

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MKI210_1.

Navn: Håvard Haugan Sandvik.

Effekten av økt kompleksitet i oppgavebetingelser på prestasjon i håndball.

Dato: 24.05.2021

Totalt antall sider: 34

Sammendrag.

En god prestasjon for utøvere i åpne idretter vil bety å velge riktig handling for den spesifikke situasjonen og utføre denne handlingen effektivt. Hensikten med det foreliggende studiet er å undersøke hvilken effekt manipulasjon av økt kompleksitet i oppgavebetingelser har på tiden ved kontrungspill i håndball. Tolv håndballspillere som til daglig spiller i regional J20 serie ble brukt som forsøkspersoner. Datainnsamlingen foregikk som et eksperiment, i et designet oppsett der håndballbanen ble delt inn i fire soner (A1-A4). Eksperimentets hensikt var å transportere ballen så raskt som mulig fra egen 6-meter fram til den andre, der et skudd mot mål ble utført. Fire forskjellige kondisjoner ble gjennomført, der det ble manipulert med oppgavebetingelser av ulik kompleksitet: *1. ingen manipulasjon, 2. stuss av ball, 3. valgsituasjon og 4. stuss av ball og valgsituasjon.* Resultatene viser en signifikant økning i tid fra A1 til A4 når kompleksiteten i oppgaven øker. Disse resultatene illustrerer at når kompleksiteten i oppgaven øker tar det lengre tid å utføre handlingen og det stilles større krav til behandling av informasjon for å kunne utføre effektive handlinger. I åpne idretter kommer utøverne ofte i situasjoner med høy grad av kompleksitet. Med bakgrunn i disse resultatene kan det derfor være hensiktsmessig å trene på komplekse situasjoner som oppstår i prestasjonskonteksten. Manipulasjon av oppgavebetingelser kan brukes for å konstruere slike situasjoner som kan påvirke utøvernes utvikling av ferdigheter og evnen til å oppdage og tolke relevant informasjon fra miljøet for å gjøre effektive valg av handling og handlinger.

Nøkkelord: Oppgavebetingelser, persepsjon, handling, kompleksitet, håndball.

Abstract.

A high performance for athletes in open sports require perception of the specific situation and performing the action effectively. The purpose of this study was to investigate the effect of different complexities in task constraints on the time of counter-attacks in the team sport handball. Twelve handball players who played in a local girl-20 league was used as subjects. The collection of data was conducted as an experiment, in a design where the handball court was divided into four different zones (A1-A4). The experiment purpose was to bring the ball forward as fast as possible from one 6-meter area to the opposite one, where a shot towards the goal was performed. The experiment was performed with four conditions, where task conditions of different complexity were manipulated: *1. no manipulation, 2. bounce the ball, 3. situations with choice and 4. both bounce the ball and situations with choice.* When the complexity in the tasks increase the results show a significant increase in time from A1 to A4. These results illustrate that increased task complexity, it requires significant longer time to perform the action and greater demands are placed on the processing of information in order to perform effective actions. Athletes in open sports must often solve situations of high complexity. Based on the results from the present study, it seems beneficial to practice complex situations that are similar to those that arise in the performance context. Manipulation of task constraints can be used to construct situations that can affect the athletes development of skills and the ability to detect and interpret relevant information form the environment to make effective choices and performance of action.

Keywords: Task constraints, perception, action, complexity, handball.

Innholdsfortegnelse.

Introduksjon.....	4
Problemstilling.....	12
Metode.....	12
Forsøkspersoner.....	12
Oppgaven.....	12
Utstyr - apparater.....	15
Prosedyre.....	15
Analyse av data.....	16
Statistiske analyser.....	17
Resultater.....	18
Forskjellen i totaltid mellom betingelsene.....	18
Forskjellen i tid mellom sonene for hver betingelse.....	19
Forskjellen i tid mellom betingelsene innad i hver sone.....	20
Diskusjon.....	21
Praktiske implikasjoner av resultatene.....	23
Begrensninger og betraktninger av studiet.....	24
Veien videre.....	24
Konklusjon.....	25
Referanser.....	26
Etterord.....	32
Vedlegg.....	1

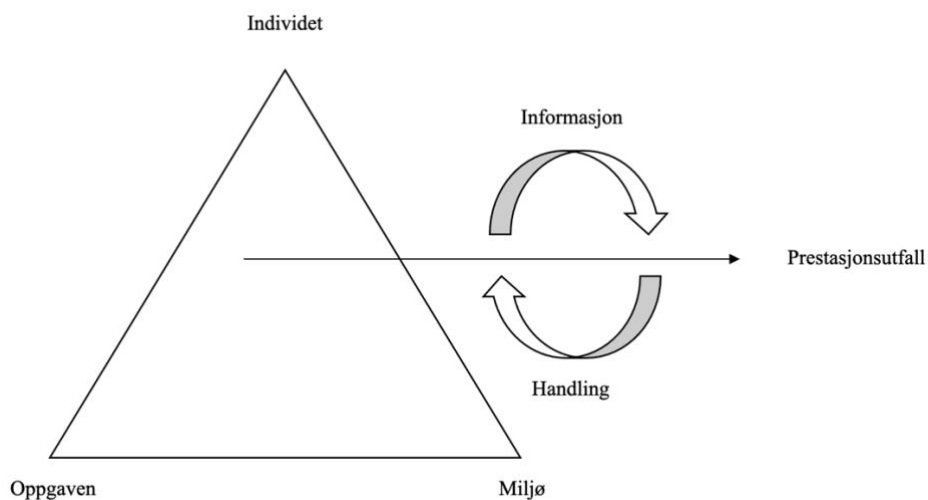
Introduksjon.

I alle prestasjonsidretter jobber trenere aktivt med å finne hensiktsmessige betingelser for utøvere til å lære ferdigheter. Den læringen som inntreffer er vanskelig å definere, men forskning (Chow et al., 2007; Roberts, Rudd & Reeves, 2020) viser at læring ikke er en lineær prosess. Det betyr at individets læringskurve varierer og små endringer i oppgave, miljø eller hos individet påvirker i form av muligheter eller begrensninger. Som regel kan øvelser konstrueres hvor utøvere får trent på det de skal bli gode til, altså spesifikke øvelser hvor øvingen har en effekt for utøveren i prestasjonskonteksten. For å oppnå funksjonelle ferdigheter er manipulasjon av betingelsene i oppgaven en nøkkelfaktor (Araújo, Davids, Bennett, Button & Chapman, 2004; Pinder, Davids, Renshaw & Araújo, 2011). For en trener kan regler, avgrensninger/banestørrelse, antall spillere, utstyr og spesifikke problemstillinger være betingelser i oppgaven som kan manipuleres med og påvirke øvelsesvalget (Davids, Button & Bennett, 2008). Disse manipulasjonene av oppgaven bør foregå i et miljø som er spesifikk i forhold til prestasjonskonteksten (Renshaw, Chow, Davids & Hammond, 2010), slik at utøverne får øve på å oppdage og tolke informasjon i miljøet (Williams, Davids & Williams, 2005). Denne informasjonen i miljøet kan ha innvirkning på hvilken beslutning som blir tatt av spillere i komplekse idretter (Araújo, Davids & Hristovski, 2006; Lenzen, Theunissen & Cloes, 2009), der riktig beslutning vil være viktig for prestasjonen (Gréhaigne, Godbout & Bouthier, 2001). Utøvere i idretter med mange skiftende betingelser (åpne idretter) kommer i ulike og unike situasjoner med ulik grad av kompleksitet. Håndball er en slik idrett, hvor spillet (prestasjonene) blir sett på som åpent og komplekst (Wagner, Finkenzeller, Würth & Von Duvillard, 2014). Fordi håndballspillet består av ulike situasjoner og faser vil fremgang avhenge av ulike avgjørende faktorer. I den hurtige moderne håndballen er en av faktorene for suksess antallet effektive kontringer, altså kontringer som fører til mål (Ohnjec, Vuleta, Milanović, & Gruić, 2008; Bajgoric, Rogulj, Cavala & Burger, 2017). I det følgende vil det bli belyst hvordan motorisk- og perseptuell ferdighetslæring kan påvirkes ved manipulasjon av oppgavebetingelser.

De siste 100-årene er ulike teoretiske perspektiv fremmet for å kunne forklare motorisk kontroll og læring av bevegelser. Dynamisk systemteori (DSA) er nåtidens dominerende teori innenfor motorikk (Magill & Anderson, 2014), selv om grunntankene til denne tilnærmingen kan dateres til starten av 1900-tallet. Innen bevegelsesvitenskap ble tilnærmingen først introdusert i 1980

av Kugler, Kelso og Turvey (Clark, 1995). Det generelle feltet av dynamiske systemer oppstod i matematikk og fysikk for å forklare systemer som endres over tid (ibid). Teoretikerne innen dette paradigme ser på menneskelig bevegelseskontroll som et komplekst system som følger et ikke-lineært perspektiv. Dette betyr at endringer i adferd ikke følger en kontinuerlig lineær progresjon, men plutselig kan brå endringer forekomme, basert på selvorganisering (Magill & Anderson, 2014). Fra et dynamisk systemteoretisk synspunkt har ferdigheter med motorisk adferd, læring og kontroll i idrett blitt påvirket av begreper som begrensninger eller muligheter, selvorganisering, mønstre og stabilitet (Clark, 1995; Araújo et al., 2004).

Det optimale bevegelsesmønsteret for koordinasjon og kontroll for et individ spesifiseres av et gjensidig samspill mellom betingelser (constraints) i organismen (individet), miljøet og oppgaven (Newell, 1986). Figur 1 med bakgrunn i Newell (1986) og Mathisen (2006) viser det bidireksjonale samspillet mellom de tre kategoriene betingelser. Endringer i betingelsene kan føre til nye bevegelsesløsninger (Mathisen, 2006), men i en ikke-lineær tilnærming kan årsaksforklaringen til de nye bevegelsesmønstrene skyldes en toveis påvirkning av betingelsene (Ribeiro et al., 2019).



