

Runar Storli Mathiassen

Persepsjon og eksplorerende aktivitet i fotball.

En studie av verdens beste spisser.

Masteroppgave i idrettsvitenskap

Seksjon for coaching og psykologi
Norges idrettshøgskole, 2015

Sammendrag

Hensikten med denne studien var å utforske hvordan noen av verdens beste målskorere eksplorerer omgivelsene i forkant av involveringer. Spesielt ønsket jeg med denne studien å utforske eksplorerende aktivitet og prestasjon med ball, samt hvordan spillerne benyttet seg av eksplorerende aktivitet i situasjoner med innlegg. En økologisk tilnærming til persepsjon ble benyttet som teoretisk rammeverk. Deltagerne var blant de 10 spillerne med flest scoringer i de fem store ligaene i Europa sesongen 2012/2013 (n = 5) Alle deltagerne ble filmet en hel kamp av et kamera med høy zoom for utelukkende å fokusere på deltageren.

Resultatene viser en signifikant forskjell i frekvensen av eksplorerende aktivitet på prestasjon med ball på noen av variablene, der spillerne viser en høyere frekvens av eksplorerende adferd når de har suksess. Flere variabler viste resultater i samme retning, men disse var ikke statistisk signifikante. I situasjoner med innlegg viser resultatene at spillerne søker signifikant mer hvis de er i området rundt første stolpe enn om de er ved område rundt bakre stolpe. Det ble også påvist en signifikant forskjell i frekvensen av eksplorerende aktivitet på situasjoner med innlegg hvor spilleren i løpet av involveringen ikke hadde folk bak seg i ballretningen og situasjoner hvor spilleren hele tiden hadde folk bak seg. Videre viser resultatene forskjeller i frekvensen av eksplorerende aktivitet på andre mål for prestasjon med ball, men dette oppnår ikke statistisk signifikans.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold.....	4
Forord	6
Takk til bidragsytere!.....	7
1. Introduksjon	8
1.1 "Å gjøre to ting på en gang"	9
1.2 Forskning på visuelle søkestrategier	10
1.3 Den økologiske tilnærmingen til persepsjon.....	14
1.4 Scoring i fotball	18
1.4.1 Scoring på innlegg	19
1.5 Hensikten med denne studien	19
1.5.1 Problemstilling	21
2. Metode	22
2.1 Deltagere	22
2.2 Prosedyre	23
2.3 Dataanalyse.....	23
2.3.1 Situasjoner med ball.....	24
2.3.2 Situasjoner med innlegg.....	27
2.3.3 Reliabilitet.....	29
2.4 Statistiske analyser.....	30
3. Resultater	31
3.1 Involveringer med ball	31
3.1.1 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og treff på pasninger.....	31
3.1.2 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og treff på pasninger fremover	32
3.1.3 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og å bli rettvendt.....	32
3.1.4 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og intensjon	33
3.1.5 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og "valg og utførelse"	33
3.1.6 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og "valg og utførelse" på pasninger	33
3.1.7 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og kampkontekst	35
3.1.8 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og situasjoner med avslutning	36
3.2 Situasjoner med innlegg	36
3.2.1 Eksplorativ aktivitet på innlegg	37
3.2.2 Eksplorativ aktivitet og posisjonering	37

3.2.3	Frekvens av retningsforandringer og posisjonering.....	38
3.2.4	Frekvens av retningsforandringer og eksplorerende aktivitet.....	39
4.	Diskusjon	40
4.1	Praktiske implikasjoner	46
4.2	Begrensninger og videre forskning.....	47
	Referanser	49
	Tabelloversikt.....	54
	Figuroversikt	55

Forord

Ved oppstart av skoleåret 2013/2014 la veileder Geir Jordet frem noen spennende muligheter for oppgaver på persepsjon i fotball. Et klipp av Robin Van Persie's første mål for Manchester United viser noen hundredelsøyeblikk før øyeblikket innlegget slås at han ser vekk, mens samtlige andre i bildet har øynene på ball. Noen hundredeler senere ser man han rykke seg fri, og i kjent stil banke ballen ned i hjørnet av mål. Klippet dannet grunnlaget for en ide, og noen måneder senere satt jeg på et fly mot Frankrike for å fange Radamel Falcao på film.

En ambisiøs ide og plan innebar å filme noen av de mest omtalte, og fra et subjektivt ståsted, spennende fotballspillerne i verden og historien. Det viste seg også at det er ekstremt ressurskrevende å få en fot på innsiden av disse miljøene, og selv med nettverket til veileder Geir Jordet tilgjengelig ble oppgaven i enkelte tilfeller for tøff. Samtidig har den delen av det hele vært ekstremt lærerik. Hvordan man går frem for å henvende seg i så store klubber, som naturligvis ikke lytter til enhver henvendelse. En fantastisk erfaring, som ikke vil bli videre dokumentert i masteroppgaven. Et høydepunkt må sies å være under filmingen av Wayne Rooney, hvor en fra trenerapparatet til Manchester United fint hentet meg frem fra en folkemengde og geleidet meg inn spillerinngangen på mektige Old Trafford, hvor naturligvis en og annen spiller kom tett på.

Etterfulgt av datainnsamlingen ventet en mindre glamorøs del av det hele, som så har resultert i denne oppgaven. I løpet av samme tidsperiode har jeg blitt ansatt på full tid i Ullern fotball, og i så måte oppnådd et personlig mål ved å leve av fotballen. Kombinasjonen av fulltid-stilling i fotball og masterstudiet viste seg krevende, og gjorde også at denne oppgaven først er klar til levering våren 2015. Tross at de siste de siste tøffe månedene av utdannelsen har blitt omtalt med en nordnorsk glose eller to, er det med vemod at jeg avslutter dette forordet og avslutter utdannelsen som har dannet grunnlaget jeg tar med meg til det neste.

Runar Storli Mathiassen

Norges Idrettshøgskole, 2015

Takk til bidragsytere!

Veileder: Geir Jordet for inspirasjon, ressurser, midler og ikke minst muligheten til å gjennomføre denne oppgaven.

Kenneth Wilsgård: For innspill, tålmodighet, og svar på gode og ikke minst mange dårlige spørsmål i forbindelse med analysen av datamaterialet.

Erik Hofseth: For brillante råd og innspill vedrørende statistikk.

Lille OFC: For tilgang til å filme av Radamel Falcao.

Manchester City FC: For tilgang til å filme Alvaro Negredo.

Manchester United FC: For tilgang til å filme Wayne Rooney.

Tottenham Hotspur FC: For tilgang til å filme Roberto Soldado og Luis Suarez.

FC København: For tilgang til å filme Cristiano Ronaldo.

Filmassistent og analyse: Stein Emil Kanestrøm Høgsve.

Svein Inge Børven: Takk for følge, vi kommer alltid i mål.

Takk til familien for all støtte.

Takk til min kjære samboer Eline for en uvurderlig støtte i en tidvis for krevende sluttspurt.

1. Introduksjon

Ekspertise i idrett har blitt definert som evnen til å vise overlegne prestasjoner over en forlenget periode (Starkes, 1993). Ekspertes i idrett er kanskje de mest synlige av alle som presterer på et ekspertisenivå. De trekker til seg massiv oppmerksomhet og beundring fra media, trenere, andre konkurrenter, lagkamerater og tilskuere (Starkes & Ericsson, 2003). Selv om en overlegen prestasjon i idrett ofte er åpenbar, er de perseptuell-kognitive mekanismene som gir ekspertene en fordel mindre synlige. Perseptuell-kognitiv ferdighet refererer til ens evner til å oppdage og identifisere informasjon fra omgivelsene for integrasjon med eksisterende kunnskap, slik at man kan velge og utføre en korrekt respons (Mann, Williams, Ward & Janelle, 2007).

Det å vite når og hvor man skal se er avgjørende for en idrettsprestasjon, hvor det man ser er fylt med informasjon som både er relevant og irrelevant for oppgaven (Mann et al., 2007). Uavhengig av deres individuelle kjennetegn vil alle sportskontekster kreve at utøverne mestrer å fokusere oppmerksomheten på passende *cues*, eller endringer som oppstår i omgivelse som gir en utøver grunnlag for å handle. Derfor er det lite overraskende at eksperter viser å skille seg fra de som ikke er eksperter på sportsspesifikke målinger på oppmerksomhetsstyring og evnen til å hente inn informasjon fra omgivelsene (Mann et al. 2007; Starkes & Ericsson, 2003). Perseptuelle ferdigheter inkluderer mønstergjenkjenning, evnen til å hente inn og benytte seg av antesiperende signal, visuelle søkestrategier, og evnen til å oppdage signaler (Starkes & Ericsson, 2003).

Gode perseptuelle ferdigheter i dynamiske og komplekse lagsportkontekster er sannsynligvis avgjørende for å prestere på et høyt nivå, men samtidig meget komplisert og krevende å utføre (Jordet, Bloomfield & Heijmerikx, 2013). Dette er i høyeste grad tilfelle i fotball, hvor spillere konfronteres med komplekse omgivelser som endrer seg raskt. Spillere innhente informasjon fra ballen, medspillere, og motspillere for så å ta avgjørelser om en passende respons basert på både spillestil og tekniske ferdigheter (Williams, 2000). Disse avgjørelsene tas ofte under press, med motspillere som forsøker å begrense både tid og rom. Dette pressets tilstedeværelse foreslår at spillerens evne til å forutse kommende hendelser er en avgjørende faktor for sterke fotballprestasjoner. Altså, evnen til å "lese spillet" skiller dyktige fotballspillere fra mindre dyktige fotballspillere (Williams, 2000.)

1.1 "Å gjøre to ting på en gang"

Forskning har demonstrert hvordan redusert visuell oppmerksomhet mot ballen ofte påvirker prestasjonen. Hubbard og Seng (1954) fant ut at profesjonelle *battere* i baseball ikke var avhengige av å følge ballens bane hele veien for å prestere suksessfullt. Funnet har senere blitt beskrevet som klassisk, og forskerne fant dette resultatet gjennom observasjoner av øye og hodebevegelser. Deler av studien ble utført både i laboratoriet, hvor man registrerte bevegelser i øyemuskulaturen gjennom elektroder, og hodebevegelser gjennom feltobservasjoner. Studien innledet en forskning som viste at prestasjonen på mottak av ball med en hånd forbedres jo bedre visuell kontakt en har med ballen (Whiting, Gill & Stephenson, 1970). Likevel viste også resultatene fra denne forskningen at utøvere på et høyt ferdighetsnivå fortsatt presterte suksessfulle mottak med begrenset informasjon om ballens bane igjennom luften. Videre har forskere konkludert at selv om det er gunstig å se på ballens bane så lenge som mulig, er det kanskje ikke nødvendig (Whiting et al., 1970); Williams, Davids, & Williams, 1999).

Senere forskning har demonstrert hvordan det å måtte utføre en monitoreringsoppgave mens man dribler påvirker dribleprestasjonen. Denne type forskning viser til hvordan kravet om å utføre en monitoreringsoppgave, som typisk består av å identifisere gemoetriske former vist på en skjerm, ikke påvirket erfarne spillere i verken ishockey (Leavitt, 1979) eller fotball (Smith & Chamberlain, 1992). Nyere forskning har forsterket disse resultatene, i en studie hvor erfarne fotballspillere ble bedt om å dribble gjennom en slalomløype med deres foretrukne bein og samtidig utføre en monitoreringsoppgave ved å benytte seg av hørsel. De erfarne spillerne presterte bedre uten monitoreringsoppgaven når de brukte deres minst foretrukne bein, mens de uerfarne spillerne presterte bedre uten tilleggsoppgaven uansett hvilket bein de brukte (Beilock, Carr, McMahon, & Starkes, 2002). Resultatene fra disse studiene foreslår at utøvere som har oppnådd et ferdighetsnivå av ekspertise ikke behøver øyekontakt med ballen under mottak eller behandling av den, og kan rette oppmerksomheten mot andre informasjonskilder knyttet til deres prestasjon med ballen.

1.2 *Forskning på visuelle søkestrategier*

Det har blitt gjort flerfoldige studier på perseptuell ekspertise i sport. I åpne lagidretter, som fotball, har perseptuell ekspertise tidligere blitt karakterisert av visuelle søkestrategier. Flere av disse studiene har imidlertid hatt begrenset overføringsverdi til ekte kamper da en har sett på lukkede situasjoner som straffespark (e.g., McMorris, Copeman, Corcoran, Saunders & Potter, 1993; Williams & Burwitz, 1993). I senere år har derimot flere av disse laboratoriestudiene benyttet seg av fotballspesifikke filmer for så å monitorere øyebevegelser hos fotballspillere (Vayens, Williams & Philippaerts, 2007; Vayens, Lenoir, Williams, Mazyn & Philippaerts, 2007). Helsen og Pauwels (1993) så for eksempel nærmere på forskjeller i taktiske valg mellom erfarne og novice fotballspillere. Deltagerne i studien så på simuleringer av angrepssituasjoner, og ble oppfordret til å respondere raskt og presist ved å gjøre et skudd, en pasning eller en dribling med en ball som ble plassert ved beina deres. Erfarne spillere responderte raskere og mer presist enn novisene. De erfarne spillerne benyttet seg også av færre fikseringer av lengre varighet sammenlignet med de mindre erfarne spillerne. Forskerne i studien hevder også at de erfarne spillerne så mer etter potensielle åpne rom, mens de mindre erfarne spillerne så etter ballen og målet. Senere har Helsen og Starkes (1999) gjort en studie bestående av tre eksperimenter som viste seg å forsterke de overnevnte funnene. De så også på perseptuelle forskjeller mellom erfarne fotballspillere og studenter. Det første funnet de gjorde var at det ikke var noen signifikante forskjeller på de to gruppene i generelle tester på visuell funksjon. De konkluderte med at resultatene viser at en ikke kan anta at eksperter har overlegne visuelle ferdigheter på noen av de målte komponentene. Mens noen av de tidligere studiene kan ha hatt svakheter i teknologien tilgjengelig, har denne studien forsket på de ulike visuelle komponentene med den mest oppdaterte teknologien tilgjengelig. Videre viste resultatene fra det andre eksperimentet deres signifikante forskjeller på både reaksjonstid og presisjon i oppgaver som ble gitt gjennom offensive spillsituasjoner presentert på statiske bilder. Også her viste den erfarne gruppen til signifikant færre fikseringer enn studentene, og i situasjonene hvor de mislykkes fikserte de mer på spilleren med ball. De samme funnene viste seg i det tredje eksperimentet hvor en erstattet de statiske bildene med film vist på en stor skjerm, og de verbale responsene ble erstattet med faktiske handlinger med ball. De samme funnene har blitt gjort i nyere studier. For eksempel har en studie vist at dyktige fotballspillere ikke har en større visuell rekkevidde, altså at de ikke ser over et større område på en fiksering, enn deres mindre dyktige motparter.

Ekspertene benyttet seg også her av færre fikseringer med lengre varighet, noe forfatterne påpeker støtter oppfatningen om at eksperter kan hente ut mer informasjon fra ett enkelt øyekast (Canäl-Bruland, Lotz, Norbert-Hagemann, Schorer & Strauss, 2011;).

