idrettshøgskole, Olympiatoppen. Hentet 04.05.2020 fra:

<https://www.olympiatoppen.no/fagstoff/basistrening/hovedfagsoppgave/page9586.html>

Edelman., G., M. (1992). *Bright air, brilliant fire: On the matter of the mind*. Harmondsworth: Penguin.

Edwards, W., & Tversky, A. (Eds.). (1967). *Decision making: selected readings* (Vol. 8). Harmondsworth, Penguin Books.

Gibson, J.J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin

Hopkins, B., & Butterworth, G. (1997). Dynamical systems approaches to the development of action. *Infant development: Recent advances*, 75-100. East Sussex: Psychology Press

- Krause, D. (2014, 04 04). *Situational Awareness: Part I Enhancing perception*. Hentet 04.04.19 fra https://aiare.info/SuperContainer/RawData/Programs__Instructor_Training/Course_specific_documents/686
- Kropp, M., & Trapp, A. (1999). *35 Jahre Bundesliga-Elfmeter*. Kassel, Germany: Agon Sportverlag.
- Kuhn, W. (1988). Penalty-kick strategies for shooters and goalkeepers. *Science and football*, 489-492. London: E & FN Spon.
- Magill, R. (2003). *Motor learning and control – concepts and applications*. 7. Etd. Mc Graw-Hill Education
- Masters, R. S. W., van der Kamp, J., & Jackson, R. C. (2007). Imperceptibly off-center goalkeepers influence penalty-kick direction in soccer. *Psychological Science*, 18, 222-223
- Milner, A.D. and Goodale, M.A. (1995). *The Visual Brain In Action*, Oxford: Oxford University Press.
- Noël, B., Furley, P., Van der Kamp, J., Dicks, M., & Memmert, D. (2015). The development of a method for identifying penalty kick strategies in association football. *Journal of sports sciences*, 33(1), 1-10.
- Panchathan, S., Krishnan, N. C., Krishna, S., McDaniel, T., & Nallure Balasubramanian, V. (2008, October). Enriched human-centered multimedia computing through inspirations from disabilities and deficit-centered computing solutions. In *Proceedings of the 3rd ACM international workshop on Human-centered computing* (pp. 35-42).
- Robb, M. D. (1972). *The Dynamics of Motor-Skill Acquisition*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Runeson, S. (1977). “On the possibility of “smart” perceptual mechanisms”, *Scandinavian Journal of Psychology*, 18(1), 172-179

Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225–260.

Sigmundsson, H. & Haga, M (2004). *Motorikk og samfunn. En samfunnsvitenskapelig tilnærming til motorisk atferd*. Selbu forlag.

Svartdal, F. & Teigen, K., H. (2018, 1. september). *Persepsjon - psykologi*. I Store norske leksikon. Hentet 8. januar 2020 fra https://snl.no/persepsjon_-_psykologi

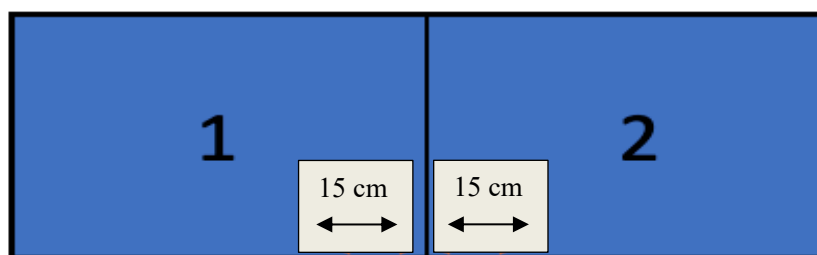
Thøgersen, U. (2004). *Krop og fænomenologi: en introduktion til Maurice Merleau-Pontys filosofi*. Systime Academic.

Van Der Kamp, J. (2006). A field simulation study of the effectiveness of penalty kick strategies in soccer: late alterations of kick direction increase errors and reduce accuracy. *Journal of sports sciences*, 24(05), 467-477.

Vereijken, B., Emmerik, R. E. V., Whiting, H. T. A., & Newell, K. M. (1992). Free (z) ing degrees of freedom in skill acquisition. *Journal of motor behavior*, 24(1), 133-142.

Whiting, H. T. A. (1984). The concepts of ‘adaptation’ and ‘attunement’ in skill learning. In *Adaptive control of ill-defined systems* (pp. 187-205). Springer, Boston, MA.

Vedlegg 1



Con 1:

Skudd nr:	Keeperens posisjon	Utøverens skudd	+	Skudd nr:	Keeperens posisjon	Utøverens skudd
1	Senter			21	Senter	
2	1			22	2	
3	Senter			23	1	
4	2			24	Senter	
5	2			25	Senter	
6	Senter			26	2	
7	Senter			27	Senter	
8	2			28	2	
9	1			29	Senter	
10	Senter			30	1	
11	Senter			31	2	
12	1			32	Senter	
13	1			33	1	
14	Senter			34	Senter	
15	Senter			35	1	
16	2			36	Senter	
17	2			37	2	
18	1			38	Senter	
19	Senter			39	1	
20	Senter			40	Senter	

Vedlegg 1: eksempel på den randomiserte rekkefølgen på keeperens posisjon. 1= keeper står i sone 1, 2= keeper står i sone 2, Senter= keeper står i senter av målet.

Vedlegg 2

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

Bakgrunn og hensikt

I denne studien forskes det på teoretiske fotballfaglige prinsipper. Derfor er det valgt voksne aktive fotballspillere, som har spilt fotball i mange år. Ansvarlig for forskningen er Thomas Einvik, og studien gjennomføres som en del av en mastergradsavhandling ved Nord Universitet, Levanger fakultet.

Hva innebærer studien?

I studien vil det gjennomføres ulike skuddøvelser mot mål (med keeper). Under hver av blir aktørene observert og filmet. Det vil bli skrevet notater fortløpende under hele studien. Studien består av fire forskjellige øvelser, hvor hver av disse øvelsene består av tjue skudd, totalt 80 skudd.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og kjennetegn.

Funnene som blir gjort i studien vil bli presentert i mastergradsavhandlingen, men ingen navn eller andre kjennemerker vil gjøres offentlige. Det vil derfor ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Frivillig

deltakelse

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte **Thomas Einvik, tlf; 93*******

Informasjon om utfallet av studien

Som deltaker i studien har du rett til å få vite utfallet av studien etter at den er gjennomført.

Samtykke til deltakelse i studien

Jeg har lest informasjonen, forstått innholdet og jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, dato)