Figur 1. Et prestasjonsutfall er avhengig av det bidireksjonale samspillet mellom betingelser i individet, miljøet og oppgaven. Disse betingelsene påvirker igjen hvilken informasjon (persepsjon) individet oppdager og tolker som avgjør hvilken handling som blir utført.

Betingelsene i individet deles inn i strukturelle eller funksjonelle. Strukturelle faktorer kan være kjønn, kroppsvekt, høyde og modningsstatus (Wattie, Schorer & Baker, 2015; Fonseca, Figueiredo, Gantois, de Lima-Junior & Fortes 2019). Funksjonelle faktorer kan være

psykologiske kvaliteter som tilpasningsevne og motivasjon, men også personlige faktorer som kan påvirke forholdet til andre utøvere (Wattie et al., 2015). Betingelser i miljøet kan være det fysiske miljøet utøveren står ovenfor (f.eks. tyngdekraft, værforhold og terreng (Newell, 1986)), sosiokulturelle miljø og innflytelsen fra trenere og/eller foreldre og venner (Wattie et al., 2015; Fonseca et al., 2019). Betingelsene i oppgaven kan være målet med oppgaven, reglene for oppgaven og redskapene/utstyret som trengs for å utføre oppgaven (Newell, 1986). I tillegg kan betingelsene i oppgaven omfatte idrettens spesifikke krav, som kan være styrke, hurtighet, utholdenhet, smidighet, fleksibilitet og taktiske-tekniske ferdigheter (Wattie et al., 2015; Fonseca et al., 2019). Innvirkningen av disse tre kategoriene betingelser vil gi muligheter eller begrensinger på koordinasjonsmønsteret i henhold til den spesifikke situasjonen (Newell, 1986). Betingelsene er ikke tilstrekkelig alene for å gi oss bevegelser. Det må være en prosess som gir opphav i handlingen, i dynamiske systemer er denne prosessen selvorganisering (Clark, 1995).

Et viktig element i tilnærmingen om dynamiske systemer er begrepet selvorganisering (Magill & Anderson, 2014). Selvorganisering foregår alltid innen rammen av betingelser (Pedersen, 2005). Fra et komplekst dynamisk system med milliarder av nevroner og tusenvis av motoriske enheter fører endringer i betingelsene til at nye bevegelsesmønstre oppstår, gjennom prosessen med selvorganisering (Clark, 1995). Det som skjer når forandringer i betingelsene forekommer er at bevegelsessystemet blir ustabil, noe som gjør systemet mottakelig for nye bevegelsesmønstre (Mathisen, 2006). Nye og bedre bevegelsesmønstre oppdages gjennom trening og erstatter de gamle (Lee, Keh & Magill, 1993), noe som kan bidra til at en best mulig utførelse av spesifikke bevegelsesoppgaver blir bedre over tid (Pedersen, 2005). En nøkkelfaktor innen dynamisk systemteori for å oppnå funksjonelle ferdigheter er trenerens evne til å manipulere betingelsene i oppgaven og organiseringen av treningsmiljøet, slik at de er spesifikke i forhold til prestasjonskonteksten (Araújo et al., 2004; Pinder et al., 2011).

I en begrensingsstyrt tilnærming (constraints-led approach) legges det stor vekt på oppdagende læring. Der treningen omfavner problemløsende adferd slik at utøverne selv aktivt må engasjere seg i læringen fremfor å passivt motta informasjon. Det er viktig for at utøverne finner individuelle løsninger på motoriske problemer, noe som ivaretar individualiseringsprinsippet og effektiviserer utførelsen over tid (Davids, Araújo, Shuttleworth & Button, 2003). Innen idrett kan oppdagende læring fremkalles ved å manipulere relevante oppgavebetingelser (ibid) der trenere under planlegging bør stille seg følgende spørsmål:

“What are the relevant task constraints or How do we know that the manipulation of certain constraints guide/facilitate learner’ exploration of a target behaviour?” (Correia, Carvalho, Araújo, Pereira & Davids, 2019, s.122).

For at trenerne skal kunne velge ut relevante oppgavebetingelser å manipulere med vil det være viktig å ha god kunnskap om hvilke faktorer som påvirker prestasjoner innen den aktuelle idretten (Renshaw et al., 2010; Pinder et al., 2011). Selv om oppgavebetingelsene det manipuleres med er relevante er det viktig at de blir utført på samme prinsipper som i prestasjonskonteksten for at de skal være effektive (Correia et al., 2019). Noe som betyr at oppgavebetingelsene bør utføres i et miljø der informasjon og bevegelse er spesifikt i forhold til prestasjonskonteksten (Renshaw et al., 2010; Pinder et al., 2011), slik at utøverne får øving i å oppdage og tolke informasjon fra miljøet (Williams et al., 2005). Betingelser i oppgaven som en trener kan manipulere med er regler, avgrensninger/banestørrelse, antall spillere, utstyr og problemstillinger (Davids et al., 2008).

Hver idrett har sine regler som er utformet for å skape en rettferdig konkurransesammenheng. Små regelendringer fra trenerne kan gjøre det mulig for utøverne å oppdage nye hensiktsmessige bevegelsesløsninger og tilegne seg spesifikke ferdigheter (Davids et al., 2008). Dellal et al. (2011) gjennomførte spillsekvenser i fotball der betingelsen med maksimalt antall berøringer ble undersøkt. De fant ut at når spillsekvensene ble gjennomført med maksimalt en berøring ble prosenten av suksessfulle pasninger signifikant lavere enn ved to berøringer og fritt spill. Betingelsen med to berøringer hadde også signifikant lavere suksessfulle pasninger enn ved fritt spill (ibid). Ved å organisere treningene med slike regelendringer kan utøverne over tid utvikle spesifikke ferdigheter som er mere flytende og automatiske (Davids et al., 2008). Som i eksemplet til Dellal et al. (2011) kan føre til at spillerne kontrollerer ballen raskere og får sentret ballen videre til en lagkamerat.

Alle idretter blir gjennomført i miljøer som til en viss grad er begrenset av avgrensninger (Davids et al., 2008). I åpne lagidretter er ofte grensene faste med bakgrunn i konkrete banestørrelser. Derfor kan det å øke eller redusere størrelsen på banen under trening være nyttig. Kelly og Drust (2009) gjennomførte spillsekvenser med forskjellige banestørrelser, der resultatene fra deres studie viser at antall tekniske handlinger som taklinger og skudd signifikant øker når banestørrelsen ble mindre. En annen oppgavebetingelse som kan manipuleres med for å øke antallet tekniske handlinger er å redusere antallet utøvere på banen (Aguiar, Botelho, Lago, Maças, & Sampaio, 2012). Den økte frekvensen av tekniske handlinger under

treningsoppgaver gir utøverne større muligheter til å øve på grunnleggende ferdigheter (Renshaw et al., 2010), noe som også kan føre til en mer effektiv treningsstimulus (Aguiar et al., 2012).

Det å manipulere med utstyret som brukes for å gjennomføre idretten kan være med å lede utøverne til alternative former for sensorisk informasjon og fremme tilegnelse av ferdigheter (Davids et al., 2008). For eksempel viser resultatene i studien til Buszard, Farrow, Reid og Masters (2014) at å bruke en tennisball med mindre kompresjon vil kunne være en fordel for barn ved teknikklering. Ved å bruke en slik ball som spretter lavere kan føre til at barn får slå ballen i en mer behagelig høyde og dermed øker sannsynligheten for å utvikle egnede bevegelsesløsninger (ibid). Slike manipulasjoner av oppgavebetingelser som er nevnt er ikke bare nyttig for å lære og utvikle motoriske ferdigheter. De vil også være av betydning for at utøvere skal utvikle evnen til å oppdage og tolke informasjon i miljøet slik at evnen til å ta valg av effektive handlinger blir bedre (Passos, Araújo, Davids & Shuttleworth, 2008).

Enhver frivillig handling innebærer ikke bare en effektiv utførelse, men også valget om å utføre handlingen. I noen tilfeller kan valget være enkelt, basert på et ja eller nei alternativ. I komplekse situasjoner som for eksempel oppstår innen åpne idretter er det ikke nok å bestemme seg for å handle eller ikke, man må også velge mellom forskjellige handlingsmåter (Gréhaigne et al., 2001). Innenfor dynamisk systemteori blir koblingen mellom persepsjon og handling sett på som helt essensielt for å kunne utføre en god prestasjon (Magill & Anderson, 2014). For utøvere i åpne idretter vil en god prestasjon bety å velge riktig handling i riktig øyeblikk og utføre handlingen effektivt. Dette må da gjentas om og om gjennom hele konkurransen (Gréhaigne et al., 2001). For å kunne velge riktig handling vil det å innhente relevant informasjon fra miljøet via de perseptuelle systemene være nyttig (Vignais et al., 2009).

Delen om persepsjon innebærer det å oppdage og tolke ulike former for endringer i miljøet. Miljøendringene kan oppfattes ved energistrømmer ved rom og tid som brukes til å støtte utøvernes målrettede handlinger (Williams et al., 2005). Spatio-temporal informasjon kan enten være `hvor-` eller `når-informasjon` (ibid). For eksempel ved en ball som skal tas imot, trenger utøverne presis informasjon om hvor ballen er i rommet (hvor) på et bestemt tidspunkt (når). Det som er viktig er at spatio-temporal informasjon om et objekt (ballen) som nærmer seg tilegnes så tidlig som mulig slik at de aktuelle komponentene i det skjelletmuskulære systemet (muskler og ledd i armer og skuldre) kan koordineres i tide (ibid). Den visuelle kilden er viktigst for å oppfatte den spatio-temporale informasjonen og er den kilden mennesker stoler mest på

(ibid), men også lyd via hørsel, mekaniske krefter under berøring og egen kroppsposisjon kan være kilder til informasjon (Araújo et al., 2006; Lenzen et al., 2009). De nevnte kildene til informasjon kan ha innvirkning på hvilken handling som blir foretatt (ibid).