Samtidig har det blitt gjort motsigende funn i andre studier som har benyttet seg av simuleringer ved hjelp av video. Williams, Davids, Burwitz, & Williams (1994) gjorde en studie som utforsket visuelle søkestrategier hos erfarne og uerfarne spillere som skulle forsøke å forutse motstanderens handlinger fra filmer med 11 mot 11 sekvenser. Disse filmene var da gjort fra perspektivet til en midtstopper, som har hele spillet foran seg. De erfarne spillerne responderte langt raskere og mer presist enn de uerfarne spillerne. Data viste at erfarne spillere hadde signifikant flere fikseringer enn de mindre erfarne spillerne. Disse fikseringene var også av kortere varighet. I likhet med studien til Helsen og Pauwels (1993) fant også Williams et al. (1994) at de erfarne spillerne fokuserte mindre på ballen og spilleren som har ballen, og mer på perifere aspekter som rom og bevegelser hos andre spillere. Disse funnene har blitt forsterket i senere tid i et flertall studier (Vaeyens et al., 2007a; Vaeyens et al., 2007b; Roca, Ford, McRobert, & Williams, 2011), som også har vist at elitespillere veksler deres fikseringer med en høyere frekvens enn noviser. Elitespillerne benyttet seg av en søkestrategi som besto av flere fikseringer av kortere varighet, og disse var også rettet mot flere ulike og mer informative lokaliseringer enn sammenlignet med de øvrige i studien. I Roca et al. (2011) ble det benyttet video for å simulere situasjoner. I denne studien har man derimot brukt lerret for at situasjonene skal være proporsjonert med virkeligheten, og så viser videoen ulike situasjoner sett fra en sentral forsvarers perspektiv. Studiens resultater består av registreringer av øyebevegelser, og verbale rapporter.

Tvetydigheten i disse resultatene kommer av at visuelle søkestrategier har vist seg å være situasjonsavhengige. Williams (2000) har konkludert at oppgavens natur krever at spillere benytter seg av ulike søkestrategier i offensive og defensive situasjoner. I følge Williams (2000) er en nøkkelforskjell at en angriper avgjør hvilke handlinger han skal ta, mens en forsvarer må respondere på motstanderens handlinger. Offensive spillere kan ha et flertall valgmuligheter i tankene før mottak av ballen, for så å basere valg av handling på situasjonen som oppstår. Disse ulike mulighetene kan velges ut delvis på bakgrunn av den perseptuelle informasjonen tilgjengelig, og delvis på bakgrunn av

kampstrategi og taktiske instruksjoner. Forsvarere må også til en viss grad forholde seg til forventninger og instruksjoner, men er først og fremst forpliktet til å respondere til en motstanders handlinger for å forhindre dem muligheten til å score (Williams, 2000). Det har også blitt vist hvordan søkestrategier tilpasses ulike situasjoner (F.eks. 11 mot 11, og 3 mot 3) i defensive handlinger (Williams & Davids, 1998). I 11 mot 11-situasjoner benyttet de erfarne spillerne seg av en søkestrategi bestående av flere fikseringer av kortere varighet. En slik strategi gir fordeler fordi forsvarere må være bevisst på flere informasjonskilder enn i for eksempel 3 mot 3-situasjoner, hvor de erfarne spillerne benytter seg av færre fikseringer og kan pålegge seg i større grad at det perifere synet plukker opp andre informasjonskilder (Williams, 2000).

Forskning på persepsjon og handling i sport har blitt dominert av to teoretiske tilnærminger, den kognitive tilnærmingen og den økologiske tilnærmingen. Forskningen som hittil har blitt introdusert på persepsjon i åpne spillsituasjoner har benyttet den kognitive tilnærmingen, og sett på kognitive prosesser. Store deler av denne forskningen har blitt gjennomført i laboratorier med en redusert økologisk validitet, som gir begrenset overføringsverdi og begrensede følger for praksis. Jordet (2004) har i hans avhandling pekt ut en rekke kritiske bemerkninger til metodikken som har tjent dette forskningsfeltet, og samtidig påpekt hvordan dette må forbedres for å skaffe tilstrekkelig kunnskap om disse prosessene i kamper fra den virkelige verden. Disse har han videre tatt høyde for og inkludert hans egen forskning, som i løpet av det siste tiåret gitt oss en annen kunnskap om de perseptuelle prosessene i fra kamper i den virkelige verden.

Først nevner Jordet (2004) begrensningen ved at denne typen studier har blitt utført i laboratorier, hvor spillere har blitt bedt om å handle ut i fra bilder og filmer. Jordet (2004) kritiserer disse studiene for å mislykkes i å inkludere en rekke oppgaver og forhold som er kritiske for persepsjon, og videre handlinger i faktiske fotballkamper. Først, vil filmer som vises på skjermer til deltageren kun vise informasjon som er foran deltagerne. De utelukker altså omkringliggende informasjon som eksisterer i ekte kamper, og i det videre viktig informasjon som vil oppstå bak ryggen på spillerne. Spillere i posisjoner lengre frem i banen, som midtbanespillere og angreppspillere, vil ofte ved mottak av pasning fra medspillere ha de viktigste informasjonskildene lokalisert bak seg. Et slikt fokus på det frontale synsfeltet har ført til at mesteparten av

forskningen på visuelle søk er blitt gjort ved å monitorere øyebevegelser, og da altså ikke inkludert hode og kroppsbevegelser som er vesentlig for de aktive visuelle søkene som gjøres i ekte kamper fra den virkelige verden (Jordet, 2004). Videre påpeker Jordet (2004) at få av disse studiene har benyttet seg av responser spesifikke for idretten. Deltagerne har respondert gjennom verbaliseringer, penn og papir, og andre metoder som ikke inkluderer den funksjonelle linken mellom persepsjon og naturlige bevegelser som kan være essensielt hvis man ønsker å komme frem til kunnskap om visuell persepsjon i virkelige kamper (Jordet, 2004).

Jordet (2004) hevder at flesteparten av disse studiene som utforsker forholdet mellom eksperter og noviser har benyttet seg av et relativt en-dimensjonalt konsept av ekspertise som innebærer at den enkelte har erfaring eller er på konkurransenivå. Gitt kompleksiteten til lagballspill er det selvfølgelig mulig at det er andre faktorer enn persepsjon som gjør at en enkelt utøver har oppnådd et visst prestasjonsnivå, og at eliteutøvere kan ha oppnådd sitt nivå på tross av perseptuelle mangler og svakheter. Jordet (2004) påpeker også at enkelte ferdigheter, som å avlevere konstruktive pasninger fremover i banen eller å bevege seg i riktig posisjon til riktig tid fremfor motstanderens mål, kan være mer relatert til perseptuelle fordeler enn andre ferdigheter. Han mener også at det er grunnlag for å tro at noen av de overnevnte problemene kunne ha vært forminsknet hvis deltagerne var på et tilstrekkelig høyt nivå (høyt internasjonalt eller profesjonelt nivå), hvor spillerne mest sannsynlig har færre svakheter. Dessverre har de fleste deltagerne som representere ekspertnivået i tidligere studier bestått av spillere som er semi-profesjonelle eller på *college* nivå. Videre maner Jordet (2004) til at fremtidige studier bør identifisere eksperter på et høyere nivå enn typisk benyttet i tidligere studier, i tillegg til å differensiere eksperter basert på ferdigheten man ønsker å studere.

De fleste som har forsket på ekspertise innen sport har sammenlignet grupper bestående av eksperter og noviser uten å verken beskrive eller identifisere individuelle prosesser hos den enkelte. Selv om denne tilnærmingen og slike design legger til rette for statistiske analyser, og videre øker kraften av forskerens konklusjoner, er det problematikk knyttet til denne tilnærmingen. Først og fremst truer mangelen av studier på individuelle eksperter validiteten av de eksisterende forskningsparadigmene, fordi

det er en risiko for at forskerne i laboratoriene studerer prosesser som ikke har relevans når en ønsker forklare ekspertise hos individuelle utøvere (Jordet, 2004).

Jordet oppsummerte i 2004 det siste tiåret med at forskningen relatert til perseptuell ekspertise i lagballsport i denne perioden har produsert en signifikant mengde verdifull kunnskap om måten eksperter bearbeider og benytter seg av informasjon i spillsituasjoner som blir simulert i laboratorier. Forskningsfeltet har vært svært produktivt og virker bare å øke i popularitet, med et økende antall publiserte studier i journaler hvert år. Jordet (2004) påpeker videre igjen disse metodologiske svakhetene som setter spørsmål til studienes økologiske validitet og praktiske relevans, og etterlyser at dette forbedres i fremtidige studier under et mer naturalistisk og anvendbart paradigme. Siden da har det kommet til flere studier som har benyttet seg av en økologisk tilnærming til persepsjon og som har utforsket eksplorerende adferd i ekte kamper fra den virkelige verden (Jordet, 2005; Eldridge, Pulling, & Robins, 2013; Jordet et al. 2013).

1.3 Den økologiske tilnærmingen til persepsjon

For å videre utforske persepsjon i åpne spillsituasjoner i et dynamisk og komplekst spill som fotball kan Gibsons (1979) økologiske tilnærming til visuell persepsjon være et passende rammeverk. Gibson (1979) påpeker at den naturlige konteksten er det primære, selv om de fleste økologiske studier har blitt gjennomført i laboratorier. Det unike forholdet mellom informasjon fra omgivelsene og evnen til å tilegne seg denne informasjonen er det essensielle i all forskning av persepsjon.

Den mest kontroversielle delen av Gibsons teori er deklarasjonen om at informasjon blir plukket direkte opp fra omgivelsene, uten at hukommelse eller andre interne kognitive prosesser gjør noen inngrep (Jordet, 2004). Direkte persepsjon er når en aktivt samler inn informasjon fra en omkringliggende oppstilling av lys (Gibson, 1979). For at et slikt lys skal være omkringliggende må det omringe et punkt fullstendig. Dette betyr igjen at verken bilder eller video filmer kan betegnes som omkringliggende, og videre at få laboratorier har vært i stand til å utforske omkringliggende syn. For å aktivt samle inn informasjon må en engasjere seg i en form for aktivitet. For å oppdage denne oppstillingen av lys som omringer oss fullstendig, må en observerer forflytte seg rundt, og snu på hodet og øyne (Jordet, 2004). Gibson (1966; 1979) argumenterer for at

persepsjon er en aktiv prosess for å skaffe seg informasjon fra verdenen, og at den aktiviteten består av motorisk handling. Gibson (1979) skiller denne mellom *exploratory activity* og *performatory activity*. Exploratory activity er aktivitet man gjør med intensjon om å oppdage informasjon, mens performatory activity gjøres med intensjon om å oppnå noe eller å manipulere omgivelsene.

Vi skiller vanligvis mellom fem ulike perseptuelle system, hvorav det visuelle systemet er det viktigste for mennesker. Det visuelle perseptuelle systemet involverer øynene, hodet og kroppen (Gibson, 1979). Gibson (1966) skiller mellom tre ulike nivåer av visuell eksplorerende aktivitet. På det største nivået utforskes omgivelsene gjennom *locomotion*, eller bevegelsesevne. På det neste nivået utforskes omgivelsene gjennom bevegelser av hodet, og på det minste nivået gjør øynene kompensierende bevegelser og utforskning ved sakkaderte bevegelser. Disse øyebevegelsene kan kun forstås i relasjon til bevegelser og visse stillinger av hodet, som igjen er i relasjon til bevegelse og visse stillinger av kroppen. Ved å referere til studier gjort på øyebvegelser, viste Gibson (1979) tvil på det utelukkende fokuset på bevegelser av øyet som utelukket bevegelser av hodet, og han hevdet dette var en av de store feilene med daværende visuelle teorier. Videre har bevegelsene av hodet og kroppen i følge Jordet (2004) sjeldent blitt inkludert i forskning på visuell adferd i sport, og enda sjeldnere i åpne spillsituasjoner i lagballsport.

Gibson (1979) fant på ordet og konseptet *affordances*, for å beskrive mulighetene for handling som ligger i omgivelsene i en gitt situasjon. Disse kan benyttes og motivere et individ til å handle. Vicente og Wang (1998) hevder at eksperter oppfatter slike *affordances*, eller muligheter for handling, i større grad enn andre, som fører til det endelige målet i aktiviteten.

Et av de mest karakteristiske aspektene ved den økologiske tilnærmingen er at det eksisterer et sterkt forhold mellom persepsjon og handling. Persepsjon er primært for å veilede handling. Videre er persepsjon rettet fremover, for å veilede fremtidige handlinger. Når fremtidige handlinger planlegges og antesiperende justeringer foretas, kaller man dette en *prospektiv handling*. Hvis man gjør dette med en lav feilmargin kaller man det *prospektiv kontroll* (Adolph, Eppler, Marin, Weise & Wechsler Clearfield, 2000). Prospektiv kontroll er sterkt forbundet med termen *antesipasjon*, som

er en kognitiv prosess. Prospektiv kontroll refererer til hvordan oppfattelsen av avansert informasjon, som spesifiserer ens muligheter til å agere i fremtiden, kan tjene ens valg av handling (Jordet, 2004). I den økologiske tilnærmingen ligger fokuset på den funksjonelle relasjonen mellom individ og omgivelser, og hvordan antesiperende prosesser støtter visse fremtidige handlinger, og ikke på den kognitive prosessen i seg selv. En av de viktigste komponentene for prospektiv kontroll er visuell eksplorasjon, på grunn av at eksplorerende bevegelser ofte benyttes for å samle informasjon og tilpasse seg fremtidige hendelser. For å prospektivt kontrollere ens handlinger og tilpasse disse til fremtidige hendelser, er det kritisk å foreta seg en form for visuell eksplorerende adferd av omgivelsene (Adolph et al., 2000).

Visuell eksplorerende adferd i fotball kan defineres som bevegelser av hodet og kroppen før en mottar ballen, for å oppfatte informasjon som man ikke får i ballretningen for så å handle hensiktsmessige når man mottar ballen (Jordet, 2004). En viktig antagelse for denne definisjonen er at det er umulig for fotballspillere å fullt ut oppfatte all informasjon relevant for oppgaven, uten å foreta seg en form for aktivt søkende adferd (Jordet, 2004).

Jordet (2005) utviklet en fotballspesifikk metode med den hensikt å fjerne mangelen av responser som er tilstrekkelig spesifikke i forhold til den naturlige oppgaven, samt fraværet av bevegelser av hodet og kroppen som nevnt ikke har blitt inkludert i tidligere forskning ført frem i laboratorier. Han gjennomførte en studie hvor man utforsket effekten av en visualiseringsintervensjon på eksplorerende aktivitet og videre prestasjon med ball hos tre elitespillere. Intervensjonen fokuserte på å optimalisere frekvensen og timingen av den eksplorerende aktiviteten, som skulle gjøre det mulig for spillerne og mer effektivt oppfatte relevant informasjon i ekte kamper. Selv om timingen av en eksplorerende aktivitet ble optimalisert var det bare en av de tre deltagerne i studien som forbedret prestasjon med ballen. Eldridge, Pulling & Robins (2013) har i ettertid påpekt at dette kan ha sin årsak i at prestasjon ble vurdert ut fra en skala uten noen form for vitenskapelig basis.