For trenere er det ingen lett oppgave å lære utøverne til å ta riktige valg av handlinger til riktig tid og situasjon (Davids et al., 2008). Men trenere kan organisere treningsøvelsene slik at de blir effektive for utøverne i forhold til valg av handlinger (Araújo, Davids, Chow & Passos, 2009). Dette kan gjøres ved å manipulere med oppgavebetingelser (ibid), slik at utøverne må utforske situasjonene, innhente informasjon fra miljøet og deretter velge en effektiv handling med bakgrunn i bevegelser fra med- og motspillere (Passos et al., 2008). Fokuset i treningsøvelsene bør være å stimulere til et raskere valg av handling, som kan forekomme ved manipulasjon av tid og rom (Cardoso, Neves, Roca & Teoldo, 2020). Manipulasjon av tid og rom kan organiseres ved å redusere banestørrelsen eller øke antallet utøvere (Passos et al., 2008; Cardoso et al., 2020). Ved å bruke en av disse manipulasjonene stilles det større krav til nøyaktighet og hastighet på både valg av handling og utførelse av utøverne, noe som over tid kan føre til utvikling av evnen til å velge effektive handlinger i hver unike situasjon (Passos et al., 2008). De situasjonene utøvere i åpne idretter møter i prestasjonskonteksten kan være av ulik kompleksitet der kognitive ferdigheter må brukes for å behandle informasjonen slik at en effektiv handling blir foretatt (Ripoll, Kerlirzin, Stein & Reine, 1995).

Kompleksitet i en ferdighet eller oppgave refereres til antallet deler eller komponenter en ferdighet eller oppgave består av, samt kravene til oppmerksomhet. Dette betyr at svært komplekse ferdigheter vil ha mange komponenter og kreve mye oppmerksomhet, i motsetning vil ferdigheter med lav kompleksitet bestå av få komponenter og krever relativt begrenset oppmerksomhet (Magill & Anderson, 2014). Forholdet mellom komponentene i en ferdighet vil si organiseringen av ferdigheten. En ferdighet har et høyt organiseringsnivå når komponentene er avhengig av spatio-temporal informasjon om hverandre (ibid). Pasninger innen åpne idretter kan være et eksempel på en ferdighet med et høyt organiseringsnivå. Dette fordi utførelsen av de forskjellige komponentene av pasningsferdigheten er avhengig av spatio-temporal informasjon fra hverandre, der for eksempel foten eller armens plassering og eller kroppens retning kan påvirke hvordan pasningen utføres (ibid). Komponenter av en ferdighet som er avhengig av hverandres spatio-temporale egenskaper, bør praktiseres sammen som en `naturlig enhet` og ikke deles opp i deler under trening (ibid).

Utførelsen av komplekse ferdigheter eller oppgaver avhenger av evnen til å behandle informasjon (Robinson, 2001). I åpne idretter er hastigheten på behandlingen av informasjon ofte avgjørende for prestasjonsutfallet (Borysiuk & Waskiewicz, 2008). Med en lavere kompleksitet i oppgaven vil det være kognitivt enklere å utføre oppgaven, da mindre ressurskrevende oppgaver vil føre til mindre mislykkede handlinger og eller raskere utførelse (Robinson, 2001). Tidligere studier innen idrett har undersøkt blant annet hva som skjer med nøyaktigheten på beslutningene og utførelsene av motoriske handlinger (Raab, 2003; Poolten, Masters & Maxwell, 2006), antall mislykkede handlinger (Gabbatt & Abernethy, 2012) og tiden ved utførelse av oppgaven (Schmidt & Wriesberg, 2004). Med en større kompleksitet i oppgaven ble nøyaktigheten på beslutningene og utførelsen av de motoriske handlingene dårligere (Raab, 2003; Poolten et al., 2006), flere mislykkede handlinger forekom (Gabbatt & Abernethy, 2012) og utførelsen av oppgaven tok lengre tid (Schmidt & Wriesberg, 2004). Poolten et al. (2006) antydte i sin studie at en dårligere prestasjon som følge av økt kompleksitet i oppgaven er assosiert med et større krav til å behandle informasjon. En idrett der utøverne må behandle informasjon med bakgrunn i varierende kompleksitet mellom ulike situasjoner og ferdigheter er håndball.

Lagidretten håndball blir sett på som veldig komplekst (Wagner et al., 2014) og består av vekslende forsvars- og angrepsspill (Karcher & Buchheit, 2014). Momenter som repeterte hopp, sprinter, retningsendringer, kroppsdueller, tekniske bevegelser og taktiske situasjoner er eksempler på karakteristikk ved spillet (Karcher & Buchheit, 2014; Wagner et al., 2014; Michalsik, Madsen & Aagaard, 2015). Hovedformålet med spillet er å score flere mål enn det konkurrerende laget (Wagner et al., 2014), der suksess avhenger av mange faktorer (Skarbalius, Pukėnas & Vidūnaitė, 2013). Kvantitative analyser av internasjonale håndballkamper har vist at redningsprosent (Karastergios, Skandalis, Zapartidis & Hatzimanouil, 2017), antall taklinger (ibid), skudduttelling (Skarbalius et al., 2013), kontringer (Ohnjec et al., 2008; Bajgoric et al., 2017) og tekniske feil (Karastergios et al., 2017) skiller det vinnende laget i forhold til det tapende laget.

I prinsippet vil et lag i håndball være i angrep så snart de har ballkontroll (Karcher & Buchheit, 2014). Allikevel anses fasene hvor angripende lag forflytter seg hurtig fra egen forsvarssone til angrepssone som et reelt angrep, dette kalles kontringspill. Kontringsfasen innebærer at det angripende laget prøver å utnytte ubalansen til det forsvarende laget rett etter oppnådd ballkontroll (ibid). Figur 2¹ gir et bilde på sammenhengen mellom de ulike fasene som oppstår i løpet av en håndballkamp. Kontringsspill, eller kontringsangrep som blir brukt i denne figuren, består av de tre fasene startfasen, framoverspillet og ankomstspillet. Der startfasen oppstår når det forsvarende laget overtar ballkontrollen og de sekundene det tar å omstille fra å være forsvarende lag til å være angripende lag. Transporten av ball og løp fra spillere oppover i banen er under fasen framoverspillet. Den siste fasen av kontringsspillet er ankomstspillet som foregår foran motstandernes mål der hensikten er å score.



Figur 2. De ulike fasene som beskriver håndballspillet.

Tidligere forskning på kontringspill fra kamper under EM for kvinner i 2010 har vist at tiden blir høyere når flere spillere er delaktig og flere pasninger blir brukt ved gjennomføringen (Ohnjec, Vuleta, Dizdar & Milanovic, 2015). Kontringer som blir gjennomført av bare en spiller eller en spiller i samarbeid med keeperen hadde en gjennomsnittstid på 5.81 sekunder og gjennomføres med maksimalt en pasning. Kontringer som ble gjennomført av totalt tre spillere hadde en gjennomsnittstid på 6.64 sekunder og ble gjennomført med 2-3 pasninger. Når 4 spillere deltok i kontringen økte gjennomsnittstiden til 9.15 sekunder og 3-4 pasninger ble brukt for å gjennomføre (ibid).

I den hurtige moderne håndballen er kontringspill en viktig faktor for suksess. Under kontringsspillet vil momenter som oppfattelse av den spesifikke situasjonen, beslutning av hvilken handling som skal utføres og utførelsen av selve handlingen være viktig for

¹ <https://www.handball.no/regioner/nhf-sentralt/utvikling/ht/fagarkivet/fasehjulet/>

prestasjonsutfallet. Med bakgrunn i en begrensingsstyrt tilnærming (constraints-led approach) der manipulasjon av oppgavebetingelser er viktig for spillernes læring og utvikling (Renshaw et al., 2010; Davids et al., 2003), vil det være interessant å undersøke hvordan manipulasjoner av oppgavebetingelser med ulik kompleksitet påvirker tiden ved kontringsspill i håndball.

Derfor vil problemstillingen til det foreliggende studiet være:

Hvilken effekt har manipulasjon av økt kompleksitet i oppgavebetingelser på tiden ved kontringsspill i håndball?

I: Med stuss av ball.

II: Med valgsituasjon.

III: Med både stuss av ball og valgsituasjon.

Metode.

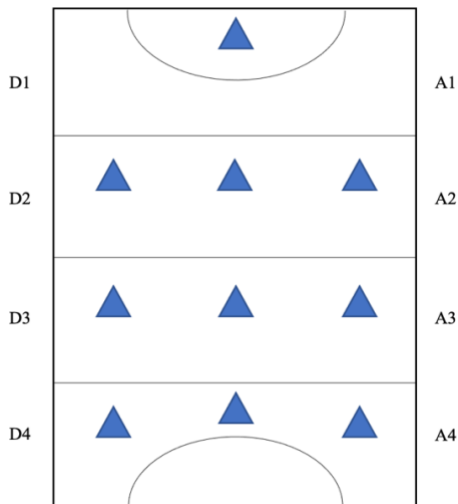
Forsøkspersoner.