Jordet et al. (2013) har gjennomført nyere forskning med lignende metode hvor man ønsket å lære mer om hvordan fotballspillere på ekspertnivå benytter seg av visuelt eksplorerende adferd i ekte fotballkamper, og videre se på sammenhengen mellom

denne type adferd og prestasjon. Spillerne i studien var alle spillere i den engelske Premier League (EPL), da data var samlet inn fra Premier League-kamper. Resultatene ble samlet inn gjennom Skysport som kun fulgte enkeltspillere i kamper, slik at man faktisk kunne se når en spiller foretok seg eksplorerende aktivitet. Man var bare interessert i kampsituasjoner hvor spillerne hadde informasjon bak ryggen sin som var relevant og til nytte for spilleren å oppdage, og så da altså kun på situasjoner hvor spilleren mottok ballen fra en lagkamerat som var nærmere eget lags mål enn han selv. Prestasjonen ble vurdert etter individuelle priser som for eksempel FIFA World Player of the year, og man så også på treffprosent på pasninger og treffprosent på pasninger fremover i banen. Resultatene viste at de som på et tidspunkt i karrieren hadde mottatt en pris hadde en høyere frekvens for eksplorerende aktivitet enn øvrige spillere ($M = 0.33$). Et annet interessant funn var at de to spillerne i utvalget med høyest gjennomsnitt for frekvensen på eksplorerende aktivitet var Frank Lampard og Steven Gerrard (begge med $M = .62$ søk/sekund), som kanskje er de to mest dekorerte midtbanespillerne de siste 10 årene i EPL, og begge har i samme tidsrom vært fast inventar på det engelske landslaget. Videre fant man i studien et positivt forhold mellom frekvensen på eksplorerende adferd og treffprosent på pasninger, og de spillerne med høyere frekvens på slik adferd hadde flere suksessfulle pasninger til lagkamerater. Resultatene fra studien viste også det samme forholdet mellom frekvens på eksplorerende adferd og pasninger fremover i banen, og forholdet her mellom pasninger fremover og midtbanespillere er blant de mest sentrale funnene i studien. Samtidig er det verdt å merke seg at selv om forholdet også eksisterer med angrepsspillere, viste det seg ikke statistisk signifikant. Jordet et al. (2013) konkluderer med at tallene klart viser at de Premier League-spillerne som oftere engasjerer seg i slik eksplorerende adferd i tidsrommet rett før mottak av ballen er mer suksessfulle enn de som gjør mindre av slik adferd. Den mest vesentlige effekten i studien er forholdet mellom midtbanespillere og treffprosent på pasninger fremover i banen (Jordet et al., 2013), men man finner det samme forholdet mellom eksplorativ aktivitet og prestasjon hos både angripere og midtbanespillere.

En svakhet med studien som Jordet et al. (2013) selv nevner er at den ikke sier noe om hva spillere faktisk ser, og visuell eksplorerende adferd vil i så måte ikke være forklarende for hvorfor noen spillere har bedre blikk for spillet enn andre. Allikevel sier det seg selv at spillere som foretar seg eksplorerende adferd evner å se mer av det som

skjer bak dem enn dem som ikke gjør det. Disse resultatene medfører en rekke følger for praksis både utviklingen av spillere og talentidentifisering. Spillere bør oppfordres til å utføre denne typen adferd, og trene på å automatisere slik adferd (Jordet et al., 2013). Forskning har vist at slik adferd er ekstremt trenbart hos profesjonelle fotballspillere (Jordet, 2005).

Forsterkende funn har nylig blitt gjort av Eldridge et al. (2013) som i sin studie av unge midtbanespillere så på forholdet mellom eksplorerende aktivitet før mottak av ball og prestasjon. Spillerne som utførte visuell eksplorerende adferd før ballmottak hadde flere pasninger på motstanders halvdel, hadde flere pasninger fremover i banen, vendte oftere opp når muligheten var der og opplevde mindre defensivt press fra motstandere. Denne studien benytter seg også av den økologiske tilnærmingen, og utforsker spillere i faktiske spillsituasjoner på feltet. En svakhet ved denne studien er at man her har fulgt spillere i 9 mot 9 kamper, og ikke fra 11 mot 11 slik det er i ekte kamper. Forfatterne har også valgt å kun si om det oppstår eksplorerende aktivitet eller ikke, og inkluderer ikke frekvensen av denne adferden eller når den utføres (Eldridge et al., 2013).

1.4 Scoring i fotball

Dreier, Morisbak og Skarsfjord (2009) hevder at hvis en vurderer en scoring i fotball ut i fra alle mulige detaljer vil ikke en eneste scoring være helt lik en annen. Dette kan være noe av forklaringen på hvorfor det å score er så vanskelig – det er utrolig mange ulike detaljer som skal klaffe på en gang. En *goalgetter* må derfor beherske et vidt spekter av ulike ferdigheter for å være nettopp en *goalgetter*. Slike vurderinger gir oss en forståelse for at det er stor sammenheng mellom det nest siste trekket og avslutningstrekket, og at denne sammenhengen er avgjørende for utfallet. Dermed slår Dreier et. al. (2009) fast at den enkelte spillerens situasjonsoppfattelse, forståelse, valg og timing er avgjørende faktorer for å lykkes i avslutningene. Ut fra dette kan det tenkes at spillerne som scorer oftest, innehar en fotballspesifikk ekspertise for persepsjon, og at denne er lik den vi finner hos andre spillertyper i studien av Jordet et al. (2013). Videre viser litteraturen (Wymer, 2004; Carling et al., 2005) at majoriteten av avslutningene som fører til mål foretas inne i straffefeltet. Bekreftende funn eksisterer i senere forskning. Wright, Atkins, Polman, Jones & Sargeson (2011) gjorde en studie hvor datamaterialet besto av 1788 forsøk på scoring fra den engelske Premier League, hvor 167 av disse forsøkene resulterte i mål. Resultatene fra denne studien viste at 87 % av målene ble scoret inne i

straffefeltet. Dermed er det høyst tenkelig at en målscorer på ekspertisenivå sin adferd i målfeltet er en essensiell suksessfaktor.

1.4.1 Scoring på innlegg

I følge Wymer (2004) kommer mellom 25 – 30 % av målene etter innlegg. Et funn som får støtte i annen litteratur. Carling, Williams & Reilly (2005) fant at majoriteten av scoringer i åpne spillsituasjoner kom fra en pasning eller et innlegg. I verdensmesterskapet 2002 kom 29% av målene fra innlegg. For en angrepsspiller som ofte dømmes etter antall scorede mål vil det med andre ord være en viktig del av spillet. Holmedal (2008) gjorde en omfattende studie av spissers adferd ved scoring, og innlegg var videre en del av disse. En viktig suksessfaktor ved scoring på innlegg omhandlet bevegelser i forhold til innlegger, forsvarer og rom. For å score på innlegg var en annen viktig faktor å være først på ballen, og det å bevege seg vekk fra forsvarer blir nevnt som en suksessfull strategi for å lykkes på innlegg (Holmedal, 2007).

Det finnes minimalt med forskning på visuell eksplorerende adferd og innlegg i fotball, men Nyland (2010) utforsket eksplorerende adferd hos forsvarsspillere ved å se på situasjoner med innlegg fra motstander. Studien utforsket hvordan midtstopperne aktivt engasjerte seg i eksplorerende adferd ved å telle søk, når motstanderen slo innlegg. Resultatene fra denne studien viste at spillere fra en elitegruppe hadde en større eksplorativ aktivitet enn spillere fra en gruppe karakterisert som sub-elite. Selv om man ikke fant et funksjonelt forhold mellom frekvens av eksplorativ adferd og prestasjon, gir resultatene et bilde av at slik adferd er relevant også i andre åpne spillsituasjoner enn de som er nevnt fra Jordets forskning. Tilsvarende forskning har ikke blitt gjennomført for å utforske det samme hos spisser, når hensikten med innlegget er å score mål.

1.5 Hensikten med denne studien

Selv om vi igjennom denne typen studie ikke kan få vite hva spillerne ser, eller noe om visuelle søkestrategier, er det fortsatt mer å hente som kan få praktiske følger. Å vite når og hvor man skal se er som nevnt avgjørende for prestasjonen (Mann et al. 2007). Uten monitorering av øyebvegelser vil det være vanskelig å si noe om nøyaktig hvor spillerne ser, men vi kan gjennom spillerkamera vite når de foretar seg den eksplorerende adferden. Vi har svært få studier på perseptuelle ferdigheter fra kamper i den virkelige verden, og de som eksiterer har kun sett på engelsk Premier League. Vil man finne

denne sammenhengen i andre ligaer? Fotballen utvikler seg stadig, og på det øverste nivå settes det stadig større krav til tempo og evnen til å behandle ballen hensiktsmessig i et høyt tempo. Er tall fra dagens fotball lik de vi ser hos Jordet et al. (2013)? Det kan tenkes at utviklingen av fotball på dette nivået setter enda større krav til å engasjere seg i eksplorerende adferd i dag. Når er det mest hensiktsmessig å engasjere seg i slik adferd, og når er det hensiktsmessig og gjøre det med høyest frekvens? Vi trenger flere studier som gir oss svar på disse, og flere spørsmål. Slike svar kan få praktiske følger for både identifisering og utvikling av morgendagens eksperter.

I denne studien ser man til ekspertene for å lære mer om problemområdene ovenfor, og forsøke øke kunnskapen som blant annet Jordet et al. (2013) har innledet. Hvor tidligere forskning har benyttet seg av vage og en-dimensjonale konsept av ekspertise (Jordet, 2004), ønsker jeg i denne studien å se nærmere på eksperter fra et høyere nivå enn typisk benyttet i disse studiene. En begrensning ved denne studien er imidlertid at ved å benytte seg av treffprosent på pasninger og pasninger fremover ekskluderer man en del situasjoner fra angrepsspillere, og som Jordet et al. (2013) selv påpeker kan det være relativt simpelt å finne en medspiller med en pasning om en aldri tar avgjørelser som involverer en viss grad av risiko. Resultatene fra denne studien fant forskjeller i hvor stor grad eksplorativ aktivitet var knyttet til prestasjon med ball hos midtbanespillere og angrepsspillere.

Videre har både forskning på visuelle søkestrategier, og nyere forskning på eksplorativ aktivitet (Nyland, 2010), vist at situasjonens kontekst er med på å avgjøre hvordan spillere engasjerer seg i eksplorativ aktivitet. Kombinert med funnene til Jordet et al. (2013) danner det et grunnlag for å utforske spesifikke roller. Studien forsøker å beskrive og forklare hvordan angrepsspillere på øverste nivå eksplorerer omgivelsene i forkant av mottak av ball. Forskningen som hittil har blitt introdusert har vist hvordan taktiske valg (Helsen og Pauwels, 1993), om spillere vender opp ved mulighet (Eldridge et al. (2013), pasninger (Eldridge et al. 2013) og treff på pasninger (Jordet et al. 2013) kan benyttes for å måle prestasjon med ball. I denne oppgaven ønsket man å se om eksplorativ adferd i forkant av en handling med ball påvirker valget en tar ved å se på spillernes intensjon uavhengig av utfall. Det ble også gjort analyse av spillernes eksplorative adferd ved innleggsituasjoner, for å se hvordan den eksplorative adferden er ved en annen type situasjon enn de man har sett på til nå.

1.5.1 Problemstilling

På bakgrunn av tidligere forskning på visuell eksplorerende aktivitet i fotball har jeg valgt følgende problemstilling:

- Hva kjennetegner ekspert målscoreres visuelle eksplorerende aktivitet i kamp?

Siden en kamp for enhver spiller består av et vidt utvalg ulike situasjoner og involveringer har jeg valgt noen underproblemstillinger som jeg skal utforske nærmere. Jeg har definert følgende underproblemstillinger:

- Hva kjennetegner ekspert målscoreres eksplorerende aktivitet i forkant av ballmottak?
- Hva kjennetegner ekspert målscoreres visuell eksplorerende aktivitet ved situasjoner med innlegg?
- Hva kjennetegner ekspert målscoreres visuell eksplorerende aktivitet ved avslutninger?

2. Metode

2.1 Deltagere

Totalt ble 10 spillere rekruttert i utvalget, som man så forsøkte å få tillatelse til å filme i gjennom klubbene deres. Spillerne som ble inkludert var de 10 med flest scoringer i alle konkurranser for sine klubber, innenfor de 5 store ligaene i Europa i sesongen 2012/2013 (Engelske Premier League, Spanske La Liga, Franske Ligue One, Tyske Bundesliga, Italienske Serie A). Dette ga et utvalg på spillere i både spissposisjon og kantposisjon. Etter kontakt, eller forsøk på kontakt, med spillernes respektive klubber fikk vi tillatelse til å filme 6 av disse 10 spillerne. I ett av tilfellene var spilleren jeg reiste for å filme skadet (Robin Van Persie) og ble erstattet med en som kan sies å høre hjemme på samme nivå (Wayne Rooney). Spillerne som ble filmet var Radamel Falcao (34 mål på 41 kamper i sesongen 2012/2013), Wayne Rooney (16 mål på 37 kamper i sesongen 2012/2013), Alvaro Negredo (31 mål på 42 kamper i sesongen 2012/2013), Roberto Soldado (30 mål på 46 kamper i sesongen 2012/2013), Luis Suarez (30 mål på 44 kamper i sesongen 2012/2013) og Cristiano Ronaldo (55 mål på 55 kamper i sesongen 2012/2013). Alle spillerne ble filmet i en kamp. De 6 spillernes alder da var fra 26 til 28 år ($M = 27$, $SD = 0,8$) under filmingen). Ved alle filminger ble spiller fulgt med kamera gjennom så å si hele kampen, ved unntak av en kamp hvor store deler av filmingen blir avbrutt av tilskuere som kommer i bildet ved så mange anledninger at filmen ikke blir inkludert for analyse. For at mostand skulle være mest mulig lik forsøkte man å få kamper hvor deltagerens lag møtte antatt sterk motstand, og da at motstander var blant ligaens 4 beste lag eller at det var en Champions League-kamp. Det ble også tilfelle i alle kamper ved unntak av en, hvor fortsatt motstander endte blant de 6 beste lagene i Premier League i den foregående sesongen.

Tabell 1: Tabellen viser deskriptiv statistikk på utvalget med tallene som var grunnlag for at de ble inkludert i utvalget.