I det foreliggende studiet ble 12 håndballspillere fra øverste nivå i regional serie for Jenter 20 (J20) brukt som forsøkspersoner. Gjennomsnittsalderen i treningsgruppen var 18,61 år ($SD \pm 0,94$ år), og de hadde i gjennomsnitt 9,5 års ($SD \pm 2,7$ år) håndballerfaring. Spillerne har 4 ukentlige treninger i tillegg til kamp. Forsøkspersonene ble informert om studiet på forhånd via et utsendt informasjonsskriv, i tillegg ble også informasjonsskrivet gjennomgått muntlig på første testdag. Alle forsøkspersonene samtykket skriftlig at resultatene fra eksperimentet blir brukt i det foreliggende studiet. Studiet er gjennomført i henhold til Helsinki Deklarasjonen.

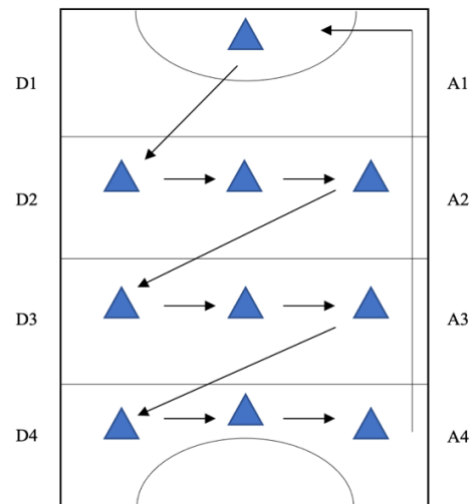
Oppgaven.

Dette eksperimentet hadde som overordnet hensikt å transportere ballen så raskt som mulig fra sone A1 via en av spillerne i sone A2, A3 og A4, der spilleren i sone A4 som mottok ballen utførte et skudd mot mål. Eksperimentet ble gjennomført med 4 forskjellige kondisjoner (betingelser), der det ble manipulert med oppgavebetingelser med ulik grad av kompleksitet. Alle betingelser fulgte samme oppsett, noe som krever ti spillere for å kunne gjennomføre (figur

3²). For hver testdag ble det gjennomført 10 repetisjoner i alle de fire betingelsene, totalt 40 repetisjoner hver testdag. Etter hver repetisjon flyttet spillerne posisjon etter et oppsatt system og rekkefølge (figur 4). Grunnen til dette var for å gi spillerne variasjon slik at fokuset ble opprettholdt. Hvilken rekkefølge betingelsene ble gjennomført i varierte fra hver testdag etter et randomisert oppsett, dette for å unngå rekkefølgeeffekter.



Figur 3. Illustrasjon av oppsettet for eksperimentet og soneinndelingen av banen. A er angrepsretning og D forsvarsretning. ©



Figur 4. Illustrerer hvordan spillerne roterte etter hver repetisjon.

Spilleren i sone A1 er keeper, og startposisjonen til denne spilleren var to meter ut fra dødlinjen med ryggen til banen og med ballen i hendene. Alle repetisjoner ble startet av testleder ved et fløytesignal og da skulle spilleren i sone A1 snu 180 grader rundt og spille pasning til en spiller i sone A2.

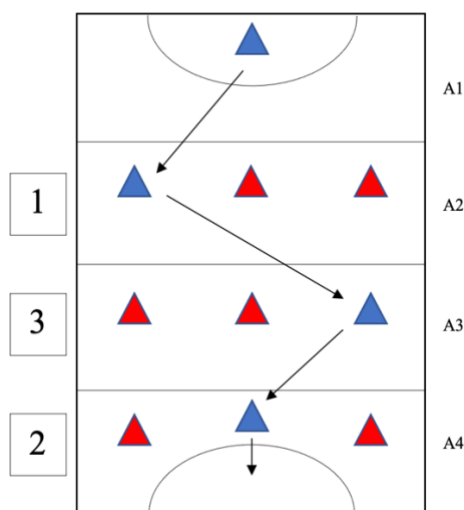
Betingelse 1, ingen: I denne oppgaven ble det ikke manipulert med noen betingelser. På fløytesignal fra testleder skulle spillerne så raskt som mulig transportere ballen fra sone A1 via en valgfri spiller i sone A2, A3 og A4.

Betingelse 2, stuss av ball: Denne betingelsen ble utført på samme prinsipper som betingelse 1, men i tillegg ble det lagt til en manipulasjon med stuss av ball. Forskjellen fra betingelse 1 er at i betingelse 2 måtte spillerne i sone A2, A3 og A4 minimum stusse ballen en gang før de

² Oppsett av eksperiment og soneinndeling av banen, laget av Håvard Haugan Sandvik, Tore Kristian Aune og Truls Valland Roaas ©.

kunne spille pasning videre til neste sone. Spilleren i sone A1 (keeperen) måtte ikke stusse ballen.

Betingelse 3, valgsituasjon: I denne betingelsen ble det manipulert med en valgsituasjon. Manipulasjonen ble utført ved å fjerne to spillpunkter i hver sone slik at spillerne måtte orientere seg og oppfatte hvilken spiller i neste sone som var spillbar. Ved hjelp av plakater med tallene 1, 2 og 3 ble to av tre spillalternativer i hver sone utilgjengeliggjort. Dette ble gjennomført ved at det sto en hjelpeperson ved siden av sonene A2, A3 og A4 med tre plakater hver, en med hvert av tallene 1, 2 og 3. På forhånd ble alle forsøkspersonene fortalt at spilleren som er lengst ifra hjelpepersonen i den aktuelle sonen er 3, den i midten er 2 og den som er nærmest hjelpepersonen er 1. Hvis det er tallet 1 som blir løftet opp i sone A2 er det bare denne spilleren som er spillbar og de to andre spillerne skulle kjapt sette seg ned på huk og dermed ble utilgjengeliggjort (figur 5). Plakatene i de ulike sonene ble løftet på ulikt tidspunkt slik at tiden spillerne hadde til å orientere seg/oppfatte situasjonen ble omtrent lik. Når fløytesignalet fra testleder gikk så løftet hjelpeperson som sto i sone A2 en av plakatene, plakat i sone A3 ble løftet når spiller i sone A1 spilte pasning til spiller i sone A2 og plakat i sone A4 ble løftet når spiller i sone A2 spilte pasning til spiller i sone A3. Hvilket tall som skulle løftes for hver repetisjon fulgte en forhåndslagd randomisert rekkefølge. Selv om det bare ble en ledig spiller i hver sone var hovedformålet ved denne betingelsen akkurat det samme som i betingelse 1 og 2. Ballen skulle transporteres så raskt som mulig fra sone A1 via A2 og A3 til A4 der en avslutning mot mål ble utført.



Figur 5. Viser et eksempel på gjennomføring av betingelse 3 og 4 med valgsituasjon. Tallene på venstre side illustrerer plakatene.

Betingelse 4, både stuss av ball og valgsituasjon: I denne betingelsen ble det manipulert med en kombinasjon av både stuss og valg. Gjennomføringen av denne betingelsen ble gjennomført på samme prinsipper som betingelse 3, forskjellen var bare at når spillerne i sone A2, A3 og A4 mottok ballen måtte de minimum stusse ballen en gang før de kunne spille pasning videre. Spilleren i sone A1 (keeperen) trengte ikke å stusse ballen i denne betingelsen.

Utstyr – apparater.

Utstyret som ble benyttet var kjepler, en håndball, 9 plakater (tre stykk hver av tallene 1, 2 og 3), fløyte og videokamera. Kjeplene ble brukt for å markere de fire ulike sonene (A1-A4) som banen ble delt inn i. Plakatene ble ved oppgave 3 og 4 brukt for å definere en valgsituasjon der to av tre spillere i sonene A2, A3 og A4 ble gjort utilgjengelig for å motta pasning. For testleder var det nødvendig å ha ei fløyte da alle repetisjoner av de fire betingelsene startet med et fløytesignal. Alle repetisjoner ble filmet ved hjelp av Sony PXW-Z90V 4K HD videokamera med en samplingsfrekvens på 25 Hz.

Prosedyre.

Pilotundersøkelser: I løpet av høsten 2020 ble ulike ideer og gjennomføringer for datainnsamling testet ut. Det ble testet ut om hvordan man kunne manipulere med stuss / ikke stuss av ball i kontringssituasjoner 6 mot 6. Dette ble testet ut på både elever som tilhørte toppidrett håndball ved en videregående skole og et lokalt J20 lag. Erfaringene fra denne pilotundersøkelsen var at det ble veldig vanskelig å kontrollere alle variabler som kunne påvirke tiden ved kontringene. I tillegg ble en utfordring hvordan stuss av ball kunne fremkalles. For å fremkalle stuss av ball ble tidlig press fra det forsvarende laget testet ut, der spillerne fikk klare instruksjoner i forhold til hvordan de skulle presse de angripende spillerne. Selv med klare instruksjoner ble variasjonen fra repetisjon til repetisjon stor. Dermed ble det besluttet at å gjennomføre datainnsamlingen som et feltforsøk ble for krevende i forhold til operasjonalisering av den avhengige variabelen. Etter disse pilotundersøkelsene ble et eksperiment designet (figur 3) og testet ut på et G16 lag. Etter at eksperimentet var testet ut ble noen endringer foretatt og det ble besluttet at dette eksperimentet skulle brukes ved datainnsamlingen.

Forberedelser: En uke før første testdag ble et infoskriv sendt til treneren til de aktuelle forsøkspersonene, som videresendte dette til forsøkspersonene. Infoskrivet inneholdt hensikten med studiet, kort forklaring av de ulike betingelsene, datoer for de tre testdagene, presisering

på at testresultater og informasjon om forsøkspersonene blir behandlet konfidensielt samt at det er frivillig å delta som forsøksperson og at de kan trekke seg uten å oppgi grunn.