Spiller	Klubb 2012/2013	Mål 2012/2013	Klubbkamper 2012/2013	Målsnitt 2012/2013
Lionel Messi	Barcelona	60	50	1,2
Christiano Ronaldo	Real Madrid	55	55	1
Edinson Cavani	Napoli	38	46	0,9
Zlatan Ibrahimovic	Paris Saint-Germain	35	46	0,8
Radamel Falcao	Atletico Madrid	34	41	0,8
Robert Lewandowski	Borussia Dortmund	36	49	0,7
Alvaro Negredo	Sevilla	31	42	0,7
Luis Suarez	Liverpool	30	44	0,7
Roberto Soldado	Valencia	30	46	0,6
Robin Van Persie	Manchester United	30	48	0,6

2.2 Prosedyre

Hver spiller har blitt fulgt med kamera gjennom en hel kamp. Alle som håndterte kamera mottok instruksjoner på forhånd, ble vist tidligere opptak med samme formål, og benyttet spillernes oppvarming til å øve dette inn. Kameraene som ble benyttet var high-zoom kameraer. Opptakene fokuserte kun på den aktuelle deltageren i gjennom hele kampen (Se modell), da med tilstrekkelig zoom for å identifisere hode- og kroppsstillinger hele kampen gjennom. Samtlige opptak ble gjort fra langsiden av stadion, men avstand til banen varierte noe i lengde og høyde alt etter hva man fikk tillatelse til av klubben man besøkte. Som oftest fikk man gjort opptak fra pressetribuner, eller ”the gantry” hvor andre TV-selskap gjør sine opptak, mens man på noen filmer har filmet fra tilskuertribunen. Et samarbeid med Prozone forsynte oss med opptak fra TV-kameraer, hvor man da fikk bilder slik vi er vant til å se det. I ettertid ble egne opptak og opptak fra Prozone synkronisert i et analyseverktøy for analyse fra to videokilder i en *Split-screen* modus.

2.3 Dataanalyse

Innsamlingen av data genererte totalt 254 situasjoner til analyse. Analysen ble gjort todelt hvor man utarbeidet variabler for involveringer med ball ($n = 168$), og et annet

utvalg variabler for å se på spillernes adferd i situasjoner som involverte innlegg ($n = 86$).

2.3.1 Situasjoner med ball

For at en involvering med ball skulle bli inkludert i analysen tok man utgangspunkt i metoden utviklet av Jordet (2004), som også har blitt benyttet i flere studier i senere tid (Jordet 2004; Jordet 2005; Jordet, Bloomfield & Heijmerikx) for å måle visuell persepsjon. Her har kriteriet for å inkludere en situasjon vært at spilleren må motta en pasning fra en lagkamerat som er nærmere lagets mål enn deltageren. I disse situasjonene vil informasjon som sannsynligvis er relevant ligge i omgivelsene bak deltageren, og for å oppdage denne informasjonen må sannsynligvis spilleren foreta seg en form for eksplorerende aktivitet som innebærer bevegelser av kropp og hodet som gjør at deltagerens ansikt midlertidig vender vekk fra ballen, antageligvis med intensjon om å se medspillere, motspillere, eller andre faktorer i omgivelsene som har relevans for handlingen med ball. Situasjoner som ble ekskludert kunne være pasninger fra lagkamerater nærmere motstanders mål, dueller, og involveringer hvor deltageren gjenvinner ballen fra motstander.

Antall slike bevegelser med hodet og kropp (visuelle søk) ble så telt i perioden 10 sekunder før deltageren mottok ballen ref. Jordet et al. (2013). Hvis det var en dødball, eller at laget overtok ballen fra motstander innen det tidsintervallet startet tellingen fra ballen ble satt i gang, eller gjenvunnet. Man kom så frem til en frekvens av eksplorerende adferd ved å dele antall visuelle søk med antall sekunder hver situasjon bestod av (Jordet, 2005). Ettersom at tidsintervallet ved flere anledninger varierte var det å ikke bare telle søk, men også se antall søk opp i mot tiden inn mot en situasjon.

Utover variabelen frekvens av eksplorerende adferd ble hver situasjon som etter kriteriene som nevnes ovenfor inkludert analysert etter følgende variabler:

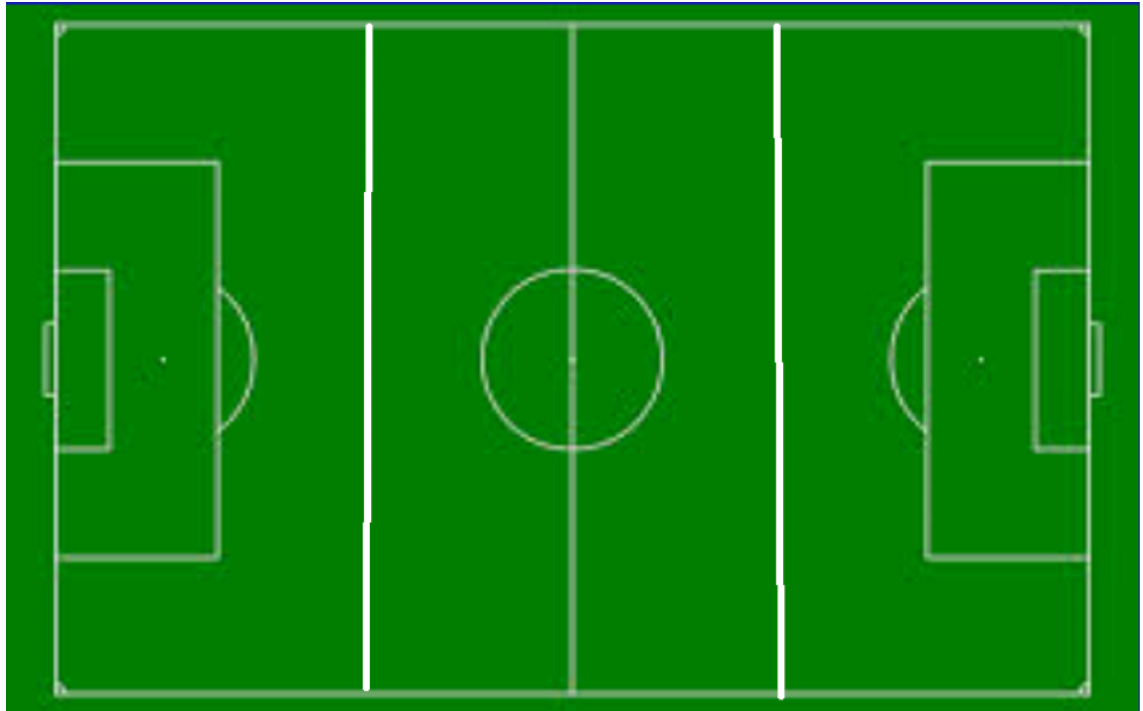
- 1) *Type pasning* ble delt opp i 2 kategorier: *Oppspill* og *Oppspill fra siden*. Oppspill var alle pasninger hvor deltageren klart finner seg nærmere motstanders mål enn medspiller man får pasning fra. Oppspill fra siden var da alle involveringer hvor pasningen kom fra siden, altså at pasningen kommer fra

en spiller som er nærmere sidelinjen enn deltager, like nærme eller nærmere dødlinjen i angripende retning, men fortsatt lengre unna motstanders mål.

- 2) *Tilsynelatende intensjon for handling*: Selv om en spiller ved noen anledninger blir avbrutt, eller mislykkes, med intensjonen for handling er det ofte åpenbart hva hensikten for handlingen er. Denne variabelen ser på hva spilleren gjør og forsøker å gjøre. Hver involvering ble så kategorisert ut i fra intensjon for handlingen med ball etter følgende kategorier: a) *Pasning på tvers eller bakover*, b) *pasning fremover som ikke er gjennombrudd*, c) *pasning gjennombruddspasning*, og d) *øvrige involvering*.
 - a) *Pasning på tvers eller bakover* - inkluderte alle pasninger hvor ballens retning er på tvers eller bakover.
 - b) *Pasning fremover som ikke er gjennombrudd* - inkluderte alle pasninger hvor ballen går fremover i banen, men ikke forbi et eller flere ledd hos motstanderen som da ville klassifiseres som en gjennombruddspasning.
 - c) *Pasning gjennombrudd* - er da altså de pasningene hvor ballen går fremover og forbi et eller flere ledd hos motstandere.
 - d) *Øvrig involvering* var alle øvrige involvering hvor spillerens intensjon er å avslutte, innlegg, eller å utfordre.
- 3) *Vende opp*: På hver involvering ble det også undersøkt om spilleren vendte opp eller ikke. I situasjoner hvor spillerens overkropp og blikk i løpet av involveringen med ball ble rettet mot motstanders mål har involvering blitt klassifisert med "vende opp", mens alle andre involveringer har man da ikke vendt opp. Variabelen skiller kun mellom om spilleren på noe tidspunkt i løpet av involveringer er rettvendt med kontroll på ballen, og inkluderer også situasjoner hvor spilleren får rettvendt seg før mottak av ball. Det stilles med andre ord ikke krav om at det skal utføres en vending.
- 4) *Fortsatt ballinnehav*: Om laget fortsatt hadde ballinnehav etter involveringen. I situasjoner hvor man har forsøkt å utfordre eller spille en pasning og det har blitt en duell eller blokkering har blitt sett på som at laget ikke har fortsatt ballinnehav uavhengig av hvilket lag som har ballinnehav etter blokkeringen. Det vil aldri være en spillers intensjon å slå en pasning via en motspiller. I

situasjoner hvor det har vært en avslutning på mål har man ikke inkludert denne variabelen da en avslutning suksessfull eller ei sjeldent kan føre til fortsatt ballinnehav.

- 5) *Valg og utførelse*: Det var ønskelig med ytterligere en variabel som mål på prestasjon, da fortsatt ballinnehav forteller lite om involveringen i seg selv, og det enkelte pasninger er langt mer krevende enn andre. Jeg har derfor skilt alle involveringer inn etter *positiv*, *nøytral* og *negativ*. Her har jeg vurdert hvilke involveringer som faller inn under hver enkelt kategori, og knyttet det opp i mot hvilken intensjon spiller har og om hvilket utfall utførelsen fører til. Tanken med å utforme variabelen på denne måten er å gi så lite rom som mulig for subjektive vurderinger av hva en positiv, nøytral og negativ prestasjon med ball er. En *positiv* involvering var da alle pasninger fremover, og alle gjennombruddspasninger som treffer og gir fortsatt ballinnehav. Også alle avslutninger på mål har blitt merket positiv. *Nøytrale involveringer* er pasninger som ikke er nærmere motstanders mål etter at de har kommet frem, men som fører til fortsatt ballinnehav. Alle gjennombruddspasninger som ikke treffer og avslutninger utenfor mål har også blitt klassifisert som nøytral. *Negative involveringer* der hvor pasninger mot eget mål, og pasninger fremover som ikke har intensjon som en gjennombruddspasning som fører til at laget mister ballinnehav. Situasjoner hvor spilleren forsøker å gå av press, altså dribble med den hensikt og ikke miste ballen, og mislykkes har også blitt klassifisert som negativ.
- 6) *Kampkontekst*: For å kunne kontrollere for kontekst på hver involvering ble det registrert hvor på banen hver involvering fant sted ut i fra en tredeling av banen i lengderetning. Involveringene ble videre registrert på enten *første tredjedel* som er den tredjedelen nærmest eget mål, *midtredjedel*, og *siste tredjedel* som er tredjedelen nærmest motstanders mål (se figur 1)



Figur 1: Figuren viser tredjedelene for banen, slik de ble delt inn for variabelen kampkontekst.

2.3.2 Situasjoner med innlegg

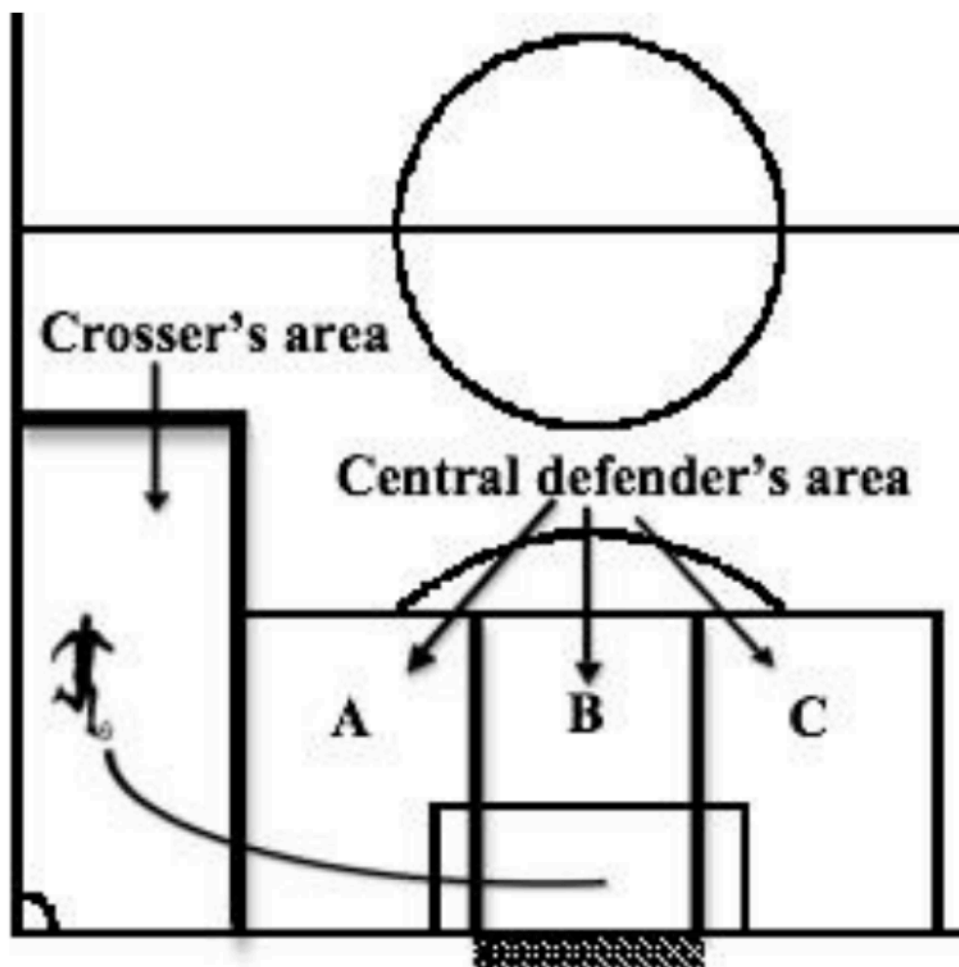
Det ble også gjort en analyse på alle situasjoner med innlegg hvor spilleren befant seg i målområdet for å se om det eksisterte en lignende eksplorerende adferd i slike situasjoner. I disse situasjonene ble et annet utvalg av variabler utforsket. Nyland (2010) har gjort en studie hvor han så nærmere på visuelle søk hos forsvarer. For at en situasjon skulle bli inkludert for analyse i denne studien måtte det være situasjoner hvor ballen ble slått fra sidene av banen og inn i målområdet, hvor sidene av banen er området mellom målfeltet og sidelinjen (Se *crossers area* i modell). Man har her adoptert deler av Nylands metode, og da valgt å benytte seg av samme kriterium for at en situasjon skal inkluderes. Perioden man har sett på har vært fra fem sekunder før legget slås. Hvis spilleren selv er involvert i den perioden med ball, for eksempel og slår ballen til den som legger inn, har perioden startet fra spilleren gir fra seg ballen. Hvis ballen er ute av spill i perioden har man registrert adferd fra igangsetting, og samme gjelder hvis laget vinner ballen innen perioden hvor man da har begynt å registrere adferd fra og med gjenvinning. For analyse av de situasjonene med innlegg som ble inkludert ble det utarbeidet egne variabler:

- 1) *Posisjonering* ble registrert ved starten av hver enkelt situasjon, og også i det legget ble slått. Måten man registrerte det på var ved å forholde seg til de samme tre sone som Nyland (2010) benyttet seg i hans analyse av innlegg. Sone A var området fra linjen på målområdet på den siden legget ble slått fra og inn til første stolpe, sone B var området i mellom de to stolpene, og sone C var området bak bakre stolpe og ut til den andre linjen for målområdet (se figur 1). I tillegg ble det registrert om spilleren i løpet av involveringen var bakerste mann. Det vil si at det ikke var noen spillere mellom han og motsatt sidelinje.

- 2) *Retningsforandringer* ble registrert ut i fra antall retningsforandringer spilleren gjorde i løpet av perioden, altså 5 sekunder før innlegget ble slått. Hvis en dødball ble satt i gang, spilleren var involvert, eller at laget gjenvant ballen innen de 5 sekundene begynte tellingen da. En retningsforandring var hver gang spilleren endret retning enten mot mål/fra mål, eller mot ball/fra ball. Man har da kun registrert fra og med første retningsforandring. Altså hvis spilleren for eksempel er på vei fremover i det perioden starter har ikke første retningsforandring blitt registrert før han da endrer retning. Videre ble det ut i fra antallet som man kom frem til regnet ut en frekvens hvor ved at man delte antall retningsforandringer med antall sekunder perioden varte, på samme måte som tidligere gjort for å komme frem til en frekvens for eksplorerende aktivitet.

- 3) *Frekvens av eksplorerende aktivitet* ble registrert på samme måte som analysen med involveringer med ball.

- 4) Det ble også skilt mellom og bare se på perioden frem fra 5 sekunder før legget slås, eller gjenvinning/pasning fra spiller/igangsetting innen den perioden, og frem til legget slås, og å se frem til legget var avsluttet, klarert, eller passert spilleren. Årsaken til at denne variabelen er med er at det ikke skal bli for store ulikheter i situasjoner hvor innlegget for eksempel blir blokkert og situasjoner hvor innlegget når frem.



Figur 2: Figuren viser sonene for innlegg, og hvordan sonene var fordelt på variabelen posisjonering.¹

2.3.3 Reliabilitet

Forfatter av oppgaven har analysert alle data, og i tillegg har en utvalgt masterstudent analysert omtrentlig 25 % av datamaterialet på involveringer med ball og 25 % av alle situasjoner med innlegg. Situasjonene ble tilfeldig valgt ut av en funksjon i dataprogrammet SPSS. Vedkommende ble utvalgt på grunnlag av kunnskap til emnet og metoden, og har erfaring fra analyse med samme metode. Blant annet bidro personen med samme analyse for Nyland (2010), som også analyserte eksplorerende aktivitet. I tillegg filmet vedkommende en av spillerne, og hadde dermed god kunnskap til hva som ble utforsket. Det som kan påvirke reliabiliteten for denne studien er selve tellingen av antall visuelle søk og registrering av øvrige variabler. For å ivareta reliabiliteten må jeg

¹ Note. Fra Visual perception in soccer: A study of elite and sub-elite defenders, av Nyland, N., 2010, *masteroppgave ved Norges idrettshøgskole*, s. 8. Copyright 2010 Niklas Nyland. Gjengitt med tillatelse.

ha flere som teller de samme situasjonene. En vanlig måte å estimere reliabilitet i slike tilfeller kalles *interobserver agreement* (IOA). Dette medfører at man gjennomfører en matematisk test for å komme frem til et tall som vanligvis oppgis i prosent av enighet, som videre sier hvor høy reliabilitet man har på tvers av de involverte i prosessen.

Formelen som benyttes i en slik matematisk test er $\frac{disagreement}{disagreement+agreement} \times 100$

(Thomas, Nelson & Silverman, 2011). Retningslinjer i litteraturen foreslår at 80 % enighet er tilstrekkelig (Hrycaiko & Martin, 1996).

For analysen av involveringer med ball viste IOR seg for å være 88,57 % enighet for *type pasning*, 82,86 % enighet for *intensjon*, 100 % enighet for *fortsatt ballinnehav*, 91,42 % enighet for *vende opp*, 91,42 % for *valg og utførelse*, og 82,85 % på *eksplorerende aktivitet*, altså antall søk i løpet av perioden for den enkelte situasjon.

For analysen av involveringer med innlegg viste IOR seg for å være 90,47 % enighet på variabelen *posisjonering*, 80,95 % på *retningsforandringer*, og 95,23 % på *eksplorerende aktivitet*. Selv med noe feilmargin er samtlige variabler reliable i form av at det er 80 % enighet eller over på alle variabler.

2.4 Statistiske analyser

For å analysere datamaterialet ble det gjennomført en rekke ikke-parametriske statistiske analyser. Ikke-parametriske tester er nyttige når man har små utvalg eller data er skjevfordelt, og de er mindre følsomme for ekstreme verdier (Pallant, 2013). Siden man i denne studien har et utvalg med relativt få observasjoner har man gjennomført en rekke ikke-parametriske tester. Annen forskning på eksplorerende aktivitet har gjort samme statistiske analyser for å vurdere frekvensen av eksplorerende aktivitet (Jordet et al. 2013). Det ble gjennomført flere Mann Whitney U tester for å se på ulike variabler for prestasjon opp i mot frekvensen av eksplorerende aktivitet. I tilfeller hvor datamaterialet har inneholdt variabler med 3 eller flere grupper har man gjennomført Kruskal-Wallis test for å se på forskjeller mellom gruppene.

3. Resultater

3.1 Involvingeringer med ball

Fem kamper av fem ulike spillere ga totalt 104 situasjoner som ble inkludert for analyse. For deskriptiv statistikk se tabell.

Tabell 2: Deskriptiv statistikk over de ulike spillernes involveringer, og gjennomsnittlig frekvens av eksplorerende adferd. I den siste kolonnen med antall positive/nøytrale/negative er fra variabelen valg og utførelse (se s. 16).

Spiller	Antall involveringer med ball	Gjennomsnittlig søk/sekund	Antall pasninger/pasninger fremover	Antall positive/nøytrale/negative
Radamel Falcao	24	0,43	10/3	6/15/3
Alvaro Negredo	20	0,14	13/3	3/15/2
Wayne Rooney	17	0,17	7/6	5/7/5
Roberto Soldado	14	0,08	9/3	4/9/1
Luis Suarez	29	0,24	11/10	9/17/3

3.1.1 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og treff på pasninger

For å finne ut om det er en forskjell på eksplorerende aktivitet og om spillerens pasning treffer så man på den gjennomsnittlige søkefrekvensen for involveringer hvor pasningen ga fortsatt ballinnhav ($N = 63$, $M = 0,24$ søk/sekund, $SD = 0,28$) og involveringer hvor pasningen ikke ga fortsatt ballinnhav ($N = 12$, $M = 0,14$, $SD = 0,21$). Vi ser en at det er en høyere gjennomsnittlig frekvens av søk/sekund på involveringer som gir fortsatt ballinnhav. En Mann-Whitney U test viste imidlertid ingen signifikant forskjell i søk/sekund mellom pasninger som gav fortsatt ballinnhav ($Md = 0,20$, $N = 63$) og pasninger som ikke gav fortsatt ballinnhav ($MD = 0,05$, $N = 12$), $U = 267$, $z = -1,61$, $p = 0,107$, $r = 0,2$.

For å kontrollere for kontekst ble samme analyse gjennomført, men da først kun for involveringer på *midtre tredjedel* og så på *siste tredjedel*. Først så man på gjennomsnittet for involveringer på midtre tredjedel som førte til fortsatt ballinnhav ($n = 36$, $M = 0,27$, $Md = 0,20$) og involveringer som ikke førte til fortsatt ballinnhav ($n =$

5, $M=0,22$, $Md = 0$). En Mann Whitney U test viste at forskjellen ikke var statistisk signifikant, $U = 75,500$, $z = -0,591$, $p = 0,55$, $r = 0,1$. For involveringer på *siste tredjedel* finner man relativt like resultater mellom pasninger som førte til fortsatt ballinnehav ($n = 27$, $M = 0,21$, $Md = 0,2$) og pasninger som ikke førte til fortsatt ballinnehav ($n = 6$, $M = 0,1$, $Md = 0,1$). En Mann Whitney U test viste også her at forskjellen ikke var statistisk signifikant, $U = 58,0$, $z = -1,100$, $p = 0,27$, $r = 0,2$.

3.1.2 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og treff på pasninger fremover

For å finne ut om det er en forskjell på eksplorativ aktivitet og om spillerens pasning fremover treffer så man på den gjennomsnittlige søkefrekvensen for involveringer hvor pasningen fremover ga fortsatt ballinnehav ($N = 16$, $M = 0,29$), og involveringer hvor pasningen fremover ikke ga fortsatt ballinnehav ($N = 9$, $M = 0,18$). Vi ser at det er en høyere gjennomsnittlig frekvens av søk/sekund på pasninger fremover som treffer enn på pasninger fremover som ikke treffer. En Mann-Whitney U test viste imidlertid ingen statistisk signifikant forskjell i søk/sekund på pasninger fremover som treffer ($Md = 0,20$, $N = 16$) og pasninger fremover som ikke treffer ($Md = 0,1$, $N = 9$), $U = 46,5$, $z = -1,466$, $p = 0,143$, $r = 0,3$.

Også her kontrollerte man for kontekst på ved å kun se på pasninger fremover som kom kun fra *midtre tredjedel* og så kun fra *siste tredjedel*. Først ble gjennomsnittet for involveringer på midtre tredjedel utforsket for pasninger fremover som førte til fortsatt ballinnehav ($n = 7$, $M = 0,41$, $Md = 4,0$) og som ikke førte til fortsatt ballinnehav ($n = 4$, $M = 0,28$, $Md = 0,25$). En Mann Whitneys U test viste at forskjellen ikke var statistisk signifikant, $U = 9,5$, $z = -0,856$, $p = 0,39$, $r = 0,3$. For involveringer fra *siste tredjedel* er det heller ikke en statistisk signifikant forskjell mellom pasninger fremover som fører til fortsatt ballinnehav ($n = 9$, $M = 0,19$, $Md = ,20$) og pasninger fremover som ikke fører til fortsatt ballinnehav ($n = 4$, $M = 0,13$, $Md = 0,15$), $U = 12,5$, $z = -0,900$, $p = 0,368$, $r = 0,2$.

3.1.3 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og å bli rettvendt

For å finne ut om det er en forskjell på frekvensen av eksplorativ aktivitet i situasjoner hvor spilleren blir rettvendt ($N = 42$, $M = 0,27$) i løpet av involveringen sammenlignet med situasjoner hvor han ikke blir det ($N = 62$, $M = 0,22$), så man på den gjennomsnittlige søkefrekvensen. Den gjennomsnittlige søkefrekvensen viser en høyere

frekvens av søk/sekund på involveringer hvor spillere blir rettvendt enn involveringer hvor spilleren ikke blir rettvendt. En Mann-Whitney U test viste imidlertid ingen statistisk signifikant forskjell i søkefrekvens mellom rettvendte involveringer ($Md = 0,2$, $N = 42$) og involveringer hvor spilleren ikke blir rettvendt ($Md = 0,1$, $N = 62$), $U = 1048,5$, $z = -1,710$, $p = ,087$, $r = 0,2$.

3.1.4 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og intensjon

For å finne ut om det var en forskjell mellom eksplorerende aktivitet og intensjon, slik intensjon har blitt operasjonalisert (se s. 27), så man på gjennomsnittet for søk/sekund for involveringer klassifisert med *offensiv intensjon* ($n = 50$, $M = 0,27$) og involveringer klassifisert med *nøytral intensjon* ($n = 54$, $M = 0,22$). Vi ser at involveringer hvor handlingens intensjon har vært offensiv ($n = 50$, $Md = 0,20$) etter operasjonaliseringen har et høyere gjennomsnitt for søk/sekund enn de involveringene hvor intensjonen av handlingen har vært nøytral ($n = 54$, $Md = 0,15$). En Mann-Whitney U test viste ingen statistisk signifikans for denne forskjellen, $U = 1129$, $z = -1,464$, $p = 0,143$, $r = 0,1$.

3.1.5 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og "valg og utførelse"

For å finne ut om det var en forskjell på eksplorerende aktivitet og *valg og utførelse*, slik valg og utførelse har blitt operasjonalisert (se s. 26), så man på gjennomsnittet for søk/sekund på involveringer klassifisert som positive ($n = 27$, $M = 0,26$), nøytrale ($n = 63$, $M = 0,22$) og negative ($n = , M = 0,30$). En Kruskal-Wallis test viste ingen signifikant forskjell på søk/sekund på tvers av gruppene for prestasjon (Gp1, $n = 27$: positiv, Gp2, $n = 63$: nøytral, Gp3, $n = 14$: negativ), $X^2(2, n = 104) = 1,523$, $p = ,467$.

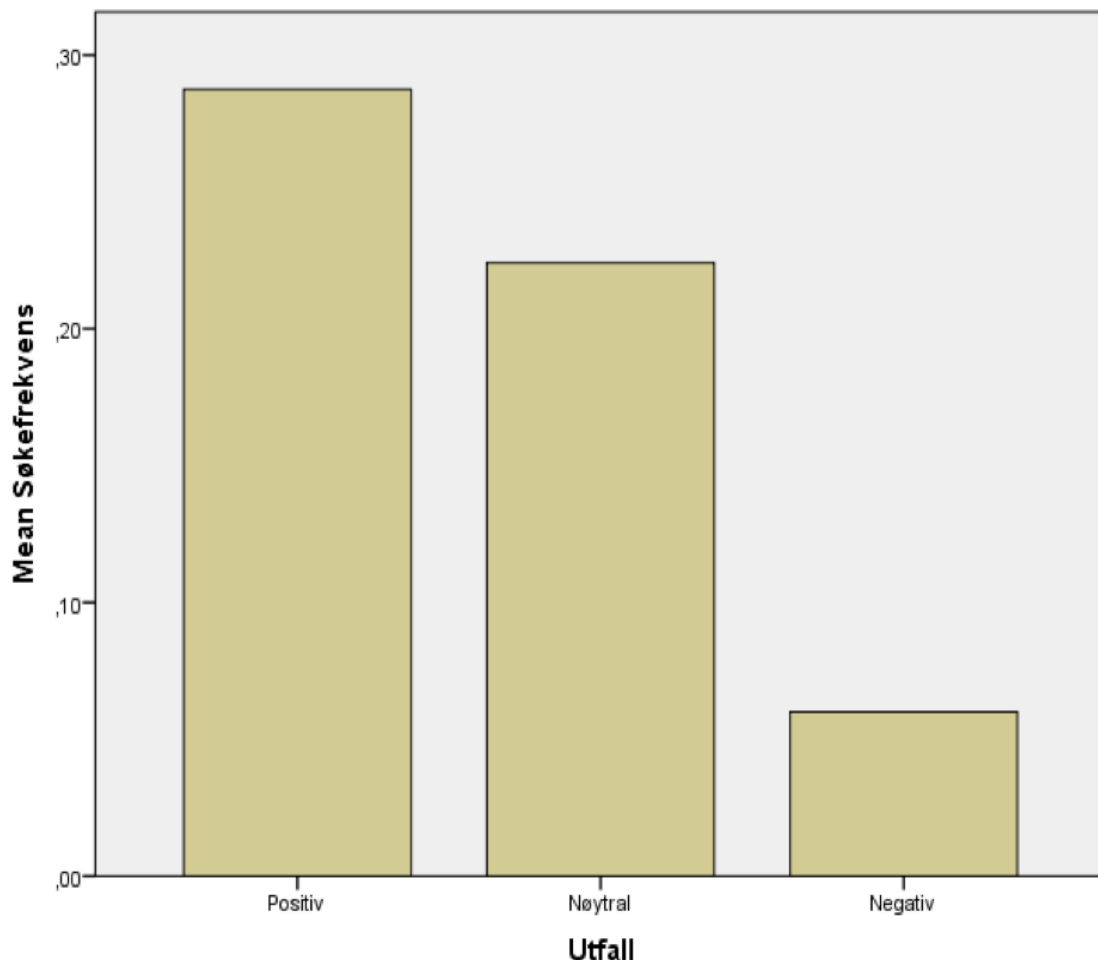
3.1.6 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og "valg og utførelse" på pasninger

For å finne ut om det var en forskjell på frekvens eksplorerende aktivitet og valg og utførelse (se s. 26) kun for situasjoner hvor spillerens intensjon er en pasning ($N = 75$) så man først på den gjennomsnittet for søk/sekund for involveringer med positivt utfall ($N = 16$, $M = 0,28$), involveringer med nøytralt utfall ($N = 54$, $M = 0,22$), og involveringer med negativt utfall ($N = 5$, $M = 0,06$). En Kruskal-Wallis test viste ingen statistisk signifikant forskjell i frekvensen av søk/sekund på tvers av de tre gruppene for prestasjon i pasninger (Gp1, $n = 16$: positiv, Gp2, $n = 54$: nøytral, Gp3, $n = 5$: negativ), $X^2(2, n = 75) = 5,784$, $p = ,055$. Resultatet viste seg altså å ikke være statistisk signifikant, men med $p = 0,055$ er det så nærme å være det at man gjorde tester

gruppene i mellom for å se hvor forskjellen lå. En Mann-Whitney U test mellom gruppen med positive ($Md = 0,20$, $n = 16$) og nøytrale ($Md = 0,20$, $n = 54$) prestasjoner på pasninger viste ingen statistisk signifikant forskjell på søk/sekund, $U = 325,5$, $z = -1,519$, $p = ,123$, $r = 0,2$.