Testdag: Før testingen alle dager ble både en generell og en spesifikk del med oppvarming gjennomført. Den generelle delen bestod av 10 minutters spill på hjørnene (to lag, der formålet er å legge ballen i hjørnet til det andre laget) og totalt 10 minutter med pasninger og skudd ved den spesifikke delen. Etter oppvarmingen ble forsøkspersonene gitt 3 prøveforsøk på testdagens første betingelse, før datainnsamlingen startet. 3 prøveforsøk ble gitt ved samtlige betingelser ved alle testdager. Mellom hver betingelse ble det foretatt en pause på 2 minutter.

Underveis i alle betingelser og repetisjoner ble forsøkspersonene påminnet av testleder at alle repetisjonene måtte utføres så raskt som mulig. Ved repetisjoner som ikke ble utført på riktig måte eller ikke fullført, for eksempel at forsøkspersonene ikke stusset ballen når de skulle eller ballen ble kastet ut av banen ble repetisjonen avbrutt og gjennomført på nytt uten at forsøkspersonene rullerte posisjoner.

Det ble foretatt videoopptak av hele eksperimentet. Videokameraet var plassert 8 meter over gulvet i det ene hjørnet av banen i sone A1. For å få med hele banen i videoen måtte kameraet styres noen grader oppover i løpet av hver repetisjon, dette ble gjort av samme person alle testdager for å få så lik filming som mulig av alle repetisjoner.

Analyse av data.

Eksperimentets uavhengige variabel (*de fire betingelsene*) ble i ettertid analysert opp mot den avhengige variabelen (*tid*) ved hjelp av video. Ved analysen av videoklippene ble totaltiden fra A1-A4 og tiden for de enkelte sonene (A1, A2, A3 og A4) for hver betingelse registrert med sekunder og hundredeler. Totaltiden fra A1-A4 ble registrert ved at tiden startet på fløytesignalet fra testleder og stoppet når ballen forlot hånden til spilleren i sone A4. For de enkelte sonene ble tiden registrert fra ballen krysset linjen (strek i gulvet + merket opp med kjegler) inn til den aktuelle sonen og avsluttet når ballen krysset linjen ut av sonen. For sone A1 ble tiden startet på fløytesignalet fra testleder og avsluttet når ballen krysset linjen til A2. For sone A4 ble tiden avsluttet når ballen forlot armen til spilleren som avsluttet mot mål.

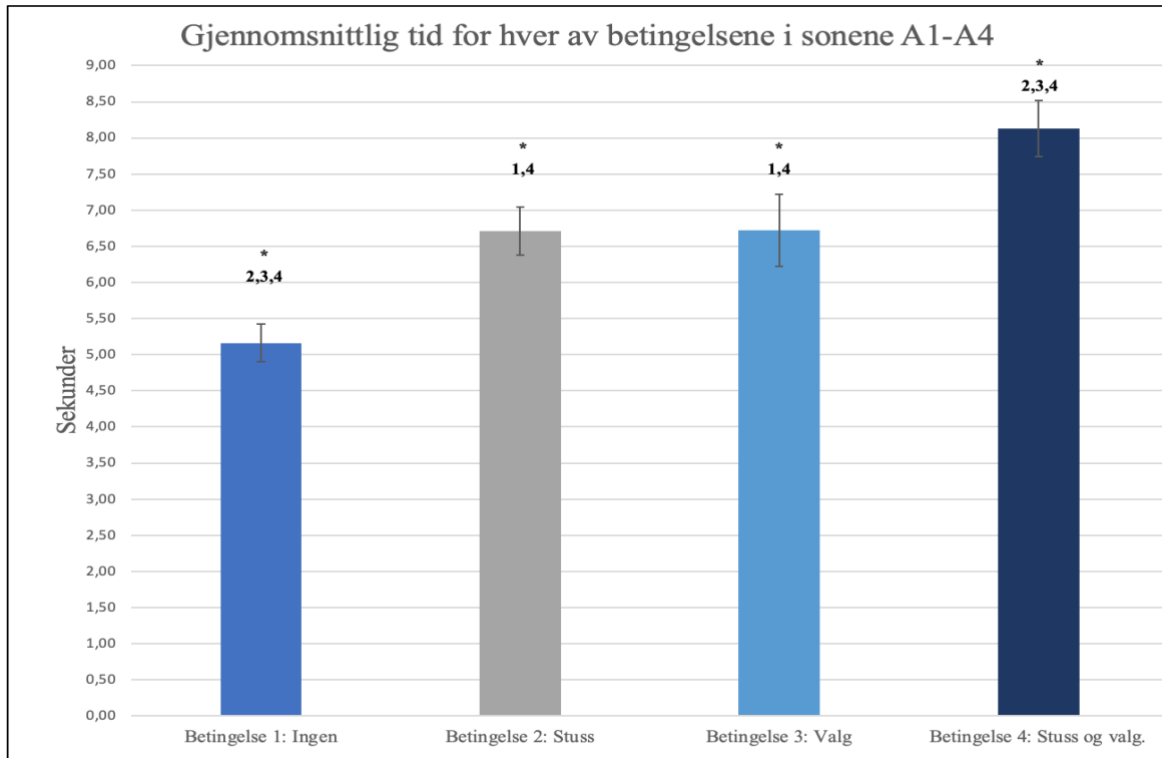
Statistiske analyser.

Det første som ble gjennomført var å hente ut deskriptiv statistikk med absolutte verdier som gjennomsnittstid og standardavvik fra totaltiden (A1-A4) og tiden i hver sone for hver av de fire betingelsene. Mauchly`s test indikerte brudd på antagelsen om lik varians mellom betingelsene noe som gjorde at en repeated measures Anova-test ikke kunne brukes for å undersøke mulige signifikante forskjeller i totaltid mellom de fire betingelsene, dermed ble den ikke-parametriske testen Friedman foretrukket (O`Donoghue, 2012). For å undersøke spesifikt hvilke betingelser som var signifikant forskjellige ble Friedman test oppfulgt av parvise Wilcoxon tester der signifikantverdien ble justert ved Bonferroni korreksjon. Akkurat samme prosedyre ble gjennomført både for å undersøke om det var signifikante forskjeller mellom tiden i hver sone for de fire betingelsene og forskjellen mellom betingelsene innad i hver sone. Her ble også Friedman test med oppfølgende parvise Wilcoxon tester med Bonferroni korreksjon foretrukket da Mauchly`s test viste brudd ved antagelsen om lik varians som gjorde at repeated measures Anova ikke kunne brukes.

Alle statistiske analyser ble gjennomført ved hjelp av programmet SPSS versjon 27.0 og ved alle utregninger ble $p \leq 0.05$ satt for å indikere om resultatene var statistisk signifikant.

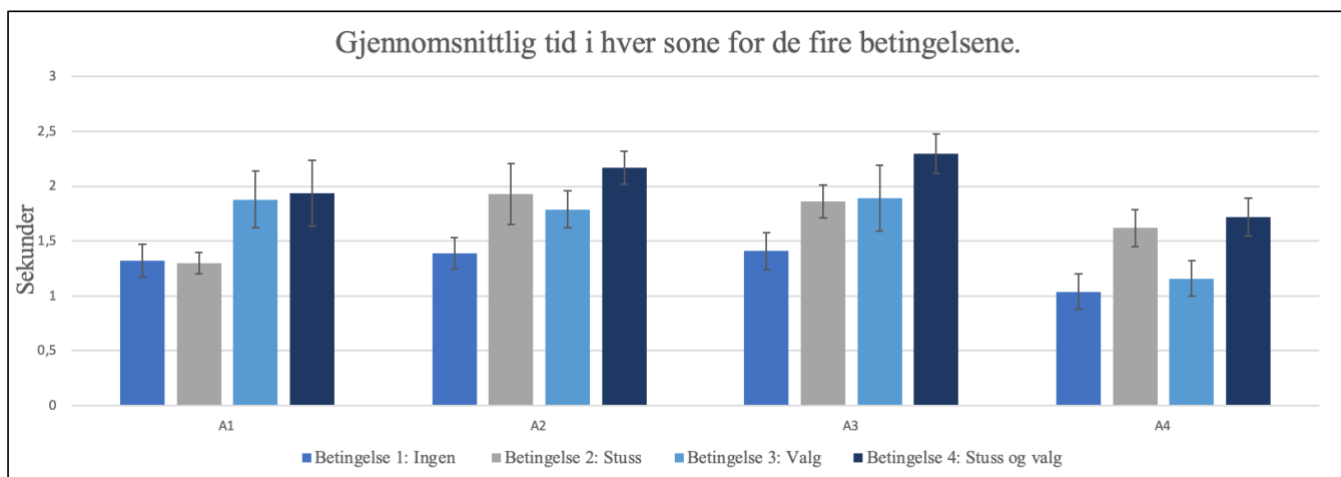
Resultater.

Forskjellen i totaltid mellom betingelsene.



Figur 6. Viser den gjennomsnittlige totaltiden for hver betingelse.. * indikerer signifikant forskjell mellom betingelsene under.

Figur 6 viser den gjennomsnittlige totaltiden for hver av de fire betingelsene fra sone A1 til avslutning i sone A4. Resultatene viser at det er signifikante forskjeller mellom betingelsene ($\chi^2_3 = 79.5$, $p < 0.001$). De parvise Wilcoxon sammenligningene med Bonferroni korreksjon viser at betingelse 4 (8.13 ± 0.39) har signifikant høyere tid enn både betingelse 1 (5.16 ± 0.26), 2 (6.71 ± 0.33) og 3 (6.72 ± 0.50), ($p < 0.0085$). Betingelse 2 og 3 har også signifikant høyere tid enn betingelse 1 ($p < 0.0085$). Derimot ble det ikke funnet signifikant forskjell mellom betingelse 2 og 3 ($p = 0.991$). Disse resultatene vil bety at når det manipuleres med en økt kompleksitet ved kontringspill i håndball vil prestasjonen målt i tid bli signifikant dårligere.