Når man så på gruppene med størst forskjell i, positiv ($Md = 0,20$, $n = 16$) og negativ ($Md = 0$, $n = 5$), viste Mann-Whitney U test en klar statistisk signifikant forskjell, $U = 11,5$, $z = -2,39$, $p = ,017$, $r = 0,5$.

Man ønsket da også å se om det var en forskjell mellom involveringene klassifisert som nøytral ($Md = 0,20$, $n = 49$) og negativ ($Md = 0$, $n = 5$). Mann-Whitney U test viste ingen statistisk signifikant forskjell, $U = 78,5$, $z = -1,587$, $p = ,112$, $r = 0,2$.



Figur 3: Gjennomsnittlig frekvens av eksplorativ aktivitet og variabelen "valg og utførelse" på pasninger

For å kontrollere for kontekst så man på involveringer kun på *midtre* og *siste* tredjedel isolert. Pasninger på midtre tredjedel viste signifikante forskjeller mellom de tre gruppene positiv ($n = 7, M = 0,41, Md = 0,40$), nøytral ($n = 32, M = 0,24, Md = 0,20$) og negativ ($n = 2, M = 0, Md = 0$), $X^2(2, n = 41) = 6,362, p = 0,04$. En Mann Whitney U test mellom positive og nøytrale viste ingen statistisk signifikant forskjell, $U = 64,0, z = -1,791, p = 0,07, r = 0,3$. Samme test viste at det var en statistisk signifikant forskjell mellom positive og negative involveringer, $U = 0, z = -2,067, p = 0,039, r = 0,7$. Forskjellen mellom nøytrale og negative viste resultatet fra Mann Whitney U test som ikke statistisk signifikant, $U = 10,0, z = -1,666, p = 0,096, r = 0,3$.

En Kruskal-Wallis test på involveringene fra siste tredjedel viste da ingen statistisk signifikans i forskjellen mellom de tre gruppene positiv ($n = 9, M = 0,19, Md = 0,2$), nøytral ($n = 21, M = 0,20, Md = 0,1$) og negativ ($n = 3, M = 0,10, Md = 0,1$) på tvers (Gp1, $n = 9$: positiv, Gp2, $n = 21$: nøytral, Gp3, $n = 3$: negativ), $X^2(2, n = 33) = 1,093, p = 0,579$.

3.1.7 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og kampkontekst

For å se om det var forskjell i frekvensen av eksplorerende aktivitet ut i fra hvor på banen handlingen fant sted så man på gjennomsnittet for søk/sekund ut i fra om handlingen skjedde på *første* ($n = 1, M = 0$), *midtre* ($n = 47, M = 0,28$) eller *siste tredjedel* ($n = 56, M = 0,19$) banen. En Kruskal-Wallis test på tvers av de tre gruppene viste at forskjellene ikke var statistisk signifikante (Gp1, $n = 1$: første tredjedel, Gp2, $n = 47$: midtre tredjedel, Gp3, $n = 56$: siste tredjedel), $X^2(2, n = 104) = 2,937, p = 0,23$.

Siden det tidligere dokumenterte forholdet mellom frekvensen av eksplorerende aktivitet og prestasjon i stor grad benytter seg av pasninger som variabel for prestasjon ble samme analyse gjennomført kun for situasjoner med pasninger. Først utforsket man forskjeller i gjennomsnitt for *første tredjedel* ($n = 1, M = 0$), *midtre tredjedel* ($n = 41, M = 0,26$) og *siste tredjedel* ($n = 33, M = 0,19$). Også her viste resultatene fra Kruskal-Wallis at forskjellene ikke var signifikante (Gp1, $n = 1$: første tredjedel, Gp2, $n = 41$: midtre tredjedel, Gp3, $n = 33$: siste tredjedel), $X^2(2, n = 75) = 2,681, p = 0,26$.

3.1.8 Eksplorerende aktivitetsfrekvens og situasjoner med avslutning

For å se om det var en forskjell i frekvensen av eksplorerende aktivitet på situasjoner med avslutninger på mål og øvrige involveringer så man på gjennomsnittet for søk/sekund for alle avslutninger ($n = 11$, $M = 0,18$) og gjennomsnittet for alle øvrige involveringer ($n = 93$, $M = 0,25$). En Mann Whitney U test viste ingen statistisk signifikant forskjell i frekvensen av eksplorerende aktivitet på situasjoner med avslutninger ($Md = 0,10$, $n = 11$) og øvrige involveringer ($Md = 0,20$, $n = 93$), $U = 427,500$, $z = -0,904$, $p = 0,366$, $r = 0,1$.

Det ble også undersøkt om det var forskjeller i frekvensen av eksplorerende adferd på situasjoner hvor avslutningene gikk på mål ($n = 9$, $M = 0,25$) og situasjoner hvor avslutningene fikk utenfor mål ($n = 2$, $M = 1$). En Mann Whitney U test viste at forskjellene for gjennomsnittlig søk/sekund for avslutninger på mål ($Md = 0,1$, $n = 9$) og avslutninger utenfor mål ($Md = 0,1$, $n = 2$), $U = 9,0$, $z = 0$, $p = 1,0$, $r = 0$.

3.2 Situasjoner med innlegg

Fem kamper av fem ulike spillere ga totalt 62 situasjoner som ble inkludert etter kriteriene for inklusjon, og analysert videre.

Tabell 3: Deskriptiv statistikk over spillernes situasjoner med innlegg, og noen av variablene fra den analysen.

Spiller	Antall situasjoner med innlegg	Gjennomsnittlig søk/sekund	Gjennomsnittlig retningsforandring/sekund	Antall bakerste mann i %
Radamel Falcao	12	0,59	0,34	16,7 %
Alvaro Negredo	8	0,02	0,23	25 %
Wayne Rooney	19	0,04	0,26	26,3 %
Roberto Soldado	17	0,14	0,27	5,9 %
Luis Suarez	6	0,02	0,33	33,3 %

3.2.1 Eksplorativ aktivitet på innlegg

Av 62 tilfeller ble det observert eksplorativ aktivitet i 23 av dem. Det tilsvarer 37,1 % av tilfellene, mens det altså var 39 (62,9 %) tilfeller hvor spilleren ikke engasjerte seg i noen form for eksplorativ aktivitet i den operasjonaliserte perioden for innlegget.

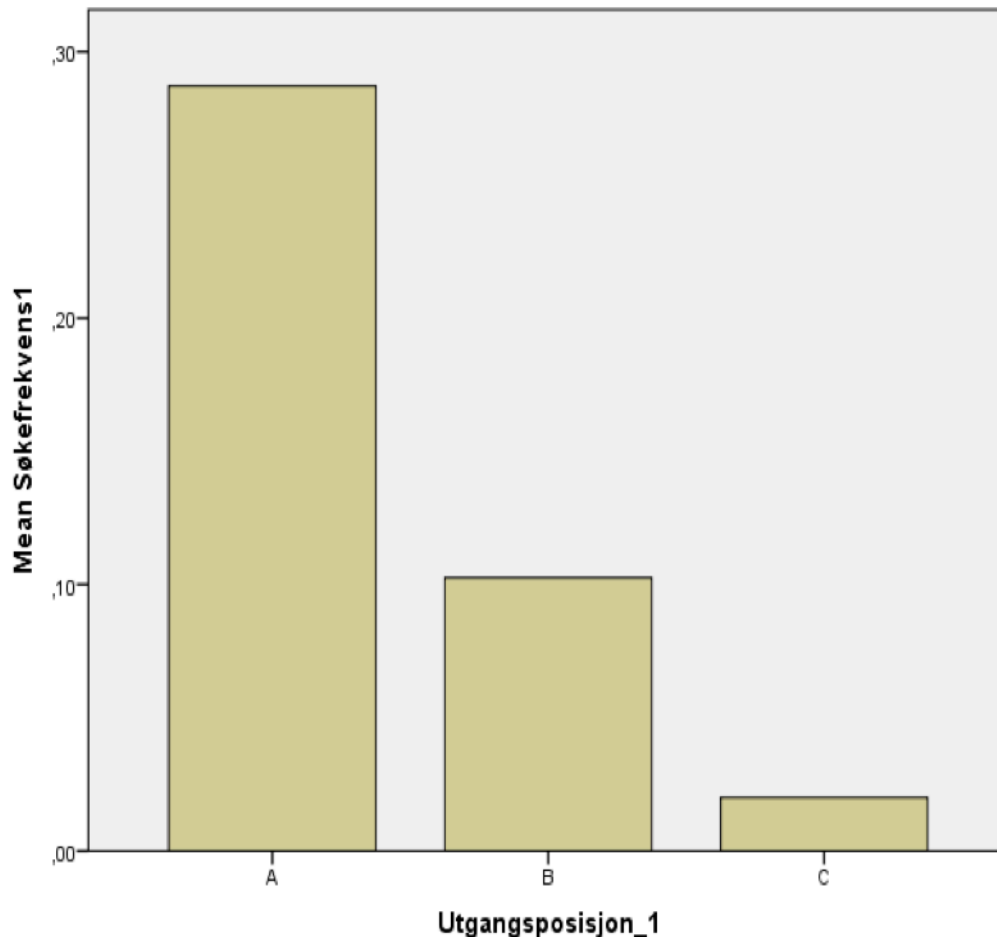
3.2.2 Eksplorativ aktivitet og posisjonering

For å se om det var en forskjell på søk/sekund i situasjoner hvor spilleren i løpet av involveringen var plassert som bakerste mann (Se s. 28) og involveringer hvor spilleren ikke var det så man på gjennomsnittet for søk/sekund. Involveringer hvor spilleren ikke var bakerst i feltet viste et høyere gjennomsnitt for søk/sekund ($n = 50$, $M = 0,20$) enn involveringer hvor spilleren var bakerste mann ($n = 12$, $M = 0,03$). En Mann-Whitney U test viste at forskjellen var signifikant, $U = 196$, $z = -2,138$, $p = ,03$, $r = 0,3$.

Det ble også undersøkt om det var en forskjell på frekvensen av eksplorativ aktivitet ut i fra hvilken utgangsposisjon (For operasjonalisering se s. 28) spilleren hadde ved starten av perioden (For operasjonalisering se s. 28). For mest mulig likhet så man kun på perioden fra 5 sekund før legget ble slått, eller ved gjenvinning, siste involvering, igangsetting fra dødball, innenfor de 5 sekundene, og frem til legget ble slått. Gjennomsnittet for søk/sekund viste klare forskjeller for de ulike sonene A (området mellom første stolpe og straffefelt-linje nærmest ball) ($n = 19$, $M = 0,29$), B (området mellom stolpene) ($n = 33$, $M = 0,10$) og C (området mellom andre stolpe og straffefelt-linjen lengst vekk fra ball) ($n = 10$, $M = 0,02$). En Kruskal-Wallis test viste at forskjellene på tvers av de tre gruppene for utgangsposisjon var signifikante (Gp1, $n = 19$: Sone A, Gp2, $n = 33$: Sone B, Gp3, $n = 10$: Sone C), $X^2(2, n = 62) = 18,453$, $p = ,00$.

For å finne ut hvilke grupper det var forskjell mellom testet man de alle gruppene seg i mellom. En Mann-Whitney U test viste signifikant forskjell i søk/sekund mellom situasjoner hvor spilleren var i sone A ved starten av perioden ($n = 19$, $Md = 0,20$), og situasjoner hvor spilleren var i sone B ved starten av perioden ($n = 33$, $Md = ,00$), $U = 147,500$, $z = -3,394$, $p = 0,01$, $r = 0,5$. Samme test viste også en signifikant forskjell i søk/sekund mellom situasjoner hvor spilleren var i sone A ved starten av perioden ($n = 19$, $Md = 0,20$) og situasjoner hvor spilleren var i sone C ved starten av perioden ($n = 10$, $Md = ,00$), $U = 21$, $z = 3,606$, $p = ,00$, $r = 0,7$. Mann-Whitney U test viste ingen

signifikant forskjell mellom situasjoner hvor spilleren var i sone B ($n = 33$, $Md = ,00$) og situasjoner hvor spilleren var i sone C ved starten av perioden ($n = 10$, $Md = ,00$), $U = 115$, $z = -1,747$, $p = ,08$, $r = 0,3$.



Figur 4: Gjennomsnittlig frekvens av eksplorerende aktivitet og variabelen utgangsposisjon.

3.2.3 Frekvens av retningsforandringer og posisjonering

For å utforske om det var en forskjell i frekvensen av retningsforandringer og utgangsposisjon i det situasjonen startet, så jeg på gjennomsnittet for retningsforandringer/sekund i de ulike sonene A ($n = 19$, $M = 0,37$), sone B ($n = 33$, $M = 0,34$) og sone C ($n = 10$, $M = 0,26$). En Kruskal-Wallis test viste at forskjellene ikke var signifikant på tvers av gruppene (Gp1, $n = 19$: Sone A, Gp2, $n = 33$: Sone B, Gp3, $n = 10$: Sone C), $X^2(2, n = 62) = 1,775$, $p = 0,412$.

3.2.4 Frekvens av retningsforandringer og eksplorerende aktivitet

Det ble også utforsket om det var en forskjell på frekvens av retningsforandringer i situasjoner hvor spilleren engasjerte seg i eksplorerende adferd ($n = 23, M = 0,35$) og situasjoner hvor spilleren ikke engasjerte seg i eksplorerende adferd ($n = 39, M = 0,24$).

En Mann Whitneys U test viste en signifikant forskjell i frekvensen av retningsforandringer mellom situasjoner hvor spilleren gjorde søk og situasjoner hvor spilleren ikke gjorde søk, $U = 290,0, z = -2,321, p = ,020, r = 0,3$.

4. Diskusjon

Den generelle hensikten med denne studien var å utforske forholdet eksplorerende aktivitet og prestasjon i fotball nærmere, basert på forskningen som har blitt ledet frem de siste 10 årene på området. Her ble store deler av metoden fra studier som utforsker eksplorerende aktivitet i fotball (Jordet 2004, 2005; Jordet et al., 2013) videreført, en metode som bygger på den økologiske tilnærmingen til visuell persepsjon (Gibson, 1979). I slike studier har man benyttet seg av kameraer med høy zoom for å kunne fokusere kun på en spiller, noe som gjør det mulig å utforske og kvantifisere eksplorerende aktivitet fra kamper fra den virkelige verden. I gjennom videoanalyse av slike data sett opp i mot vanlige bilder fra TV-kamera kan vi forsøke forstå og forklare hvordan spillere aktivt engasjerer seg i eksplorerende aktivitet.

Et av de mest sentrale funnene for den studien er resultatene fra analysen av variabelen *valg og utførelse*. Denne ble utarbeidet for å forsøke gradere handling med ball etter et så objektivt mål som mulig. Når man kun så på situasjoner hvor valg av handling var forsøk på pasning viste det seg å være en tendens til å være forskjeller i frekvensen av eksplorerende aktivitet, selv om resultatene bare er nesten signifikante ($p = .055$) i forskjellen mellom *positiv*, *nøytral* og *negativ*. Videre analyser viser en statistisk signifikant forskjell i frekvensen av eksplorerende aktivitet mellom situasjoner som har blitt gradert som *positiv* og situasjoner som har blitt gradert som *negativ* ($p = .017$). Kort forklart viser det til at spillerne søker signifikant mer i situasjoner hvor de treffer på pasninger fremover og gjennombruddspasninger, enn når de ikke treffer på pasninger som ikke går fremover. Funnet i seg selv er på ingen måte overraskende med tanke på Jordet et al. (2013) funn fra treff på pasninger, men det er interessant at man finner resultater som støtter funnene fra tidligere forskning. Når det så ble kontrollert for kontekst fant man at forholdet kun var signifikant på *midtredjedel*.

Videre ser vi hvordan resultatene fra samme analyse av alle involveringer ikke viste noen tydelig retning. Store deler av forskning på eksplorerende aktivitet fra ekte fotballkamper har i stor grad forholdt seg til treff på pasninger (Jordet et al. 2013), eller antall pasninger (Eldridge et al. 2013), som et mål for prestasjon. Resultatet fra situasjoner hvor spilleren foretar seg en annen handling enn en form for pasning har ingen klar retning i form av frekvens for eksplorerende aktivitet, og det kan være at et

lite antall her gjør at tilfeldigheter spiller en for stor rolle. En annen forklaring til disse resultatene, og at *valg og utførelse* kun er signifikant på *midtredjedel*, kan være at medspilleres bevegelser i forhold til motspillere er den viktigste informasjonskilden å oppdage i forkant av en involvering hvor intensjonen er en pasning. Mer målrettede handlinger, som avslutninger og involveringer hvor man utfordrer, krever kanskje mindre eksplorerende aktivitet. Det kan tenkes at målet og nærmeste motspiller i mange av disse tilfellene er de viktigste informasjonskildene for å handle, og kanskje også enklere å oppdage. Analysen av situasjoner med avslutning støtter en slik tankegang hvor man ser at det i gjennomsnitt er en lavere frekvens av eksplorerende adferd ved situasjoner med avslutning ($M = 0,18$) enn øvrige involveringer ($M = 0,25$).

Videre viste prestasjonsindikatoren *fortsatt ballinnehav* ingen signifikante forskjeller verken når man så på alle pasninger, eller utelukkende på pasninger fremover. Sammenlignet med tidligere forskning har det blitt gjort funn av Jordet et al. (2013) som viser til at spillere som har en høyere frekvens av eksplorerende aktivitet også har en høyere treffprosent på pasninger. Det samme forholdet gjaldt både når man så på midtbanespillere og angrepsspillere. I denne studien har man derimot sett på hvordan eksplorerende aktivitet påvirker hver enkelt situasjon, og om frekvensen av eksplorerende aktivitet kan være med å forklare prestasjon med ball. Resultatene fra analysen hvor man ser på alle pasninger ($n = 75$) viser et høyere gjennomsnitt for søk/sekund på pasninger som treffer ($M = 0,24$), enn pasninger som ikke gjør det ($M = 0,14$). Resultatene fra analysen hvor man kun ser på pasninger fremover ($n = 25$) er i samme retning, hvor pasninger fremover som treffer også har et høyere gjennomsnitt for søk/sekund ($M = 0,29$), enn pasninger fremover som ikke treffer ($M = 0,18$). Selv om forskjellen i frekvensen av eksplorerende aktivitet ikke er statistisk signifikant verken når man ser på alle pasninger ($p = 0,11$), eller utelukkende ser på pasninger fremover ($p = 0,143$), er resultatene i samme retning som de Jordet et al. (2013) finner på et vesentlig større utvalg. Det er dermed tenkelig at flere situasjoner fra et større utvalg kan finne et statistisk signifikant forhold mellom søk/sekund og treff på både pasninger og pasninger fremover.

En begrensning ved å benytte seg av treff på pasninger som et mål for prestasjon er som nevnt av Jordet et al. (2013) at det ikke nødvendigvis er så krevende for en spiller å finne en medspiller med en pasning hvis man ikke ønsker å ta noen risikable

avgjørelser. I Jordet et al. (2013) studie kontrollerer man for dette ved utelukkende å se på pasninger fremover. De fant da det samme forholdet mellom eksplorerende aktivitet og treffprosent på pasningen fremover, men man finner kun signifikante forskjeller for dette hos midtbanespillerne. Resultatene for angrepsspillere var i samme retning, men altså ikke signifikant ($p = .107$). I denne studien fant man altså relativt like resultater, selv om utvalg og analyse skiller seg fra hverandre. En årsak til dette kan som nevnt være at angrepsspillere ofte befinner seg nærmere motstanders mål enn midtbanespillere, og at pasninger fremover herfra sannsynligvis stiller større krav til valg og utførelse enn fra en posisjon lengre unna motstanders mål. En mer krevende oppgave krever kanskje også en større grad av øyenkontakt med ballen. I starten av denne oppgaven så vi hvordan noe av den innledende forskningen på feltet fant at prestasjon på mottak av ball med en hånd ble forbedret jo mer visuell kontakt man hadde med ballen (Whiting et al. 1970). Selv om krevende oppgaver i fotball er noe vidt forskjellig, kan det tenkes at mer krevende oppgaver enn pasning krever mer visuell kontakt med ballen og dermed er det mindre tid tilgjengelig til å utforske omgivelsene som ikke ligger i ballretningen. En annen faktor å ta i betraktning her er at press fra motstander ofte er tettere jo nærmere mål man kommer, som kan medføre at mer øyekontakt med ballen er nødvendig for å kunne behandle den suksessfullt. Slike betraktninger var som nevnt bakgrunnen for at man opererte med variabelen *intensjon* for å undersøke frekvensen av eksplorerende adferd opp i mot valget av handling, uavhengig av om utførelsen ga et suksessfullt utfall eller ikke. Størrelsen på utvalget og det faktum at området er lite utforsket gjør at man ikke kan trekke noen konkluderende beslutninger, men slike betraktninger kan forhåpentligvis gjøre at området får større oppmerksomhet i fremtidig forskning.

På analysene fra variabelen *intensjon* så man altså på forskjeller i frekvensen av eksplorerende aktivitet for situasjoner hvor intensjon av handlingen var *offensiv* (Avslutninger, forsering med ball, pasninger fremover, gjennombruddspasninger), opp i mot situasjoner hvor intensjonen av handling var *nøytral* (pasninger som ikke går fremover, verving om ball). Igjen viste resultatene ingen signifikante forskjeller, med en noe høyere gjennomsnittlig frekvens av eksplorerende aktivitet for offensive intensjoner ($n = 50$, $M = 0,27$) enn nøytrale intensjoner ($n = 50$, $M = 0,22$). Resultatene indikerer ingen klare forskjeller i frekvensen av eksplorerende aktivitet i mellom offensive og nøytral intensjoner for handling. En mulig forklaring for både resultatene fra frekvensen

av eksplorerende aktivitet og henholdsvis pasninger, pasninger fremover og intensjon kan være at flere av de offensive intensjonene gjøres høyere i banen, og at det da kan tenkes at det er færre informasjonskilder som er avgjørende for valg av handling.

Gibsons (1979) konsept *affordances* beskriver muligheten for handling som finner seg i omgivelsene i en gitt situasjon. Hvis man har færre med- og motspillere lokalisert bak seg kan det også tenkes at det er færre *affordances* å observere enn det ville vært hvis man var posisjonert lengre vekk fra motstanders mål med flere objekter i bevegelse, som danner muligheter for handling. Tidligere forskning (Vicente og Wang, 1998) hevder at eksperter oppfatter *affordances* i større grad enn andre, og deltagerne i studien er blant de fremste ekspertene i sitt felt. Hvis man har oppfattet informasjonen i omgivelsene nødvendig for handling trenger man kanskje ikke utføre flere søk.

Williams (2000) fant at søkestrategier tilpasses situasjoner i defensive handlinger, hvor erfarne spillere benyttet seg av flere fikseringer med kortere varighet i 11 mot 11 enn i situasjoner med 3 mot 3. Som angrepsspiller er man blant de spillerne på laget som er nærmest motstanders mål ofte, og dermed ofte har færre antall medspillere og motspillere lokalisert bak seg enn midtbanespillere vil ha. Videre vil man ofte ha færre kilder til informasjon som kan være avgjørende lokalisert bak seg. Tidligere forskning på angrepsspillere (Jordet et al. 2013) har som nevnt også gjort funn som viser til et svakere forhold mellom frekvensen av eksplorerende aktivitet og prestasjon for angrepsspillere, hvor man fant et signifikant forhold mellom midtbanespillere og pasninger fremover mens man ikke gjorde det hos angrepsspillere. Forskningen på visuelle søkestrategier har kommet frem til tvetydige resultater om eksperter har flere eller færre fikseringer, noe som Williams (2000) påpeker viser til at visuelle søkestrategier er situasjonsavhengige. Selv om han refererer til forskjellen mellom offensive og defensive situasjoner, kan resultatene fra denne studien og Jordet et al. (2013) gi oss en ide om at eksplorerende aktivitet i likhet med visuelle søkestrategier er situasjonsavhengig. Resultatene kan også argumentere for at eksplorerende aktivitet er rolleavhengig. Forskningen på visuelle søkestrategier (Helsen og Pauwels, 1994; Williams et al., 1994) viser oss også at eksperter eller erfarne spillere fokuserer mer på rom og bevegelser hos andre. Forskningen på eksplorerende aktivitet vil ikke kunne gi oss slike svar. Det er allikevel tenkelig at det er en overføringsverdi der, og at eksperter ser etter de samme informasjonskildene i omgivelsene selv om de vrir på hodet for å se de. Videre vil det som nevnt være færre ulike kilder til nyttig informasjon lokalisert bak en angrepsspiller enn en midtbanespiller. Som Williams (2000) påpeker gjøres valg av

handling basert på den perseptuelle informasjonen tilgjengelig, og kan forklare hvorfor angrepsspillere kanskje engasjerer seg med en lavere frekvens i eksplorerende aktivitet. De har kanskje rett og slett mindre å se etter. Resultatene fra analysen på kampkontekst, og ikke minst det tidligere nevnte funnet på valg og utførelse som kun var signifikant på midtre tredjedel, støtter en slik tankegang. Fra analysen på kampkontekst så vi hvordan spillerne hadde en høyere gjennomsnittlig frekvens av eksplorerende adferd på midtre tredjedel ($M = 0,28$), enn på siste tredjedel ($M = 0,20$). Igjen gjør størrelsen på utvalg og antall observasjoner det vanskelig å gjøre noen konkluderende bemerkninger, men resultatene fra denne studien og tidligere forskning av Jordet et al. (2013) gjør slike betraktninger relevant for videre forskning.

Et annet interessant funn fra den deskriptive statistikken er at spillerne søker med en lavere frekvens på situasjoner med innlegg, enn involveringer med ball. Dette funnet støtter en del av betraktningene som har hittil har blitt gjort i diskusjonen, og ikke minst tanken om at eksplorerende adferd i likhet med visuelle søkestrategier er situasjonsavhengig. Fra den deskriptive statistikken ser vi også hvordan det er individuelle forskjeller mellom spillerne både i antall involveringer, og gjennomsnittlig frekvens av eksplorerende adferd, fra Radamel Falcao med høyest gjennomsnitt ($M = 0,43$) til Alvaro Negredo ($M = 0,14$). En mulig forklaring kan være enkelte kampbilder, taktisk instruksjon og spillestil spiller inn for i hvor stor grad spillerne søker og i hvor stor grad de ønsker for eksempel å vende opp. En annen forklaring er at noen av spillerne presterer på et høyt nivå blant annet på grunn av en ekspertise for hvordan de utforsker omgivelsene i forkant av en situasjon, mens andre spillere kanskje presterer på et høyt nivå på tross av mangler innen denne ekspertisen, og på grunn av ekspertise på andre områder.