Figur 7. Viser den gjennomsnittlige tiden i hver sone for de fire betingelsene og forskjellen mellom betingelsene innad i hver sone.

Forskjellen i tid mellom sonene for hver betingelsene.

Figur 7 viser fordelingen av den totale tiden i de fire ulike sonene for hver av betingelsene. Betingelse 1 har gjennomsnittlig høyeste tid i sone A3 (1.41 ± 0.17) etterfulgt av A2 (1.39 ± 0.14), A1 (1.32 ± 0.15) og A4 (1.04 ± 0.16). Signifikante forskjeller i tid mellom disse fire ulike sonene ble funnet ($X^2_3 = 47.6$, $p < 0.001$). Resultatene viser at tiden både i sone A1, A2 og A3 er signifikant høyere enn i sone A4 ($p < 0.0085$). Mellom sone A1 og A2 ($p = 0.073$), A1 og A3 ($p = 0.086$) og A2 og A3 ($p = 0.837$) er det ingen signifikante forskjeller i tid.

Betingelse 2 har gjennomsnittlig høyeste tid i sone A2 (1.93 ± 0.28) etterfulgt av sone A3 (1.86 ± 0.15), A4 (1.62 ± 0.17) og A1 (1.3 ± 0.1). Mellom disse sonene ble det funnet signifikante forskjeller ($X^2_3 = 63.3$, $p < 0.001$). Her har sone A1 signifikant lavere tid enn de tre andre sonene ($p < 0.0085$), og sone A4 har signifikant lavere tid enn sone A2 og A3, ($p < 0.0085$). Mellom sone A2 og A3 ($p = 0.323$) er det ingen signifikant forskjell i tid.

Betingelse 3 har gjennomsnittlig høyeste tid i sone A3 (1.89 ± 0.3) etterfulgt av A1 (1.88 ± 0.26), A2 (1.79 ± 0.17) og A4 (1.16 ± 0.16). Resultatene viser signifikante forskjeller mellom sonene ($X^2_3 = 56.6$, $p < 0.001$). Denne betingelsen har akkurat samme resultatutfall mellom sonene som ved betingelse 1. Både sone A1, A2 og A3 har signifikant høyere tid enn sonen A4, ($p < 0.0085$). Mellom sone A1 og A2 ($p = 0.052$), A1 og A3 ($p = 0.689$) og A2 og A3 ($p = 0.159$) er det ikke noe signifikant forskjell i tid.

Betingelse 4 har gjennomsnittlig høyeste tid i sone A3 (2.3 ± 0.18) etterfulgt av A2 (2.17 ± 0.15), A1 (1.94 ± 0.3) og A4 (1.72 ± 0.17). Signifikante forskjeller mellom sonene ble funnet ($X^2_3 = 56.8$, $p < 0.001$). Tiden i sone A3 er signifikant høyere enn tiden i sone A1, A2 og A4 ($p < 0.0085$). I tillegg er tiden i sonene A1 og A2 signifikant høyere enn tiden i sone A4 ($p < 0.0085$).

Forskjellen i tid mellom betingelsene innad i hver sone.

Figur 7 viser også forskjellen mellom betingelsene innad i hver av de fire sonene. Innad i sone A1 har betingelse 4 høyest gjennomsnittlig tid (1.94 ± 0.3) etterfulgt av betingelse 3 (1.88 ± 0.26), betingelse 1 (1.32 ± 0.15) og betingelse 2 (1.3 ± 0.1). Mellom disse fire betingelsene ble det funnet signifikante forskjeller ($X^2_3 = 70.5$, $p < 0.001$). Tiden ved betingelse 3 og 4 er signifikant høyere enn tiden ved betingelse 1 og 2 ($p < 0.0085$). Mellom betingelse 1 og 2 ($p = 0.247$) og betingelse 3 og 4 ($p = 0.393$) ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller.

Innad i sone A2 har betingelse 4 (2.17 ± 0.15) gjennomsnittlig høyest tid etterfulgt av betingelse 2 (1.93 ± 0.28), betingelse 3 (1.79 ± 0.17) og betingelse 1 (1.39 ± 0.14). Signifikante forskjeller ble funnet mellom betingelsene ($X^2_3 = 72.8$, $p < 0.001$). I denne sonen viste resultatene signifikante forskjeller mellom alle betingelser ($p < 0.0085$), unntatt mellom betingelse 2 og 3 ($p = 0.022$).

Innad i sone A3 har betingelse 4 (2.3 ± 0.18) høyest gjennomsnittstid etterfulgt av betingelse 3 (1.89 ± 0.3), betingelse 2 (1.86 ± 0.15) og betingelse 1 (1.41 ± 0.17). Mellom betingelsene ble det funnet signifikante forskjeller ($X^2_3 = 70.0$, $p < 0.001$). Betingelse 4 har signifikant høyere tid enn de andre betingelsene ($p < 0.0085$), i tillegg har betingelse 2 og 3 signifikant høyere tid enn betingelse 1 ($p < 0.0085$). Mellom betingelse 2 og 3 viste resultatene ingen signifikant forskjell i tid for denne sonen ($p = 0.926$).

Innad i sone A4 har betingelse 4 (1.72 ± 0.17) den høyeste gjennomsnittstiden etterfulgt av betingelse 2 (1.62 ± 0.17), betingelse 3 (1.16 ± 0.16) og betingelse 1 (1.04 ± 0.16). Signifikante forskjeller mellom betingelsene ble funnet ($X^2_3 = 75.5$, $p < 0.001$). Mellom alle betingelser ble funnet signifikante forskjeller ($p < 0.0085$), unntatt mellom betingelse 2 og 4 ($p = 0.018$).

Diskusjon.

Hensikten med dette studiet var å undersøke effekten av å manipulere med ulike oppgavebetingelser som påvirker kompleksitet ved kontringspill i håndball. Hovedfunnene viser at når det manipuleres med en økt kompleksitet av handlingen (betingelse 2) fører det til en signifikant dårligere prestasjon, i form av et større tidsforbruk sammenlignet med betingelse 1. Det samme resultatet forekommer når det manipuleres med en økt kompleksitet av persepsjon (betingelse 3) i forhold til betingelse 1. Ingen tidsforskjeller ble funnet mellom betingelse 2 og 3, dette tyder på at disse to faktorene påvirker tiden i like stor grad. Derimot når det ble manipulert med en økt kompleksitet i både handlingen og persepsjonen (betingelse 4) ble prestasjonen signifikant dårligere sammenlignet med betingelse 2 og 3. Utøvere i åpne idretter (for eksempel lagidretter) kommer ofte i ulike og unike situasjoner i prestasjonskonteksten med ulik grad av kompleksitet. Disse resultatene viser at prestasjonsutfallet blir dårligere når kompleksiteten i oppgaven øker, noe som indikerer at treneren bør konstruere treningsøvelser som ivaretar viktige faktorer som påvirker prestasjonsutfallet i den aktuelle idretten. Dette kan gjøres ved å manipulere med betingelser i oppgaven, noe som er en nøkkelfaktor for at utøverne skal kunne utvikle funksjonelle ferdigheter (Araújo et al., 2004; Pinder et al., 2011). Selv om bevisste manipulasjoner kan øke kompleksiteten i oppgaven er prestasjonsutfallet påvirket av et gjensidig samspill mellom betingelsene i individet, miljøet og oppgaven (Newell, 1986; Mathisen, 2006). Det er derfor vanskelig å forutse hvordan økt kompleksitet i en betingelse påvirker de andre betingelsene.

Koblingen mellom persepsjon og handling blir sett på som helt essensielt for å kunne utføre en god prestasjon (Magill & Anderson, 2014). I åpne idretter består gode prestasjoner av å velge riktig handling og utføre den effektivt (Gréhaigine et al., 2001). Evnen til å behandle informasjon er viktig for en effektiv utførelse av handlinger (Ripoll et al., 1995). Dette understøttes av resultatene fra betingelse 3 som viser at prestasjonen blir signifikant dårligere når det legges til en ekstra komponent i persepsjonen, i form av valgsituasjon. Dette kan forklares med bakgrunn i at når kompleksiteten ved oppgaven øker vil kravet for behandling av informasjon bli større (Poolten, Masters & Maxwell, 2006; Magill & Anderson, 2014). Når kravet til behandlingen av informasjon øker kan det føre til at viktig informasjon blir oversett eller at det tar lengre tid å oppdage og tolke denne informasjonen. Det kan være spatio-temporal informasjon om avgjørende faktorer (f.eks. ballen eller spillerne). Dette blir vist ved at motoriske handlinger som for eksempel mottak og kast av ballen skal utføres mest mulig

effektivt (Williams et al., 2005). Informasjon om med- og motspillere i dette studiet handler om hvilken medspiller som er ledig for å motta pasning i den neste sonen. For utøvere vil det å oppdage og tolke denne informasjonen fra miljøet være med å bestemme hvilken handling som blir foretatt (Vignais et al., 2009). Gabbett og Abernethy (2012) fant ut i sin studie på profesjonelle rugbyspillere at antallet mislykkede handlinger økte når kompleksiteten i persepsjonen ble større. Disse resultatene gir bevis for at kravene for behandling av informasjon øker i samsvar med økning av kompleksitet i oppgaven (ibid). Tiden det tar å behandle informasjonen kan være avgjørende for prestasjonsutfallet i åpne idretter (Borysiuk & Waskiewicz, 2008). Derfor bør treningsøvelser konstrueres slik at utøverne stimuleres til å ta raskere valg av handling (Cardoso et al., 2020). Dette kan gjøres ved manipulasjon av oppgaver som gir en høyere kompleksitet i form av mindre tid og rom. Dermed stimuleres utøverne til raskere valg av handling (ibid), som igjen kan føre til at utøverne tar flere effektive valg av handlinger når tidsrommet er lite (Araújo et al., 2009). Manipulasjon av tid og rom kan organiseres ved å justere banestørrelse, antallet utøvere eller press fra motstandere (Passos et al., 2008; Cardoso et al., 2020). Det som er viktig ved slike manipulasjoner er at treningen utføres så likt som mulig prestasjonskonteksten (Passos et al., 2008). Dette for at utøverne ikke skal tilegne seg valg av handlinger med bakgrunn i perseptuelle variabler som forekommer på andre prinsipper i prestasjonskonteksten (ibid).