Analysene fra situasjoner med innlegg viste hvordan spillerne engasjerer seg i eksplorerende aktivitet i forkant av innlegget og en eventuell avslutning. Det viktigste funnet fra disse resultatene er hvordan spillerne har en høyere frekvens av eksplorerende aktivitet jo nærmere de er der legget blir slått fra. En annen vinkling og forklaring på dette funnet er at spillerne har en høyere frekvens av eksplorerende aktivitet jo mer relevant informasjon som befinner seg bak dem. I mange tilfeller vil det sannsynligvis være slik at man i området foran første stolpe har flere med- og motspillere lokalisert i området bak seg, enn man har hvis man befinner seg i området mellom stolpene eller

bak bakre stolpe. Resultatene viste at spillerne hadde en signifikant høyere frekvens av eksplorerende aktivitet når deres *utgangsposisjon* var et sted i området på ballsiden av første stolpe (sone A), sammenlignet med når de var i området mellom de to stolpene (sone B) ($p = .001$) og når de var i området bak stolpen lengst vekk fra ballen (sone C) ($p = .00$). Selv om resultatet fra testen mellom situasjoner i sone B og C ikke var statistisk signifikant ($p = ,08$) kan vi se en tendens til at spillerne hadde en høyere frekvens av eksplorerende aktivitet i sone B ($M = 0,10$) enn i sone C ($M = 0,02$). Et viktig skille mellom situasjoner med innlegg og situasjoner hvor spillerne blir involvert med ball, og en mulig forklaring for resultatene fra analysen, er at spillernes hensikt ofte vil være å score. En viktig informasjonskilde vil være selve målet, og hvordan man er posisjonert i forhold til det. I motsetning til med og motspillere som kontinuerlig er i bevegelse står målet alltid på samme plass, noe som kanskje gjør at det ikke er nødvendig å se etter hvor det er. Før mottak av ball hvor et mulig handlingsvalg er å spille en pasning til medspillere vil det være relevant og stadig oppdatere sitt bilde av hvor de beveger seg, mens i en situasjon hvor det eneste handlingsvalget ofte vil være å avslutte er medspilleres posisjon mindre relevant. Motspillere er det som forsøker å hindre en spiller i fra å score, og er sannsynligvis også den mest relevante informasjonskilden. Resultatene fra denne studien viser også en signifikant forskjell ($p = ,03$) i frekvensen av eksplorerende aktivitet i situasjoner hvor spilleren i løpet av situasjonen er *bakerste mann*, det vil si at det ikke er noen i området mellom spilleren og sidelinjen som er lengst vekk fra der innlegget slås fra, sammenlignet med situasjoner hvor spilleren er bakerste mann. Funnet i seg selv er lite overraskende da hensikten med å vri på hodet ikke er tilstede hvis man vet at det ikke ligger avgjørende informasjon der, men det viser eksplorerende aktivitet i en annen kontekst enn tidligere forskning.

Et annet interessant funn fra analysen av innlegg er at man ser en signifikant høyere frekvens av retningsforandringer i tilfeller hvor spilleren søker, enn i tilfeller hvor spilleren ikke søker. Videre ser man også, på tross av ikke signifikante resultater, at spillerne virker å ha en høyere frekvens av retningsforandringer jo nærmere de er der legget slås fra. En mulig forklaring på begge funn er at jo nærmere man er der legget slås fra, jo mer sannsynlig er det at en forsvarer har deg i det frontale synsfeltet. Det er tenkelig at retningsforandringer er en effektiv strategi for å gjøre det vanskeligere for

forsvarer å hindre scoring, samt å være først på ballen som som tidligere nevnt var vesentlig for å score på innlegg.

Igjen viser deskriptiv statistikk store forskjeller spillerne i mellom, og mest oppsiktsvekkende er det hvordan Radamel Falcao skiller seg fra de andre på frekvensen av eksplorerende aktivitet. Fra involveringene med ball så vi også individuelle forskjeller. Videre ser vi også hvordan Radamel Falcao er den med høyest frekvens for retningsforandringer, og også har en lavere prosent for situasjoner hvor han er bakerste mann, noe som støtter en del av betraktningene gjort rundt diskusjonen på innlegg. Igjen kan man ikke si noe mer enn slike betraktninger, på grunn av at utvalget og antall observasjoner er relativt lavt.

4.1 Praktiske implikasjoner

Resultatene fra denne studien demonstrer hvordan eksperter engasjerer seg i eksplorerende aktivitet, og støtter noe av den tidligere forskningen på området. I tillegg viser denne studien eksplorerende aktivitet i andre roller og i andre situasjoner enn de som har blitt dokumentert tidligere av Jordet et al. (2013). Funnene fra denne studien, både signifikante og ikke signifikante, antyder at eksplorerende aktivitet kan være en suksessfaktor for prestasjon i fotball. Samtidig er mer forskning på området nødvendig for å kunne gjøre noen konkluderende bemerkninger.

For involveringer med ball ser vi hvordan resultatene fra denne studien også finner et forhold mellom eksplorerende adferd og prestasjon. Spillere og trenere burde bevisstgjøres på hva dette innebærer, og forsøke inkludere dette i egen praksis. Selv om det finnes relativt lite forskning rundt metoder for å trene på dette, vil et steg i riktig retning være at det får en plass i treningsplanlegging og at spillere selv blir bevisste på deres egen adferd i forkant av ballmottak.

Analysen fra situasjoner med innlegg viser oss hvordan spillerne har en høyere frekvens av eksplorerende aktivitet når de er i området ved første stolpe enn når de er lengre bak. Det kan tenkes at spillere burde trene på, og ikke minst bevisstgjøres, på å forsøke samle informasjon om hvilke rom man kan angripe bak seg. Spillere burde kanskje også oppsøke området lengre bak for å ha alle nødvendige kilder til informasjon foran seg, og dermed ikke trenge å engasjere seg i noen form for eksplorerende aktivitet. Mest av alt

burde spillere og trenere bevisstgjøres på at slik adferd eksisterer, og at denne kan påvirke prestasjon. Spillere burde også bevisstgjøres på hva de skal se etter i forkant av et innlegg, utover informasjon tilknyttet ballen. Selv om resultatene fra denne studien støtter slike implikasjoner, gjør antall situasjoner og mengden tidligere forskning at det ikke er grunnlag for å trekke noen konklusjoner om videre praksis.

4.2 Begrensninger og videre forskning

En begrensning med denne studien, og forskning som er gjort med samme metode, er som nevnt i følge Jordet et al. (2013) at vi ikke utforsker hva spillerne faktisk ser. Visuell eksplorerende adferd kan aldri være et tilstrekkelig grunnlag for å forklare hvorfor noen spillere virker ha et bedre blikk for spillet enn andre, og videre sier en det ingenting om antesipasjon, mønstergjenkjenning, hvilken informasjon en spiller tar med seg, eller andre perseptuell-kognitive prosesser som forskning på visuelle søkestrategier sier mer om. På den andre side påpeker også Jordet et al. (2013) at visuell eksplorerende adferd tillater spillere å se informasjon de ikke ville sett om de ikke gjorde det, da det vil være umulig for enhver spiller å faktisk se noe som øynene ikke er orientert mot. Metoden har også noen begrensninger i og med hvordan kampene som blir spilt er mot på forskjellige arenaer og under forskjellig omstendigheter for den som filmer. Alt i fra håndholdte kameraer på tribuneplass til stativ fra pressetribuner har blitt benyttet, og påvirker naturligvis kvaliteten på filmingen. I tillegg er det menneskelige faktorer som spiller inn når man filmer i 90 minutter og styrer zoom inn og ut, uten noen vesentlig form for erfaring. I noen tilfeller har involveringer blitt ekskludert for analyse på grunn av at spiller har vært ute av fokus noen sekunder. Også er den andre videokilden fra tv-kameraer som i noen få tilfeller avbryter det bildet fra kampen med repriser, eller at de velger å zoome inn slik at spillerens hele involvering ikke kommer med.

En annen begrensning som kun gjelder denne studien er et lite utvalg, som fører til et noe lavt antall observasjoner. Så vel som forskning på de ypperste ekspertene er interessant og nødvendig, er det også, i alle fall i en så stor sport som fotball, ressurskrevende og utfordrende å gjennomføre. Selv om man har tatt høyde for antall observasjoner i statistiske analyser ville et større utvalg kanskje visst tendenser eller signifikante resultater som resultatene fra denne studien ikke fremhever. Videre forskning burde forsikre seg om å ha tid og ressurser tilgjengelig til å utforske et større

utvalg, og kanskje se samme spillere over flere kamper. Det er tenkelig at teknologi gjør at datainnsamling kan være mindre krevende i fremtiden.

Jordet et al. (2013) presiserer hvordan det er litt merkelig at man i senere tid har funnet så klare sammenhenger mellom visuell eksplorerende adferd og prestasjon i fotball, verdens største og mest populære sport, noe som virker å være anonymt og lite utforsket. En mulig forklaring er at visuell eksplorerende adferd forekommer før mottak av ball, og da følger de fleste øyne med på ballfører eller bevegelsesmønstre. Dermed kan slike individuelle detaljer ha blitt oversett. Selv om noe mer forskning har kommet til har det vært fra ulike masteroppgaver som Nyland (2010) og denne studien, som også finner signifikante resultater i andre kontekster. Fremtidig forskning av både eksperter og utøvere på lavere nivå burde benytte seg av den økologiske tilnærmingen til persepsjon i fotball, og utvide vår kunnskap om hvordan spillere i ulike roller og situasjoner benytter visuell eksplorerende adferd for å prestere.

Referanser

- Adolph, K.E., Eppler, M.A., Marin, L., Weise, I.B., & Wechsler Clearfield, M. (2000).
Exploration in the service of prospective control. *Infant Behavior & Development*,
23, 441 – 460.
- Beilock, S.L., Carr, T.H., MacMahon, C., & Starkes, J.L. (2002). When paying attention
becomes counterproductive: Impact of divided versus skill-focused attention on
novice and experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of
Experimental Psychology: Applied*, 8, 6 – 16.
- Carling, C., Williams, M.A., & Reilly, T. (2005) Handbook of soccer match analysis. New
York: Routledge.
- Canäl-Bruland, R., Lotz, S., Hagemann, N., Schorer, J., & Strauss, B. (2011). Visual Span
and Change Detection in Soccer: An Expertise Study. *Journal of Cognitive
Psychology*, 23 (3), 302 – 310.
- Dreier, S., Morisbak, A. & Skarsfjord, T. (2009). *Fotballferdigheten*. Oslo: Akilles.
- Eldridge, D., Pulling, C., & Robins, M. (2013). Visual exploratory activity and resultant
behavioural analysis of youth midfield soccer players. *Journal of Human Sport &
Exercise*, 8, 560 – 577.
- Gibson, J.J. (1966) *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton
Mifflin.
- Gibson, J.J. (1979) *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton
Mifflin.

- Holmedal, R. (2008). *Hva kjennetegner spissen ved scoring? Hvordan legge til rette for spissen på treningsfeltet?* Masteroppgave ved Norges Idrettshøgskole, Oslo.
- Helsen, W. & Pauwels, J.M. (1993) The relationship between expertise and visual information processing in sport. In J.L Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 109 – 134). Amsterdam: Elsevier Science.
- Helsen W.F. & Starkes J.L. (1999). A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 1 – 27.
- Hubbard, A.W., & Seng, S.N. (1954). Visual movements of batters. *Research Quarterly of American Association of Helath and Physical Education*, 25, 42-57.
- Hrycaiko, D., & Martin, G.L. (1996). Applied research studies with single sibject designs: Why so few. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8, 183 – 199.
- Jordet, G. (2004). Perceptual expertise in dynamic and complex competitive team contexts. Dissertation form the Norwegian university of sport and physical education.
- Jordet, G. (2005). Perceptual training in soccer: An imagery intervention study with elite players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 140 – 156.
- Jordet, G., Bloomfield, J., & Heijmerikx, J. (2013). The hidden foundation of field vision in English Premier League (EPL) soccer players. *MIT SLOAN, Sports Analytic Conference*.
- Leavitt, J. (1979). Cognitive demands of skating and stick handling in ice hockey. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 4, 46 – 55.

- McMorris, T., Copeman, R., Corcoran, D., Saunders, G. & Potter, S. (1993). Anticipation of soccer goalkeepers facing penalty kicks. I: T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.). *Science and football II*, Proceedings of the Second World Congress of Science and Football, Eindhoven, Netherlands, 22nd – 25th May 1991, (pp 239 – 244). London: E & FN SPON.
- Mann, T.Y.D., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, M. C. (2007). Perceptual-Cognitive Expertise in Sport: A Meta-Analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 457 – 478.
- Nyland, N. (2010). *Visual perception in soccer: A study of elite and sub-slite defenders*. Masteroppgave ved Norges Idrettshøgskole, Oslo.
- Pallant, J. (2013). *SPSS survival manual, 5th ed.* Berkshire: McGraw-Hill.
- Roca, A., Ford, R. P., McRobert, P. A., & Williams, A. M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cogn Process*, 12, 301 – 310.
- Sharp, R.H., & Whiting, H.T.A. (1974). Exposure and occluded effects in a ball-catching skill. *Journal of Motor Behavior*, 6, 139-147.
- Smith, M. D., & Chamberlain, C. J. (1992). Effects of adding cognitively demanding tasks on soccer skill performance. *Perceptual and Motor Skills*, 75, 955 – 961.
- Starkes, J. L. (1993) Motor Experts: Opening thoughts. In J.L Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 3 – 16). Amsterdam: Elsevier Science.
- Starkes, J.L., & Allard, F. (Eds.). (1993) *Cognitive issues in motor expertise*. Amsterdam: Elsevier Science.

- Starkes, J. L. & Ericsson, A. K. (2003). *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Thomas, R., Nelson, K., J. & Silverman, J., S. (2011) *Research methods in physical activity*, 6. Ed. Human Kinetics
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L. & Philippaerts, M. R. (2007a). The Effects of Task Constraints on Visual Search Behavior and Decision-Making Skill in Youth Soccer Players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 147 – 169.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, M. R. (2007b). Mechanisms Underpinning Successful Decision Making in Skilled Youth Soccer Players: An Analysis of Visual Search Behaviors. *Journal of motor behavior*, 39 (5), 395 – 408.
- Vicente, K.J., & Wang, J.H. (1998). An ecological theory of expertise effects in memory recall. *Psychological Review*, 105, 33 – 57.
- Williams, A.M. & Burwitz, L. (1993). Advance cue utilization in soccer. In T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.). *Science and football II*, Proceedings of the Second World Congress of Science and Football, Eindhoven, Netherlands, 22nd – 25th May 1991, (pp 239 – 244). London: E & FN SPON.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sport Sciences*, 18, 737 – 750.
- Whiting, H.T.A., Gill, E.B., & Stephenson, J.M. (1970). Critical time intervals for taking flight information in a ball-catching task. *Ergonomics*, 13, 265-272.

- Williams, A.M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J.G. (1994) Visual Search Strategies in Experienced and Inexperienced Soccer Players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65 (2), 127 – 135.
- Williams, A. M. & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 111 – 128.
- Williams, A. M., K. Davids & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E & FN SPON.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sport Sciences*, 18, 737 – 750.
- Wright, C., Atkins, S., Polman, R., Jones, B., & Sargeson, L. (2011). Scoring opportunities in professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 438 – 449.
- Wymer, P. (2004). *Coaching soccer tactics*. Sheffield: Phil Wymer.

Tabelloversikt

Tabell 1: Tabellen viser deskriptiv statistikk på utvalget med tallene som var grunnlag for at de ble inkludert i utvalget. 23

Tabell 2: Deskriptiv statistikk over de ulike spillernes involveringer, og gjennomsnittligfrekvens av eksplorerende adferd. I den siste kolonnen med antall positive/nøytrale/negative er fra variabelen valg og utførelse (se s. 16). 31

Tabell 3: Deskriptiv statistikk over spillernes situasjoner med innlegg, og noen av variablene fra den analysen. 36

Figuroversikt

<i>Figur 1: Figuren viser tredjedelene for banen, slik de ble delt inn for variabelen kampkontekst.</i>	27
<i>Figur 2: Figuren viser sonene for innlegg, og hvordan sonene var fordelt på variabelen posisjonering.</i>	29
<i>Figur 3: Gjennomsnittlig frekvens av eksplorativ aktivitet og variabelen "valg og utførelse" på pasninger.....</i>	34
<i>Figur 4: Gjennomsnittlig frekvens av eksplorerende aktivitet og variabelen utgangsposisjon.</i>	38