I dette studiet ble kompleksiteten i handlingen større da stuss av ball ble lagt til i oppgaven, noe som førte til et lengre tidsforbruk i forhold til betingelser uten stuss av ball. Det bør poengteres at selve stussen ikke er en kompleks handling for en håndballspiller, men i en kontringssekvens vil stussing av ball sannsynligvis gi økt tidsforbruk. Dette kan skyldes at når handlingen blir mer ressurskrevende fører det til økt tidsforbruk (Robinson, 2001). Dette understrekes også i en studie av Schmidt og Wriesberg (2004) som la til komponenter i de motoriske oppgavene med tennisball for å øke kompleksitet. De fant ut at utførelsen av oppgaven tok lengre tid når kompleksiteten i oppgaven ble større. Manipulasjon av betingelser gir begrensninger og muligheter, noe som er vist da antallet suksessfulle pasninger ble lavere når fotballspillere hadde maksimalt to berøringer fremfor fritt spill (Dellal et al., 2011) og at antallet tekniske handlinger øker når banestørrelsen (Kelly & Drust, 2009) eller antallet spillere (Aguiar et al., 2012) reduseres. Samtidig er det vist at utøvere ved endrede betingelser kan finne nye og bedre bevegelsesløsninger (Davies et al., 2008), slik at handlingene over tid blir utført på en mer effektiv måte (Renshaw et al., 2016).

Når det ble manipulert med en kombinasjon av økt kompleksitet i persepsjonen og handlingen viser resultatene at prestasjonen ble signifikant dårligere sammenlignet med når kompleksiteten økte i bare en av delene. Dette kan forklares med bakgrunn i at kravet til å behandle informasjon blir større når kompleksiteten i persepsjonen øker (Poolten, Masters & Maxwell, 2006; Magill & Anderson, 2014) og tidsforbruket av handlingen blir høyere når kompleksiteten i handlingen øker (Robinson, 2001). Disse resultatene støttes av studiene til Raab (2003) og Poolten et al. (2006) som har vist at valgene av handling blir mindre nøyaktige og utførelsen av motoriske handlinger blir mindre effektive når kompleksiteten i oppgaven øker.

Praktiske implikasjoner av resultatene.

Det er utfordrende å vite eksakt hvilke praktiske implikasjoner i håndballspillet (prestasjonskontekst) resultatene fra dette studiet har. Allikevel er det klare tendenser som viser at håndballtrenere bør konstruere treningsøvelser i kontringsspill der spillerne blir utfordret på å utføre både perseptuelle og motoriske handlinger hurtigere. Det er naturlig at disse øvelsene består av åpne situasjoner slik at overføringsverdien blir best mulig (Magill & Anderson, 2014). I den praktiske konteksten blir ofte stuss av ball benyttet for å frigjøre ekstra skritt og forlenget tid med ballkontroll, dette kan være hensiktsmessig i noen situasjoner. På den andre siden vil hurtighet (tempo) i kontringssituasjoner være avgjørende for suksess, stuss av ball medfører økt tidsbruk, derfor vil det være hensiktsmessig for trenere å legge inn betingelser som hindrer stuss av ballen under treningsøvelser for å bedre kontringsspill. For å øke kompleksiteten ytterligere i kontringstrening kan trenere redusere spillområdet som er til disposisjon og manipulere med antallet med- og motspillere. Kravet til persepsjon og handling endres, tiden og rommet hver spiller har til disposisjon blir mindre. Endrede betingelser i miljøet må da oppdages og tolkes hurtigere og deretter utføre valgt handling innenfor en kortere tidsperiode. Slik trening over tid kan føre til at spillerne utvikler koblingen mellom persepsjon og handling som kan resultere i prestasjonsforbedring. En bedre prestasjon i dette tilfellet vil det være at kontringene blir utført hurtigere med økt sjans til å score, noe som kan føre til at håndballaget har en større mulighet til å vinne kamper.

Trenere analyserer spillsituasjoner kontinuerlig og med økt grad av teknologiske hjelpemidler kan analyser utføres av alt i fra ballhastighet til (gps-)posisjonering på banen. Å implementere disse analysene i trening er ikke alltid like enkelt. Resultatene fra dette studiet over de ulike sonene i lengderetning kan være interessant for en trener da de viser hvilke faser av kontringsspillet der største delen av tiden blir tilbakelagt. Dette kan på en enkel måte overføres

til spillanalyser som påvirker hva det bør trenes på for et hurtigere kontringspill. Sone A1 vil i praksis være startfasen for kontringen, sone A2 og A3 vil være framoverspillet og sone A4 vil være ankomstfasen. For en trener vil analyse av spill i lengderetning være nyttig, spesifikt for å forbedre sonene spillerne bruker for lang tid i og generelt for å få et hurtigere spill mellom de etablerte fasene. Resultatene fra dette studiet viser at sonene A2 og A3 tar lengst tid i tre av de fire betingelsene. I tillegg er tiden innad i sone A1 høyere ved betingelsene med valgsituasjon. Dermed kan det trenes med spesifikt fokus på disse sonene (f.eks. ved posisjonering/bevegelser i bredde og lengderetning), konsekvensen kan være at hvis startfasen og framoverspillet løses på en hurtigere måte vil det føre til større plass i ankomstspillet – som igjen øker sjansene for å score. Dess lengre tid det tar før ballen er i den siste fasen jo større sjanse er det for at det forsvarende laget har etablert forsvarsspillet, dette reduserer sjansen for å score. I den praktiske konteksten vil en god startfase og et godt framoverspill være avhengig av hurtig spillerposisjonering, på denne måten kan pasninger bli spilt fremover i banen.

Begrensninger og betraktninger av studiet.

Som de fleste feltstudier inneholder også dette studiet begrensninger. I overgangen mellom lab-undersøkelser og felt-undersøkelser er det fare for at operasjonaliseringen ikke er god nok. Som pilot til dette studiet ble det undersøkt hvorvidt forsøket med manipulasjon kunne utføres med motspillere. Utfallet av pilotundersøkelsen var at kontrollen over alle variabler som kunne påvirke prestasjonen av kontringspillet ble vanskelig. Et av momentene som gjorde det vanskelig å operasjonalisere den avhengige variabelen tid når motstandere deltok, var deres evne til å presse de angripende spillerne. Dette resulterte i store forskjeller mellom hver repetisjon. For å få bedre kontroll på variabler som kunne påvirke effekten av manipulasjonene ble det valgt og gjennomførte studiet som et eksperiment uten motspillere. Det negative med å gjøre det slik er at viktige momenter fra prestasjonskonteksten ikke blir inkludert, som bevegelser fra med- og motspillere.

Veien videre.

Et ønske ved dette studiet var også å sammenligne resultatene mellom to grupper på ulikt nivå, og da et lag på seniornivå. Men på grunn av restriksjoner i forhold til covid-19 ble det ikke gjennomførbart. Derfor ville det vært interessant i fremtiden å gjennomføre samme eksperiment på grupper av ulikt nivå for å kunne sammenligne effekten av manipulasjonene. En annen undersøkelse som hadde vært interessant for fremtiden er å bruke soneinndelingen av banen

(figur 3) for å analysere tiden i de ulike fasene under kontringer ved profesjonelle håndballkamper.

Konklusjon.

Resultatene fra dette studiet viser at prestasjonen ved kontringspill i håndball blir dårligere når det manipuleres med en økt kompleksitet enten i persepsjonen eller i handlingen sammenlignet med ingen manipulasjon, en kombinasjon av den økte kompleksiteten i persepsjonen og i handlingen fører til en ytterligere dårligere prestasjon. Med bakgrunn i disse resultatene kan det være hensiktsmessig av trenere å konstruere treningsøvelsene slik at utøverne får trene på komplekse situasjoner som oppstår i prestasjonskonteksten. Dette kan trenere gjøre ved å manipulere med betingelser i oppgaven som stimulerer utøverne til å finne nye bevegelsesløsninger som kan føre til en mer effektiv utførelse av handlingen og utøvernes evne til å ta valg av handling raskere.

Referanser.

Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V. & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of human kinetics*, 33, 103-113.

Araújo, D., Davids, K., Bennett, S. J., Button, C. & Chapman, G. (2004). 19. Emergence of sport skills under constraints. *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*, 409.

Araújo, D., Davids, K. & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of sport and exercise*, 7(6), 653-676.

<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.07.002>

Araújo, D., Davids, K., Chow, J. & Passos, P. (2009). The development of decision making skill in sport: an ecological dynamics perspective. *Perspectives on cognition and action in sport*, 157-169.

Bajgoric, S., Rogulj, N., Cavala, M. & Burger, A. (2017). Difference in attack situational activity indicators between successful and less successful teams in elite men's handball. *Sport Sciences for Health*, 13(3), 515-519.

Borysiuk, Z. & Waskiewicz, Z. (2008). Information processes, stimulation and perceptual training in fencing. *Journal of Human Kinetics*, 19(2008), 63-82.

Buszard, T., Farrow, D., Reid, M. & Masters, R. S. (2014). Modifying equipment in early skill development: A tennis perspective. *Research quarterly for exercise and sport*, 85(2), 218-225.

<https://doi.org/10.1080/02701367.2014.893054>

Cardoso, F. D. S. L., Neves, J. A., Roca, A. & Teoldo, I. (2020). The association between perceptual-cognitive processes and response time in decision making in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 1-10.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1851901>

- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I. & Araújo, D. (2007). The role of nonlinear pedagogy in physical education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251-278.
<https://doi.org/10.3102/003465430305615>
- Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E. & Davids, K. (2019). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical education and sport pedagogy*, 24(2), 117-132.
<https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673>
- Clark, J. E. (1995). On becoming skillful: Patterns and constraints. *Research quarterly for exercise and sport*, 66(3), 173-183.
- Davids, K., Araújo, D., Shuttleworth, R. & Button, C. (2003). Acquiring skill in sport: A constraints-led perspective. *SPORT WYCZYNOWY*, 41(11/12), 5-16.
- Davids, K., Button, C. & Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Human Kinetics.
- Dellal, A., Chamari, K., Owen, A. L., Wong, D. P., Lago-Penas, C. & Hill-Haas, S. (2011). Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 341-346.
<https://doi.org/10.1080/17461391.2010.521584>
- Fonseca, F. S., Figueiredo, L. S., Gantois, P., de Lima-Junior, D. & Fortes, L. S. (2019). Relative age effect is modulated by playing position but is not related to competitive success in elite under-19 handball athletes. *Sports*, 7(4), 91.
<https://doi.org/10.3390/sports7040091>
- Gabbett, T. J. & Abernethy, B. (2012). Dual-task assessment of a sporting skill: influence of task complexity and relationship with competitive performances. *Journal of sports sciences*, 30(16), 1735-1745.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2012.713979>

- Gréhaigne, J. F., Godbout, P. & Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest*, 53(1), 59-76.
<https://doi.org/10.1080/00336297.2001.10491730>
- Karastergios, A., Skandalis, V., Zapartidis, I. & Hatzimanouil, D. (2017). Determination of technical actions that differentiate winning from losing teams in woman's handball. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1966-1969.
- Karcher, C. & Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports medicine*, 44(6), 797-814.
- Kelly, D. M. & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 475-479.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.01.010>
- Lee, A. M., Keh, N. C. & Magill, R. A. (1993). Instructional effects of teacher feedback in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 12(3), 228-243.
<https://doi.org/10.1123/jtpe.12.3.228>
- Lenzen, B., Theunissen, C. & Cloes, M. (2009). Situated analysis of team handball players' decisions: An exploratory study. *Journal of Teaching in Physical Education*, 28(1), 54-74.
<https://doi.org/10.1123/jtpe.28.1.54>
- Magill, R. & Anderson, D. (2014). *Motor learning and control: Concepts and applications*. 10th ed., McGraw- Hill, USA.
- Mathisen, G. (2006). Teorier om læring av motoriske ferdigheter: utvikling og konsekvenser.
- Michalsik, L. B., Madsen, K. & Aagaard, P. (2015). Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(2), 416-428.

- Newell, K. M. (1986). Constraints on the Development of Coordination. I M. Wade & H. T. A. Whiting (Red.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (s. 341-360). Martinus Nijhoff, Dordrecht, Netherlands.
- O'Donoghue, P. (2012). *Statistics for sport and exercise studies*. Routledge.
- Ohnjec, K., Vuleta, D., Milanović, D., & Gruić, I. (2008). Performance indicators of teams at the 2003 world handball championship for women in Croatia. *Kinesiology*, 40(1).
- Ohnjec, K., Vuleta, D., Dizdar, D. & Milanovic, D. (2015). Structural analysis of counter-attacks performed at the 2010 European handball championship for women. *Sport Sci*, 8(2), 69-75.
- Passos, P., Araújo, D., Davids, K. & Shuttleworth, R. (2008). Manipulating constraints to train decision making in rugby union. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(1), 125-140.
<https://doi.org/10.1260/174795408784089432>
- Pedersen, A. V. (2005). Utvikling av motoriske ferdigheter. I H. Sigmundsson & M. Haga (Red.), *Ferdighetsutvikling* (s. 28-48). Universitetsforlaget AS
- Pinder, R. A., Davids, K., Renshaw, I. & Araújo, D. (2011). Manipulating informational constraints shapes movement reorganization in interceptive actions. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73(4), 1242-1254.
- Poolton, J. M., Masters, R. S. & Maxwell, J. P. (2006). The influence of analogy learning on decision-making in table tennis: Evidence from behavioural data. *Psychology of sport and exercise*, 7(6), 677-688.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.03.005>
- Raab, M. (2003). Decision making in sports: Influence of complexity on implicit and explicit learning. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1(4), 406-433.
<https://doi.org/10.1080/1612197X.2003.9671728>

Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K. & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(2), 117-137.

<https://doi.org/10.1080/17408980902791586>

Renshaw, I., Araújo, D., Button, C., Chow, J. Y., Davids, K. & Moy, B. (2016). Why the constraints-led approach is not teaching games for understanding: A clarification. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(5), 459-480.

<https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1095870>

Ribeiro, J., Davids, K., Araújo, D., Guilherme, J., Silva, P. & Garganta, J. (2019). Exploiting bi-directional self-organizing tendencies in team sports: the role of the game model and tactical principles of play. *Frontiers in psychology*, 10, 2213.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02213>

Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J. F. & Reine, B. (1995). Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Human Movement Science*, 14(3), 325-349.

Roberts, S. J., Rudd, J. R. & Reeves, M. J. (2020). Efficacy of using non-linear pedagogy to support attacking players' individual learning objectives in elite-youth football: A randomised cross-over trial. *Journal of sports sciences*, 38(11-12), 1454-1464.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1609894>

Robinson, P. (2001). Task complexity, task difficulty, and task production: Exploring interactions in a componential framework. *Applied linguistics*, 22(1), 27-57.

Schmidt, R. A. & Wrisberg, C. A. (2004). Motor control and performance: a problem based learning approach. *Human Kinetics*, 3rd edition, Champaign, IL.

- Skarbalius, A., Pukėnas, K. & Vidūnaitė, G. (2013). Sport Performance Profile in Mens European Modern Handball: Discriminant Analysis between Winners and Losers. *Baltic Journal of sport and health sciences*, 3(90).
<https://doi.org/10.33607/bjshs.v3i90.168>
- Vignais, N., Bideau, B., Craig, C., Brault, S., Multon, F. & Kulpa, R. (2009). Virtual environments for sport analysis: perception-action coupling in handball goalkeeping. *International Journal of Virtual Reality*, 8(4), 43-48.
- Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S. & Von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: A review. *Journal of sports science & medicine*, 13(4), 808.
- Wattie, N., Schorer, J. & Baker, J. (2015). The relative age effect in sport: A developmental systems model. *Sports Medicine*, 45(1), 83-94.
- Williams, A. M., Davids, K. & Williams, J. G. P. (2005). *Visual perception and action in sport*. Taylor & Francis.

Etterord.

Jeg ønsker å rette en stor takk til mine veiledere førsteamanuensis Tore Kristian Aune og universitetslektor Truls Valland Roaas for gode samtaler og tilbakemeldinger gjennom hele prosessen med denne oppgaven. En stor takk rettes også til alle forsøkspersoner som deltok og deres trener som stilte treningstiden deres til disposisjon.

Vedlegg.

Informasjonsskriv for deltagelse i mastergradsstudiet.

1. Hensikten med studiet.

Hensikten med dette studiet er å undersøke tiden det tar å transportere ballen fra egen 6-meter via tre utespillere til skudd mot motsatt mål ved fire forskjellige betingelser med ulik grad av kompleksitet.

Betingelse 1, ingen: Ingen restriksjoner.

Betingelse 2, med stuss: Spillerne må minimum stusse ballen en gang før de sentrer ballen videre/avslutter.

Betingelse 3, med valg: Flere pasningsvalg blir fjernet, spillerne må orientere og oppfatte hvilken spiller som er ledig før de sentrer ballen videre.

Betingelse 4, med stuss og med valg: Spillerne må både stusse ballen minimum en gang og orientere og oppfatte hvilken spiller som er ledig før de sentrer ballen videre.

2. Hva innebærer deltagelse i studiet?

Datainnsamlingen vil foregå fredag 04.12, torsdag 10.12 og mandag 14.12 i deres treningstid. Tidsrammen for datainnsamlingen for hver testdag er ca. 50 minutter (inkludert generell og spesifikk oppvarming på totalt 20 minutter). Noe lengre tid må påberegnes ved første testdag da noe ekstra tid vil gå til forklaring av betingelsene. Ved hver testdag vil 10 repetisjoner av hver av de fire betingelsene bli gjennomført, totalt 40 repetisjoner.

Datainnsamlingene fra de tre testdagene vil bli filmet, slik at tiden fra hver repetisjon kan analyseres i ettertid. Av personopplysninger er det bare fødselsår og måned samt antall år dere har spilt håndball som må oppgis.

3. Hva skjer med informasjonen om deg?

Informasjonen om deg vil bli behandlet konfidensielt, det vil si at resultatene i ettertid ikke kan knyttes til deg som enkeltperson. Når studiet er avsluttet vil både dine personopplysninger og videofilmene fra testdagene bli slettet.

4. Frivillig deltagelse i studiet.

Det er helt frivillig å delta som forsøksperson i dette studiet, du kan når som helst trekke deg fra studiet uten å oppgi grunn.

På forhånd, takk.

Med vennlig hilsen

Håvard Haugan Sandvik.

Jeg samtykker på deltagelse i studiet: JA NEI

Fødselsmåned: Fødselsår:

Antall år du har spilt håndball:

Underskrift: