

MASTEROPPGAVE

Emnekode: MKI 210

Navn: Jonas Viken

Akutteffekten av instruksjoner med eksternt og
internt fokus på prestasjon hos elite-skihoppere.

The acute-effect of instructions with an external or internal focus on
performance in elite ski jumpers.

Dato: 15.05.2023

Totalt antall sider: 35

Sammendrag

Hensikten med dette studiet var å undersøke akutteffekten av et eksternt eller internt fokus på hopp høyde og kraftutvikling hos elite-skihoppere. Gjennom tidligere forskning har man fått en forståelse om at et eksternt fokus kan være å foretrekke i innlæring av nye ferdigheter, men hvilken effekt eksternt eller internt fokus har på prestasjonen hos elite-utøvere med et allerede godt innlærte motoriske ferdigheter er fortsatt uklart. 15 norske elite-skihoppere ble rekruttert for testing, med en gjennomsnittsalder $M=21$, $SD\ 2.83$ og gjennomsnittsvekt $M=66.3\text{ kg}$, $SD\ 5.5$. Alle utøvere hoppet tre counter-movement hopp i tre ulike kondisjoner; 1) hopp uten instruksjoner, 2) hopp med internt fokus (IF), 3) hopp med eksternt fokus (EF). Alle hoppene ble gjennomført på en kraftplattform der variablene hopp høyde og maksimal kraftutvikling ble målt og analysert. Resultatene fra testene viste at utøverne hoppet signifikant lavere med IF sammenlignet med kontrollhoppene ($p<0.05$). Mellom kontroll og EF ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller, men tendensen viser en negativ effekt også under et eksternt fokus. Det ble ikke avdekket noen signifikante forskjeller mellom kondisjonene i kraftutvikling.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the acute effects of external and internal focus on jump height and force development in elite ski jumpers. Previous research has provided an understanding that an external focus may be preferable for learning new skills, but the impact of external or internal focus on performance in elite athletes with well-developed motor skills remains unclear. Fifteen Norwegian elite ski jumpers were recruited for testing, with a mean age of $M=21$, $SD\ 2.83$, and a mean weight of $M=66.3\text{ kg}$, $SD\ 5.5$. All athletes performed three counter-movement jumps under three different conditions: 1) jumps without instructions, 2) jumps with internal focus (IF), and 3) jumps with external focus (EF). All jumps were conducted on a force platform, and variables such as jump height and maximal force development were measured and analyzed. The results of the tests showed that athletes jumped significantly lower with IF compared to control jumps ($p<0.05$). There were no significant differences between control and EF, but the trend indicated a negative effect even under external focus. No significant differences were found between the conditions in force development.

Innholdsfortegnelse

1.0 INTRODUKSJON	1
1.1 BAKGRUNN FOR INTERESSE	1
2.0 TEORETISK PERSPEKTIV	2
2.1 SKIHOPPET	2
2.2 FOCUS OF ATTENTION.....	2
2.3 MOTORISK UTVIKLING OG LÆRING	9
2.4 AKUTTEFFEKTEN AV FOA	11
2.5 PROBLEMSTILLING.....	13
3.0 METODE	14
3.1 UTVALG	14
3.2 OPPGAVEN	14
3.3 PROSEDYRE	14
3.4 UTSTYR.....	15
3.5 DATABEHANDLING OG STATISTIKK	15
4.0 RESULTATER	17
4.1 HOPPHØYDE	17
4.2 KRAFTUTVIKLING	18
5.0 DISKUSJON	19
5.1 FOKUS OG PRESTASJON	19
<i>Kvalitet i forskningen</i>	<i>22</i>
<i>Begrensninger og videre studier</i>	<i>23</i>
<i>Praktiske implikasjoner og konklusjon</i>	<i>24</i>
LITTERATURLISTE.....	26

1.0 Introduksjon

Skihopping er en idrett med lange og stolte tradisjoner i Norge, og er en vinteridrett de fleste nordmenn har kjennskap til. Enten om det er familiens tradisjonelle påskehopprenn, glimt av hoppuka på tv i romjula, eller World-Cup finalen i mammutbakken i slovenske Planica. Skihopping har vært gjennom en enorm utvikling siden 1800-tallet. Bakkene har gradvis blitt større, og utstyret har utviklet seg fra å hoppe med treski, strikkegenser og topplue til dagens moderne glassfiberski, og i noen tilfeller karbonfiber, formsydde hoppdresser og moderne hjelmer. På samme måte som utstyret har utviklet seg har også teknikken vært gjennom en stor utvikling, den mest kjente tekniske «revolusjonen» er nok overgangen fra klassisk stil til V-stilen som kom på starten av 1990-tallet. Etter V-stilen kom fikk man en lavere svevkurve i tillegg til at man ikke trengte like stor fart for å hoppe like langt. Noe som gjorde skihoppingen både tryggere, men også mer effektiv med tanke på at man kan hoppe lengre med mindre fart.

Skihopping er en teknisk krevende idrett der resultatet avgjøres i løpet av relativt kort tid. Avhengig av bakkestørrelsen, Normalbakke (HS 100), Storbakke (HS 140) eller Skiflyging (HS 240), varer et skihopp totalt mellom 10 til 20 sekunder fra utøveren slipper bommen til han eller hun har stanset opp på sletta. Det totale resultatet på et skihopp bestemmes, til motsetning fra de aller fleste andre idretter, på grunnlag av både subjektive og objektive poengsummer. Den objektive poengsummen er den man får ut ifra hvor langt man hopper, i tillegg til fratrekk eller tillegg for vind og avsats. Mens den subjektive poengsummen er resultatet av fem dommere som avgjør stilen på ett hopp fra hoppkanten til landing og utkjøring, der den høyeste og laveste karakteren blir strøket (Ryu, Cho, & Cho, 2015).

1.1 Bakgrunn for interesse

Jeg har selv vært aktiv skihopper, og kjent på følelsen av å fly over 200 meter på ski. Skihopping har vært en del av mitt liv så lenge jeg kan huske, og vil nok fortsatt være en viktig del av mitt liv fremover. Jeg har ved flere anledninger etter jeg la skiene på hylle forsøkt å reflektere over hva jeg kunne gjort annerledes for å nå lenger som utøver. Noen fasit på dette vil jeg nok mest sannsynlig aldri få, og etter å ha fått karrieren på avstand er det enklere å stille seg kritisk til egne valg og måten man jobbet på som utøver. Hva som gjør at utøvere presterer har fasinert meg lenge, og er mye av bakgrunnen for denne oppgavens tematikk. Det å bidra til å øke forståelsen rundt prestasjon og fokus for både trenere og utøvere interesserer meg.

2.0 Teoretisk perspektiv

2.1 Skihoppet

Resultatet av et skihopp er hovedsakelig definert med lengden på hoppet (Virmavirta et al., 2009). I tillegg blir man i konkurransesituasjoner målt subjektivt i form av fem dommere som gir hver sin stilkarakter, fra 1 til 20, der høyeste og laveste karakter blir strøket. Denne oppgaven bygger i hovedsak på den tekniske dimensjonen av et skihopp, nærmere bestemt det som skjer på hoppkanten. Et skihopp kan i følge Logar og Munih (2015) deles inn i fem ulike faser som i sum utgjør utfallet av et skihopp; 1) tilløp, 2) sats, 3) tidlig svevfase, 4) stabil svevfase og 5) landing. Satsen regnes av mange som den mest avgjørende fasen av et skihopp (Ettema, Hooiveld, Braaten, & Bobbert, 2016). Faktorer som er med på å avgjøre hvor god en sats er, er spesifikke kroppslige bevegelser og mengden rotasjon som skapes, hvor rotasjonen er kroppens treghetsmoment og vinkelhastigheten i legemet (Ettema et al., 2016). Enklere forklart handler satsen om å hoppe høyest mulig, med minst mulig fartstap, uten for mye aktivisering av overkroppen. Dersom overkroppen brukes for mye i satsen vil rotasjonen bli for liten, samt at man mister mye fart som kan være avgjørende senere i svevet. Denne måten å hoppe på strider mot den mest naturlige måten for et menneske å hoppe høyt og skape kraft i underlaget på.

2.2 Focus of Attention

Focus of attention (FOA) handler om hvordan man som utøver retter fokuset sitt i en gitt trenings- og konkurransesituasjon. Man skiller gjerne mellom indre fokus (IF) og ytre- eller eksternt fokus (EF). IF brukes om fokus som holdes til kroppslige bevegelser, det kan for eksempel være at man fokuserer på hvordan hofta skal roteres i en golfsving, eller hvordan foten beveger seg i et fotballspark. Mens EF omhandler fokus som rettes utenfor kroppen, for eksempel det å fokusere på hvor man vil at golfballen skal lande, eller på målet i et fotballspark. Wulf, Höß, og Prinz (1998) er blant de første som setter ord på nettopp dette temaet, der de forsøkte å sette lys på hvordan tilbakemeldinger knyttet til FOA påvirker motorisk læring. Mer spesifikt ønsket de å sette lys på om tilbakemeldinger knyttet til EF kan gi en bedre læringseffekt enn tilbakemeldinger som oppmuntrer til IF. Når man skal lære en ny ferdighet, blir man ofte forklart hva som er riktig bevegelsesmønster for den gitte oppgaven. Noe som retter fokuset mot de koordinative bevegelsene som utøveren må utføre for å mestre oppgaven (Wulf et al., 1998). For eksempel hvis man skal lære seg en golfsving, blir man instruert til hvordan man skal plassere beina, hvordan golfkølla skal gå og hvor man skal holde blikket.

Disse instruksjonene oppmuntrer til et indre fokus. Noe som kan være hensiktsmessig i selve læringen av ferdigheten, men som kan forstyrre utøveren når ferdigheten begynner å bli innøvd. Wulf og Lewthwaite (2010) refererer til William James, som allerede i 1890 begynte å leke med tanken om at det å flytte fokuset fra selve gjennomførelsen av oppgaven og til utfallet av oppgaven, ville gjøre utfallet bedre. Denne effekten vises blant flere aldersgrupper, også barn i 8-12 årsalderen (Brocken, Kal, & Van der Kamp, 2016), og er et veletablert fenomen nå til dags (Wulf, 2013).

Wulf et al. (1998) gjennomførte i sitt prosjekt et eksperiment som gikk ut på at 33 deltakere mellom 19 og 35 år fikk prøve seg på en «ski-simulator», der skulle de balanseres på ei plate som går fra side til side for å imitere ski-lignende bevegelser. Målet med øvelsen var å skape størst mulig utslag gjennom den oscillerende bevegelsen fra side til side. Deltakerne ble delt inn i tre grupper, ekstern (EF), intern (IF) og kontroll. Gruppen med internt fokus fikk som oppgave å skape kraft gjennom trykket på den ytre foten, gruppen med eksternt fokus fikk i oppgave å skape kraft gjennom de ytterste hjulene på plattformen, mens kontrollgruppen ikke fikk noen oppgaver å forholde seg til. Testene foregikk over to treningsdager og en post-test på dag 3. Alle gruppene hadde en økning i utslag på begge treningsdagene, utslagene var også større på dag to. De tre gruppene startet med noenlunde like utslag den første runden, mens det ble klare gruppeforskjeller allerede mot slutten av dag 1 og som fortsatte gjennom dag 2. EF-gruppen viste de største utslagene, IF-gruppen viste de laveste utslagene, mens kontrollgruppen hadde høyere utslag enn IF, men lavere enn EF (Wulf et al., 1998).

I et annet studie gjort av Zarghami, Saemi, og Fathi (2012), ble det sett på hvordan internt eller eksternt fokus påvirker prestasjonen i diskoskast, som er en av de offisielle grenene innen friidrett. Studien besto av totalt 20 deltakere, hvorav alle var menn med en gjennomsnittlig alder på 22 år. Ingen av deltakerne hadde noe særlig erfaring med diskoskast fra før. Deltakerne startet med fem kast som oppvarming, før de fikk fem kast med internt fokus og fem kast med eksternt fokus. For å kunne måle fremgangen til utøverne ble den samme testen gjennomført tre ganger. Endringene i fokus ble påført deltakerne ved at de leste instruksjoner som de igjen skulle gjengi til testlederen, dersom de ikke hadde forstått instruksjonene, måtte de på nytt lese opp instruksjonene og fortelle til testlederen hva fokuset skulle være. Studiet viste en signifikant forskjell mellom internt og eksternt fokus, gjennomsnittlig kastelengde var lengre sammenlignet med gruppen med internt fokus.

Zarghami et al. (2012) gjennomgår rekke studier som viser at eksternt fokus er en nøkkelfaktor når det kommer til motorisk læring og prestasjon. Vance, Wulf, Töllner, McNevin, og Mercer (2004) målte i sin studie hvordan EMG-aktiviteten under bicepscurls påvirkes av eksternt eller internt fokus. Resultatene viste at man hadde signifikant høyere EMG-aktivisering under internt fokus enn under eksternt fokus. Resultatene viste også at deltakernes bevegelsesbane var større under eksternt fokus, med 210.9° mot 205.1° for internt fokus, samt at deltakerne også hadde signifikant høyere hastighet i gjennomførelsen av hver repetisjon under eksternt fokus. Et annet studie av Marchant, Greig, og Scott (2009) bekrefter også gjennom EMG målinger at eksternt fokus fører til et mer effektivt muskelarbeid (Zarghami et al., 2012). Videre viser de til en studie på basketball der Zachry, Wulf, Mercer, og Bezodis (2005) gjennomførte en studie der de målte EMG og presisjon i basketball, der de fant ut at både presisjonen var høyere og muskelaktiviteten lavere ved eksternt fokus enn ved internt fokus. Til slutt viser Zarghami et al. (2012) til en studie av Wulf, Dufek, Lozano, og Pettigrew (2010) der vertikal hopp høyde ble målt med internt og eksternt fokus. Resultatene fra denne studien viser en økning i hopp høyde, mens lavere EMG målinger tyder på at et eksternt fokus bidrar til bedre muskelkoordinering og mer hensiktsmessige bevegelsesmønstre (Zarghami et al., 2012).

I et annet studie av Vrbik, Vrbik, og Jenko Miholić (2021) ble det gjennomført tester på bueskyttere med tre ulike fokusoppgaver, *fritt fokus*, *internt fokus* og *eksternt fokus*. Alle de 10 deltakerne ble først målt i fritt fokus, før de ble målt i internt- og eksternt fokus i ulik og tilfeldig rekkefølge. Resultatene viste at deltakerne fikk den høyeste poengsummen totalt ved eksternt fokus, med totalt 1969 poeng av 3000 mulige. Mens den laveste poengsummen oppsto under den interne kondisjonen, med totalt 1798 poeng. Under fritt fokus ble den totale poengsummen 1826 poeng. Wilcoxon test of ranks viste at det var signifikante forskjeller mellom fritt og eksternt, og mellom internt og eksternt fokus, antall bom på blinken var også lavere under eksternt fokus (Vrbik et al., 2021). Et annet studie fokusert på presisjon på blink er av Becker og Fairbrother (2019). I studiet fikk 30 universitetsstudenter kaste darpiler på blink, alle studentene indikerte at de hadde lite til ingen erfaring med dart fra før, mens åtte av deltakerne ble ekskludert fra undersøkelsen da de viste tendenser under pretesten til å ikke kunne klassifiseres som uerfarne spillere. Studien fortsatte da med de gjenværende 22 deltakerne, der de ble delt inn i to grupper, en gruppe med eksternt fokus og en gruppe med internt fokus. Deltakerne kastet først fem piler uten noen påvirkning på fokuset, som skulle danne grunnlaget for de videre undersøkelsene, samt finne ut av hvem som kvalifiserte for å fortsette studien (Becker & Fairbrother, 2019).

De to gruppene fikk henholdsvis tre forskjellige oppgaver knyttet til eksternt eller internt fokus, avhengig av gruppe. For internt fokus var oppgavene: «*akselerer forarmen*», «*rett armretning*» og «*hånd til blink*», for den eksterne gruppa var oppgavene: «*akselerer pila*», «*rett pilretning*» og «*treff blinken*». Forsøkene foregikk i to faser, en innøvningsfase og en retest. I innøvingen gjennomførte deltakerne 12 blokker med henholdsvis fem kast i hver av blokkene. Før hvert kast gjentok deltakerne sine oppgaver til testlederne. I etterkant av hver blokk fikk deltakerne et skjema for egenvurdering av hvor fokuserte de var på en skala fra 1 (aldri) til 5 (alltid), i forhold til de oppgavene de fikk. I tillegg fikk de spørsmålet om hvordan fokuset påvirket prestasjonen, på en skala fra 1 (*definitivt forverrende*) til 5 (*definitivt forbedrende*). Deltakerne kom tilbake til laboratoriet omtrent 24 timer etter innøvingen for en retest, der de fikk fem nye kast hver, uten at de måtte gjengi sine oppgaver for testlederne (Becker & Fairbrother, 2019). Resultatene fra undersøkelsen viste at det ikke var signifikante forskjeller mellom IF og EF i pretest, men at EF hadde en signifikant lavere error-score i blokk 1-3 og blokk 6 og 7 sammenlignet med IF. IF-gruppen viste i de innledende blokkene i innøvningsfasen en høyere error-score, men dette jevnet seg noe ut utover dagen. I retesten hadde EF-gruppa signifikant lavere error-scores enn IF-gruppa.

Aiken og Becker (2022) gjennomførte en studie der de testet om vekslende fokus hadde noen effekt hos golfspillere. 79 frivillige deltakere deltok i undersøkelsen, som foregikk innendørs på en gunstig golfbane (4.57m x 7.92m), der deltakerne skulle treffe en blink med åtte eksterne ringer. Ringene hadde en radius på henholdsvis 10, 30, 50, 70, 90, 110, 130 og 150 cm, den innerste ringen gav 0 i «error-score», mens hver av ringene utover fra midten av blinken gav 10 «poeng» ekstra for hver ring man var unna senter, noe som gjorde at man på det meste kunne få 80 «poeng» for hvert slag. Deltakerne ble tilfeldig inndelt i tre forskjellige grupper, en gruppe med internt fokus (IF), en gruppe med eksternt fokus (EF) og en gruppe med vekslende internt-eksternt fokus (IEF). I forkant av forsøkene fikk deltakerne en innledning i hvordan man utfører et golfslag, nærmere bestemt en «chip». Hvert forsøk besto av en forberedelses- og en gjennomføringsfase (Aiken & Becker, 2022).

Deltakerne startet hvert forsøk i et eget forberedelsesområde, der de fikk sine respektive fokusoppgaver, IF og IEF fikk i oppgave å fokusere på bevegelsen i armene i svingen, mens EF fikk i oppgave å fokusere på hvordan golfkølla traff ballen. Når en ball ble plassert på matta kunne deltakerne gå frem til matta og gjøre sitt forsøk. EF og IF beholdte sitt fokus fra

forberedelsesområdet, mens IEF fikk i oppgave å fokusere på hvordan golfkølla traff ballen når de kom frem til startmatta. I innøvingen gjennomførte deltakerne åtte blokker med ti forsøk hver. Før hver blokk ble deltakerne påminnet deres fokusoppgaver. Etter innøvingsforsøkene var gjennomført fikk utøverne svare på et spørreskjema der de skulle vurdere sitt eget fokus i gjennomførelsen i prosent. Omtrent 24 timer etter innøvingen kom deltakerne tilbake til testarenaen for en retest. Deltakerne fikk ti nye forsøk, uten påminnelse på fokusoppgavene. Etter retesten gjennomførte deltakerne også en «transer-test», der avstanden til blinken ble økt med én meter, fra 4 til 5 meter (Aiken & Becker, 2022). Resultatene i denne undersøkelsen viste først at det ikke var noen signifikante gruppeforskjeller i hverken innøvingen eller retest og transfer. Alle gruppene viste signifikant forbedring fra begynnelsen til slutten av innøvingen. Aiken og Becker (2022) fant disse resultatene noe bekymrende, og valgte dermed å fjerne de deltakerne som oppga lav selvrapportert fokus. Dette førte til at IEF fikk en signifikant lavere «error-score» enn IF i retest, mens det fortsatt ikke var signifikante forskjeller mellom IF og EF, og EF og IEF.

Et annet studie som også tar for seg vekslende internt/eksternt fokus er gjort av Becker, Fairbrother, og Couvillion (2020). Studien baserer seg på stille lengde, en øvelse som er enkel nok for seg selv. 29 deltakere fordelt på 11 menn og 18 kvinner mellom 18 og 30 år ble inkludert i undersøkelsen. Deltakerne gjennomførte ti hopp hver, der de to første ble registrert som et utgangspunkt, før de gjennomførte to hopp for hver av de resterende fokusoppgavene. Før hvert hopp stilte deltakerne seg opp ved en kjeGLE som sto tre meter til venstre for startstreken, for å motta fokusoppgavene. Instruksjonene for kontrollkondisjonen var «*hopp så langt som du kan*», EF fikk i oppgave «*fokuser på å komme så nærme kjeGlen du kan*», mens IF skulle «*fokuser på å strekke ut beina raskest mulig*». Det ble plassert en kjeGLE fem meter foran startlinjen. I tillegg til disse tre kondisjonene, ble det introdusert to vekslende kondisjoner, en fra internt til eksternt fokus (ITF), og en fra eksternt til internt fokus (ETI). Deltakerne fikk da først enten internt eller eksternt fokus ved kjeGla til venstre for startstreken, før de fikk motsatt fokus på startstreken (Becker et al., 2020). Resultatene i studien viste at deltakerne hoppet lengst under EF kondisjonen og de korteste hoppene ble registrert under IF. Post hoc sammenligninger viste at deltakerne hoppet signifikant lenger i EF enn resten av kondisjonene. I tillegg ble det avdekket signifikant lengre hopp i ITE kondisjonen sammenlignet med kontroll og IF (Becker et al., 2020).

Komar, Chow, Chollet, og Seifert (2014) undersøkte hvilken effekt fokus hadde på læring av teknikk hos svømmere. Ved å benytte instruksjoner i form av analogier til deltakerne, var hensikten å undersøke hvordan denne gruppen responderte på treningen i forhold til en kontrollgruppe. Analogier er ofte assosiert med internt fokus, og på denne måten skiller dette studiet seg litt ut fra de andre studiene på dette fagfeltet, ved at de i denne studien har en antakelse om at en form for internt fokus også kan være hensiktsmessig i læring av motoriske ferdigheter.

I studiet til Komar et al. (2014) besto utvalget av 12 personer, som ble plukket ut av to svømmetrenerne fra et utvalg på 150 frivillige påmeldte studenter. Det å ha en grunnleggende svømmeteknikk var et av de viktigste kriteriene for å kunne delta i studiet. Ingen av de 12 utvalgte var profesjonelle eller aktive svømmere, og hadde bare erfaring fra svømmetrening i grunnskolen. Av de 12 deltakerne ble de tilfeldig inndelt i to grupper, en analogigruppe (N=6) og en kontrollgruppe (N=6). Analogigruppen besto av tre menn og tre kvinner mellom 20 og 22 år, mens kontrollgruppen besto av fire menn og to kvinner mellom 20 og 23 år. De 12 deltakerne måtte gjennomføre 18 økter på 60 minutter og 3 tester (pre-test, post-test og re-test), alle øktene ble gjennomført over en 10-ukers periode med to økter hver uke. Deltakerne ble forklart at hensikten med studiet var å forbedre lengden på svømmetakene og glidefasen mellom svømmetakene. Kontrollgruppen fikk ikke ytterligere instruksjoner gjennom perioden, mens analogigruppen fikk i oppgave å «*gli med armene utstrakt i to sekunder*». Denne oppgaven ble betraktet som en biomekanisk metafor, som referer til en hydrodynamisk utstrakt posisjon. Denne analogiske informasjonen beskriver ikke hvordan bevegelsesmønsteret må være, slik som interne instruksjoner ofte gjør. Hovedmålet for forskerne var å undersøke hvordan analogier og implisitte instruksjoner, som har likhetstrekk med interne instruksjoner, påvirket læringen. Selve testene ble gjennomført ved at deltakerne fikk plassert sensorer på kroppen, som i tillegg til et undervannskamera målte bevegelsesmønsteret og lengden på svømmetakene.

Resultatene til Komar et al. (2014) er omfattende, slik at i denne oppgaven vil kun hovedfunnene bli presentert. Studiet viser at analogigruppen hadde en signifikant forbedring i lengden på svømmetakene med tanke på lengre glidefase, der armer og ben var utstrukt. Mens analogigruppen hadde en signifikant læringseffekt, ble det ikke avdekket noen signifikante forbedringer hos kontrollgruppen. Det var ikke noen signifikante forskjeller på gruppene med tanke på hastighet og prestasjon, og begge gruppene viste forbedring gjennom eksperimentet. Komar et al. (2014) mener det kan være en rekke grunner til at det ikke ble større utslag i

prestasjon mellom gruppene. De trekker blant annet frem at ulike analogier eller instruksjoner for analogigruppa kunne vært interessant, som for eksempel «*glid som en supermann*» eller «*glid som en torpedo med armene*». En annen årsak kunne være at deltakerne i kontrollgruppa allerede hadde noe bedre teknikk enn analogigruppa ved oppstarten av prosjektet. Likevel viser dette eksperimentet at man kan oppnå gode resultater på læring av motoriske ferdigheter ved bruk av instruksjoner i form av internt fokus, så lenge instruksjonene implisitt refererer til bevegelsesmønster. Komar et al. (2014) mener at det er noe å hente på teknisk utvikling, og at man bør skille mellom utvikling og prestasjon. Det er gjort lite forskning på dette området, og at mer forskning er kjær velkomment understrekes avslutningsvis.

Wulf (2013) går gjennom en rekke ulike forskning på dette feltet, og forfatteren er et navn som går igjen i veldig mye av forskningen som er gjort på feltet. I dette reviewet fra 2013 trekker hun særlig frem to ulike synspunkt på focus of attention, «*movement efficiency*» og «*movement effectiveness*». *Movement efficiency* handler om hvor effektivt man kan gjennomføre en motorisk ferdighet, med tanke på muskelaktivering, utholdenhet eller kraftutvikling, mens *movement effectiveness* handler om effekten av den motoriske ferdigheten, som for eksempel balanse og presisjon. Noen studier har også utforsket forandringer i bevegelseskinematikk, og de viser at selv en liten forskjell i instruksjon kan føre til endringer for hele den kroppslige bevegelsen. Wulf (2013) sammenligner videre hvordan det er gjort en rekke studier på balanse, etter hennes første der de testet balanse og utslag på en skisimulator (Wulf et al., 1998), før hun sammenligner ulike studier gjort på presisjon. Det som er interessant med disse studiene er at de aller fleste konkluderer med at EF fører til bedre balanse eller presisjon, sammenlignet med kontroll og IF, riktignok med noen unntak, der EF og kontroll scorer høyere enn IF, og noen få studier der EF, IF og kontroll scorer relativt likt. En idrett som spesielt går igjen med tanke på presisjon er golf, Wulf (2013) viser til hele ni ulike studier som fokuserer på effekten av FOA i golf, i likhet vises det til fem ulike studier på dart. Et viktig poeng som kommer frem i studiene der man testet presisjon i dart, er at tendensen viser at man har en enda høyere treffprosent dersom instruksjonene er mer distale (f.eks. fokuser på midten av blinken) i forhold til mer proksimale instruksjoner (f.eks. fokuser på banen til dartpila) (McKay & Wulf, 2012).

Et annet interessant poeng som kommer frem i reviewet til Wulf (2013), er at EF også har en effekt hos mer rutinerne idrettsutøvere. For eksempel viser hun til Bell og Hardy (2009) som gjorde en studie på erfarne golfspillere knyttet til focus of attention, der de fant at selv golfspillere (N = 33) med en handicap under 9.4 (M = 5.51, SD = 3.20) dro nytte av å benytte

et eksternt fokus. I tillegg til at EF hadde en positiv effekt på prestasjonen, hadde også gruppen med distalt-eksternt fokus signifikant bedre resultater enn proksimal-eksternt, IF og kontrollkondisjonen. Videre så viser Wulf (2013) til studier gjort på barn med mentale hindringer, samt barn med ADHD også drar nytte av eksternt fokus med tanke på treffsikkerhet. (Chiviawosky, Wulf, & Ávila, 2013; Saemi, Porter, Wulf, Ghotbi-Varzaneh, & Bakhtiari, 2013).

2.3 Motorisk utvikling og læring

For å lettere kunne forstå hva begrepet focus of attention (FOA) handler om, er det naturlig å knytte det opp mot det overordnede begrepet *motorisk læring*. Motorisk læring omfatter en stor spredning i fenomener, tilnærminger og disipliner. Begrepet omhandler alle motoriske ferdigheter som både mennesker og dyr innehar, alt fra å lære seg å gå, til å lære seg teknisk avanserte ferdigheter, som for eksempel en satsbevegelse i skihopp (Krakauer, Hadjiosif, Xu, Wong, & Haith, 2019). Alle bevegelser vi foretar oss daglig er et resultat av prøving og feiling gjennom en lang og vanskelig prosess der vi tilegner oss de mest hensiktsmessige motoriske løsningene for en gitt oppgave (Magill & Anderson, 2010). For eksempel rundt et middagsbord kan en se ulike løsninger av bestikkbruk, avhengig av hvilke løsninger en har tilegnet seg. De samme prosessene foregår også hos idrettsutøvere, der man tilpasser teknikker slik at de skal kunne passe utøveren best mulig. Et godt eksempel på dette kan være padling i langrenn, der man ser forskjellige tekniske løsninger som på sitt vis fungerer best for hver enkelt utøver. Den motoriske læringen handler også om å tilpasse teknikken når det stilles andre krav, eller nye, raskere og mer effektive løsninger utvikles.

En av de eldste og mest anerkjente teoriene på motorisk utvikling og læring er Fitts & Posners tre-steps modell (1967), selv om teorien er gammel i seg selv, er den fortsatt ofte referert til av forskere den dag i dag (Magill & Anderson, 2010). Teorien tar utgangspunkt i tre forskjellige steg som danner et bilde av hvordan læring foregår. Det første steget i modellen kalles det *kognitive steget*, det kognitive steget omhandler det å tilegne seg og forstå kunnskap om det man faktisk skal utføre. Denne informasjonen kan man tilegne seg ved å se på og observere andre, ved å få fortalt og forklart hvordan man utfører ferdigheten, eller ved fysiske tilbakemeldinger man selv får ved utprøvelse av ferdigheten (Kee, 2019). Det andre steget i modellen er det *assosiative stadiet*, her begynner man å lære de ulike komponentene som trengs for å lære ferdigheten. I dette stadiet gjøres det mindre feil, og man begynner å tilpasse

kroppsfigurasjoner mer og mer automatisk for å oppnå det ønskede resultatet. Det tredje stadiet i modellen til Fitts og Posner (1967), er det *autonome stadiet*. Det autonome stadiet oppnås først etter flere år med trening og terping, og enkelt forklart tenker man nå at ferdigheten er såpass godt innlært at man utfører den automatisk med svært få feil. Dette stadiet kan på mange måter forstås som ekspertnivå, hvor målrettet trening over lengre tid er nødvendig for å oppnå dette stadiet. På samme måte er man nødt til å være på det autonome stadiet for å levere idrettsprestasjoner i verdenstoppen (Magill & Anderson, 2010).

Ulike forskningstradisjoner benytter ulike teorier og perspektiver på hvordan læring finner sted. En læringsteori som kan være med på å forstå prestasjon og læring i skihopping, er teorien om frihetsgrader av Bernstein (1967). Teorien beskriver hvordan man gjennom læringsprosessen håndterer kroppens ulike «frihetsgrader» (Rose & Christina, 2006). Konseptet i teorien går ut på løse problemet med tilgjengelige frihetsgrader, hvordan man gjennom å oppdage hvordan ulike deler av kroppen kan bevege seg, må organisere seg for å løse en oppgave. Med så mange ulike kombinasjoner av aktivitet mellom muskler og ledd, vil det være umulig for kroppen å håndtere dem bevisst når man utfører motorikk på høyt nivå (Schmidt & Wrisberg, 2008). Bernsteins modell handler om hvordan man som individ manipulerer dynamikken i bevegelsene for å løse en motorisk oppgave, og kan deles inn i tre stadier: *Nybegynnerstadiet*, *det avanserte stadiet* og *ekspertstadiet* (Magill & Anderson, 2010).

Det første stadiet som blir beskrevet i Bernsteins teori er *Nybegynnerstadiet*. I dette stadiet forenkler individet oppgaven ved å fryse ut antall frihetsgrader (Vereijken, Emmerik, Whiting, & Newell, 1992). Denne utfrysningen av frihetsgrader forklares å finne sted på to ulike måter. Den første måten beskrives ved at flere ledd nærmest låses fast ved utførelsen, mens den andre måten foregår ved at man midlertidig kobler eller begrenser flere ledd slik at man blir tvunget til å jobbe som en enhet (Vereijken et al., 1992). Et godt eksempel på dette er nybegynnere i klatring mot mer viderekomne klatrere. Hvis man observerer forskjellige klatrere i en klatrevegg ser man fort at nybegynnerne er stivere i bevegelsene og bruker mye lengre tid på tilsvarende ruter i motsetning til en viderekommen klatrer. En viderekommen klatrer «flyter» mer eller mindre oppover veggen og får ruter som for en nybegynner er vanskelige, til å se lett ut. Et eksempel er det å kaste en ball med motsatt hånd fra den man vanligvis bruker, de fleste har nok merket hvor klumsete og ekkelt dette føles.

Det andre nivået i Bernsteins perspektiv på læring betegnes som *det viderekommende stadiet*. I dette stadiet begynner individet å slippe løs frihetsgrader som etter hvert vil bli en del av en større funksjonell handlingsenhet. Man klarer i dette stadiet å koordinere flere muskler og ledd, som settes sammen i større bevegelser. I dette stadiet har man flere muligheter til å variere bevegelsene sine, og det er først i dette stadiet man kan snakke om ferdigheter (Sigmundsson & Haga, 2005). Derimot støttes ikke synet på at man i dette stadiet slipper løs frihetsgrader hos alle forskere. Konczak, Vander Velden, og Jaeger (2009) gjennomførte en studie på fiolinister der de oppdaget at ulike bevegelser i skulderen og armen de brukte for å holde buen, ble færre som følge av økt trening. Skulderen og armen ble rett og slett stivere når fiolinistene trente mer og ble bedre. Et lignende eksempel kan være når man lærer å stå på hendene, her må man også stive av ulike ledd og ikke «slippe opp» flere bevegelser for å mestre dette.

Det tredje stadiet i Bernsteins perspektiv betegnes som *ekspertstadiet*. Når et individ ankommer dette stadiet slipper man løs enda flere frihetsgrader, slik at man på den beste og mest effektive måten løser den motoriske oppgaven (Rose & Christina, 2006). I dette stadiet klarer kroppen å jobbe hurtigere, med mer kraft og mer energieffektivt. Det som skiller dette stadiet fra de to læringsstadiene er at man i tillegg til å tilpasse sine egne bevegelser og frihetsgrader ut ifra omgivelsene, klare å benytte seg av passive faktorer, som friksjon og treghet, som er eksterne, men involverte i situasjonen (Rose & Christina, 2006). Et eksempel på dette kan være en skiløper som tilpasser teknikken ut ifra hva som vil være mest mulig effektivt med tanke på terreng, føre og omgivelser.

2.4 Akutteffekten av FOA

Gjennom årenes løp har de aller fleste studier av FOA fokusert på læringseffekter hos nybegynnere i en ferdighet, og der hovedvekten av studier har konkludert med at et eksternt fokus gir en økt læringseffekt. Derimot er ikke akutteffekten og den umiddelbare effekten av FOA utforsket i noen stor grad (Souza, Del Coso, Casonatto, & Polito, 2017). Ducharme, Wu, Lim, Porter, og Geraldo (2016) gjennomførte et forsøk, også på nybegynnere, der oppgaven var stille lengde. 21 deltakere mellom 19 og 24 år gjennomførte først et kontrollhopp uten videre instruksjon, før de fikk to nye hopp med eksternt og internt fokus. Rekkefølgen for EF og IF var counter-balanced, for å minimalisere rekkefølgeeffekter. I tillegg til å måle lengden på hvert hopp, hoppet deltakerne fra en kraftplattform som også målte kraftutvikling i Newton (N), samt impulsen som ble målt i Newton ganger tid i sekunder (N*s). Impulsen ble målt fra den laveste newton-verdien til den høyeste. I tillegg til lengde, kraftutvikling og impuls, ble det også målt

utgangsvinkel, denne ble målt ved hjelp av et kamera som sto vendt 90 grader mot plattformen, der utgangsvinkelen ble avgjort av vinkelen på den laveste kroppsdelen (fra horisontal). Resultatene fra studiet viste at akutteffekten av EF på stille lengde gir signifikant lengre hopp og en signifikant lavere utgangsvinkel. Det ble ikke avdekket signifikante forskjeller på kraftutvikling og impuls (Ducharme et al., 2016).

I et annet studie forsøkte Makaruk, Porter, og Makaruk (2013) å kaste lys over akutteffekten av FOA hos mer erfarne deltakere. I studien ble 30 erfarne friidrettsutøvere rekruttert til å gjennomføre kulestøt med ulike fokus, kontroll (K), eksternt fokus (EF) og internt fokus (IF). Makaruk et al. (2013) delte utøverne i tre forskjellige counter-balanced grupper (K-EF-IF, EF-IF-K, K-IF-EF, IF-EF-K, IF-K-EF og EF-K-EF), med 6 deltakere i hver gruppe. Deltakerne gjennomførte fem underhåndsstøt og fem baklengsstøt for hver kondisjon, med to dagers mellomrom mellom hver kondisjon. Resultatene fra denne undersøkelsen viser at et eksternt fokus gir signifikant lengre støt for begge variasjonene, sammenlignet med IF og kontroll. Makaruk et al. (2013) antyder at utøverne gjennomførte oppgavene mer effektivt under et eksternt fokus, og at forklaringen kan være at støtlengde ofte korrelerer med kraftutvikling.

Grgic, Mikulic, og Mikulic (2021) gjorde et review på hvordan FOA påvirker muskelstyrke, både med tanke på langtidseffekter og akutteffekter av FOA. I analysen av de ulike studiene inkludert i reviewet, ble det avdekket signifikante forbedringer for både langtidseffekter og akutteffekter i muskelstyrke i favør et eksternt fokus. Marchant og Greig (2017) var blant studiene som testet akutteffekten av FOA. Studien besto av 20 deltakere, med treningserfaring, som gjennomførte ti repetisjoner knestrekke for hver av kondisjonene, IF, EF og kontroll. Deltakerne ble inndelt med en counter-balanced fordeling, og alle deltakerne gjennomførte like mange knestrekke. I tillegg til å måle kraftutvikling i knestrekke, ble det også målt EMG. I gjennomgangen av resultatene i studien til Marchant og Greig (2017) ble det ikke avdekket noen signifikante forskjeller på hverken kraftutvikling eller muskeleffektivitet, selv om de fant at muskelaktivering var noe lavere under EF, som kan tyde på at man bruker mindre krefter for å oppnå samme resultat som under en av de andre kondisjonene. Denne forskjellen var kun en antydning, og ikke signifikant. I en annen studie sitert i Grgic et al. (2021) ble det testet akutteffekten av FOA på knebøy og markløft (Nadzalan et al., 2020). Nadzalan et al. (2020) testet 30 deltakere i både knebøy og markløft, der antall repetisjoner med 80% av 1RM (1 repetisjon maksvekt), samt EMG-målinger. Resultatene viste at deltakerne under EF klarte signifikant flere repetisjoner, samt at muskelaktivering var lavere i et eksternt fokus.

2.5 Problemstilling

For å kunne drive med skihopping på et høyt nivå, kreves det velutviklede motoriske ferdigheter. Mange motorisk komplekse ferdigheter inkluderer også til dels betydelige perseptuelle og kognitive ferdigheter (Pedersen, 2008). Skihopping er en teknisk krevende idrett, der satsen som skal gjennomføres på omtrent 0.3 sekunder er mest avgjørende for prestasjonen (Schwameder, 2008).

Gjennom min karriere som skihopper har jeg også kjent på den kognitive belastningen man som skihopper kan utsettes for. En skihopper vet at teknikken må forbedres for å kunne ta nye steg i hoppbakken, og man jobber hardt for å utvikle den tekniske utførelsen så godt som mulig. «*En utførelse er øyeblikkets kunst, og da er det viktig å være til stede i øyeblikket, og rette oppmerksomheten mot det som er hensiktsmessig der og da*» (Moen, 2013, s. 78). Og jeg vet av erfaring at når ting ikke fungerer som ønsket i hoppbakken er det lett at tankene rettes mot de tingene som er galt, og dermed kan være ødeleggende for prestasjonen. Man ønsker ikke å ha feil fokus idet man setter utfor verdens største hoppbakke i 110 km/t med hodet først.

Gjennom forskning på focus of attention har man i stor grad kommet frem til en forståelse om at et eksternt fokus er å foretrekke i innlæring av nye motoriske ferdigheter. Også mer erfarne utøvere virker å ha nytte av et eksternt fokus. Manglende forskning på akutteffekten av FOA, spesielt hos erfarne elite-utøvere, gjør denne dimensjonen av temaet enda mer interessant. En elite-utøver defineres av APA (2023) som en utøver som konkurrerer på nasjonalt, internasjonalt eller profesjonelt nivå. Dermed er følgende problemstilling utarbeidet:

Hvordan påvirkes hopp høyde og kraftutvikling hos elite-skihoppere av instruksjoner med internt eller eksternt fokus?

3.0 Metode

3.1 Utvalg

Deltakerne i dette masterprosjektet ble rekruttert gjennom Trønderhopp. Utvalget besto av 15 skihoppere i alderen 17-27 år, med en (gjennomsnittsalder $M=21$, $SD\ 2.83$, gjennomsnittsvekt $M=66.3\text{ kg}$, $SD\ 5.5$). Alle deltakerne leste og signerte vedlagt informasjonsskriv godkjent av NSD (vedlegg1). Deltakerne kan betegnes som elite-skihoppere, og konkurrerer på høyt nasjonalt til høyt internasjonalt nivå. Alle deltakerne var kjent med hvordan CMJ skal utføres, men ble ikke informert om hensikten med prosjektet på forhånd. Deltakerne fikk muligheten til å stille spørsmål underveis, og hadde muligheten til å trekke seg underveis i testingen.

3.2 Oppgaven

For å finne svar på problemstillingen ble testene gjennomført hos Olympiatoppen Midt-Norge på deres kraftplattform med tilhørende programvare. Det ble testet spenst ved hjelp av Counter Movement Jump (CMJ). Kraftplattformen ble satt opp i den ene enden av testlaben, med fronten mot veggen som vendte bort fra resten av rommet. Figur 1 viser hvordan testarenaen ble satt opp.



Figur 1: Oppsett av testarena, den markerte tapebiten (EF) er sirklet rundt

3.3 Prosedyre

Oppstart av eksperimentet bestod av registrering av bakgrunnsvariablene alder og vekt. Deretter ble det testet hopp høyde (målt i cm) og kraftutvikling (watt/kg). I alle kondisjonene (kontroll, EF og IF) ble det gjennomført tre ulike hopp og registreringer, og gjennomsnittet av de tre hoppene for hver kondisjon ble brukt i videre analyser. Alle testene ble gjennomført med utøvernes respektive trener til stede. Utøverne møtte opp til test ferdig oppvarmet, men fikk

instruksjoner om å gjennomføre minst 2 serier med spensthopp, hvorav en serie med statisk og en serie med elastiske hopp (CMJ), som de er kjent med fra den hverdagslige treningen. I tillegg fikk utøverne instruksjoner om å gjøre to til tre serier med eksplosive knebøy med lav vekt (60-70 % av 1RM).

Hvert hopp ble gjennomført som et «Counter-movement jump» (CMJ), der de startet bevegelsen stående med hoftefeste, før de bøyer seg raskt ned i utgangsposisjon og hopper så høyt de kan, alt i én rask bevegelse. Utøverne gjennomførte først tre hopp uten noen ekstern instruks fra testleder foruten det å hoppe så høyt som mulig. Etter de tre innledende hoppene fikk utøverne, etter en counter balanced fordeling, tre nye hopp i kondisjon 1) med instruksjoner om å fokusere på balansepunktet på foten (IF), eller kondisjon 2) å fokusere på et lite punkt plassert 8 meter foran kraftplattformen (EF). Alle utøverne gjennomførte tre hopp i hver av de tre kondisjonene, Kontroll, IF og EF. Mellom hver kondisjon fikk utøverne en liten pause for å kunne prestere med forholdsvis friske bein gjennom hele testen. Etter hvert hopp ble verdiene for hopp høyde og kraftutvikling registrert og tatt med for videre analyser .

3.4 Utstyr

Kraftplattformen (MLD-Station Evo2) og programvare (MLD 2.0 – Muskel-Leistungs-Diagnose 2.0) fra SPSport (SPSport-diagnosegeräte GmbH, Østerrike) ble benyttet til å samle inn data til dette prosjektet. Kraftplattformen målte 600x400x80mm med 4 en-dimensjonelle kraftceller, nominell belastning 5kN, arbeidsbelastning 7,5kN per celle, målefrekvens per celle på 1000Hz. Signalene fra kraftcellen ble forsterket direkte i plattformen for å redusere forstyrrelser, med en målepresisjon på 0.1% av sluttresultatet. Programvareversjonen MLD 2.0 kalkulerer vertikal kraft og hopp høyde, i tillegg til andre variabler. Programvaren bruker informasjonen fra kraftcellene til å beregne variablene, som beskrevet av Linthorne (2001). Individets starthastighet må være 0 for at systemet skal fungere.

3.5 Databehandling og statistikk

Alle data ble testet for normalfordeling, *Kolmogorov-Smirnov* og *Shapiro-Wilk*. For å avdekke forskjeller mellom kondisjonene ble det utført en General Linear Model Repeated Measures ANOVA justert for Bonferroni post-hoc i SPSS 27.0 for macOS. De avhengige variablene var:

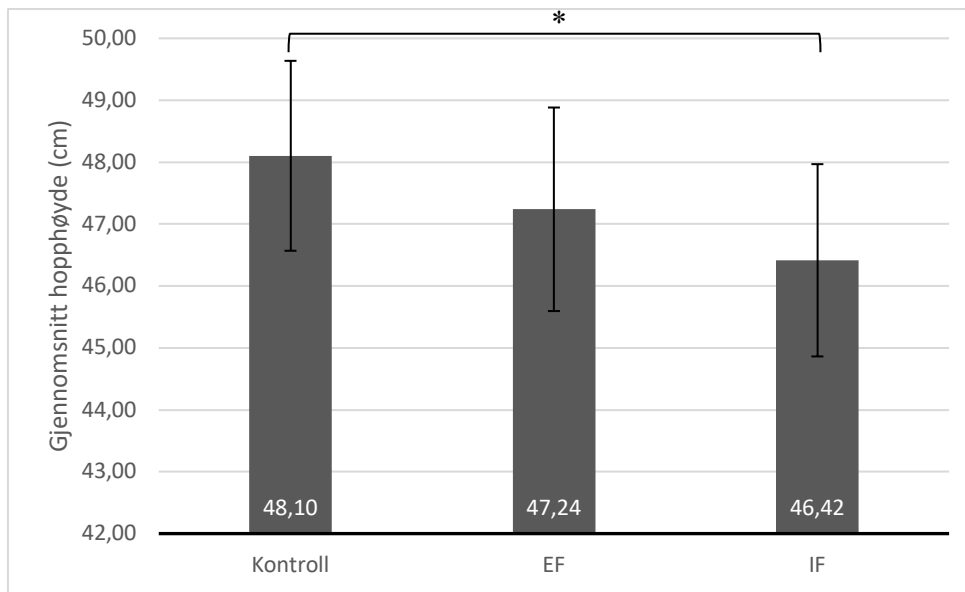
hopp høyde i cm og kraftutvikling i watt/kg, mens de uavhengige variablene var Kontroll, EF og IF. Effektstørrelsen (*partial eta-squared*, η^2) ble rapportert. Alpha-nivået for alle testene ble satt til 0.05. GLM RM er en form for ANOVA, som er egnet for å analysere data fra et design med gjentatte målinger innenfor samme gruppe, metoden ble valgt for å kunne vurdere eventuelle signifikante forskjeller eller interaksjoner mellom de ulike kondisjonene i dette prosjektet. Bonferroni post-hoc ble benyttet som justering for å forminske risikoen for å gjøre tye I-feil. Bonferroni er en vanlig metode for å kontrollere for type I-feil i situasjoner med flere sammenligninger (Ringdal, 2013).

4.0 Resultater

4.1 Hopp høyde

Alle dataene fra de avhengige variablene var normalfordelt vist gjennom Kolmogorov-Smirnov $p=0.2$ / Shapiro-Wilk $p>0.45$).

Resultatene på prestasjonsvariabelen hopp høyde viser at det å gi nye instruksjoner med IF har en signifikant negativ effekt, mens det var ingen signifikante effekter av instruksjoner med EF (se figur 2).



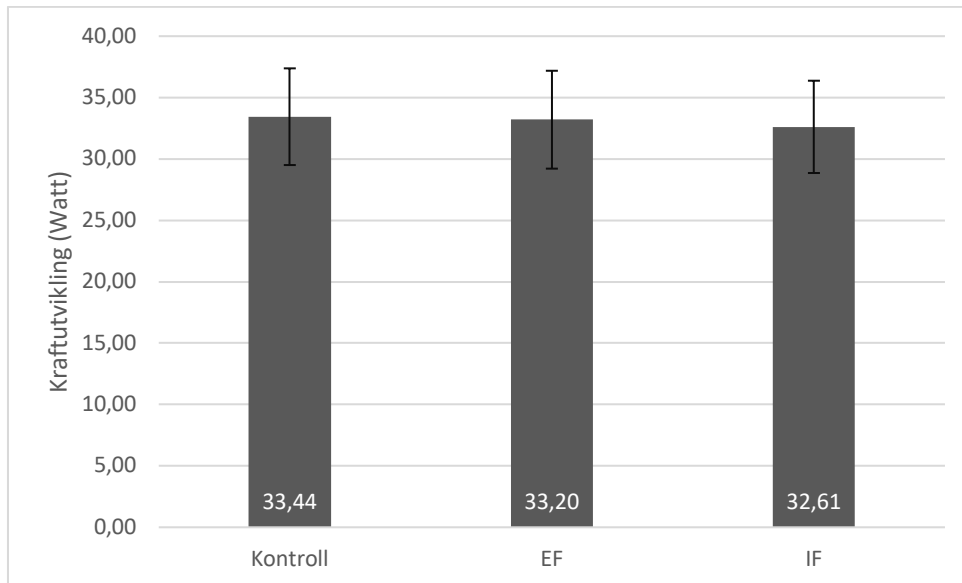
Figur 2 Gjennomsnittlig hopp høyde under de ulike kondisjonene

Den gjennomsnittlige hopp høyden i cm for alle deltakerne i undersøkelsen (\pm SD) var under de ulike kondisjonene som følger: Kontroll = 48.10 (\pm 5.94), EF = 47.24 (\pm 6.01) og IF 46.42 (\pm 6.37). Figur 2 viser de ulike gjennomsnittene målt opp mot hverandre, med standardavviket (SD). Effektstørrelsen for alle kondisjonene $\eta_p^2 = 0.354$ ($p<0.05$).

Testene viser en signifikant lavere hopp høyde for IF sammenlignet med kontrollkondisjonen ($p<0.05$). I gjennomsnitt hoppet deltakerne 1.687 cm høyere i kontrollkondisjonen. Mellom kontroll og EF ble det ikke avdekket noen signifikante forskjeller ($p>0.05$), selv om tendensen viser en svak negativ effekt også for EF. Det ble heller ikke avdekket noen signifikante forskjeller mellom IF og EF ($p>0.2$).

4.2 Kraftutvikling

Resultatene på prestasjonsvariabelen kraftutvikling viser at det å gi nye instruksjoner gjennom IF eller EF ikke har hverken en signifikant positiv eller negativ signifikant effekt (se figur 3).



Figur 3 viser gjennomsnitt kraftutvikling i watt/kg for de ulike kondisjonene.

Den gjennomsnittlige kraftutviklingen målt i watt/kg for alle deltakerne i undersøkelsen (\pm SD) var under de ulike kondisjonene som følger: Kontroll = 33.44 (\pm 3.94), EF = 33.20 (\pm 3.99) og IF = 32.61 (\pm 3.76). Figur 3 viser de ulike gjennomsnittene målt opp mot hverandre, med standardavviket (SD). Effektstørrelsen for alle kondisjonene $\eta_p^2=0.228$ ($p<0.05$).

Resultatene av det foreliggende eksperimentet viser en negativ akutteffekt på prestasjonsvariabelen hopp høyde av instruksjoner med IF, samt at det er en tendens til negativ effekt også av instruksjoner med EF sammenliknet med kondisjonen med ingen instruksjoner (kontrollkondisjonen). Ingen signifikante effekter var observert på prestasjonsvariabelen kraftutvikling av hverken instruksjoner med IF eller EF sammenliknet med kondisjonen med ingen instruksjoner (kontrollkondisjonen).

5.0 Diskusjon

5.1 Fokus og prestasjon

Det er gjennomført mye forskning på temaet om hvordan fokus påvirker prestasjon og læring av motoriske ferdigheter. Der de fleste har kommet til en oppfatning om at et eksternt fokus er å foretrekke under læring av motoriske ferdigheter. Man ser samtidig at en stor andel av forskningen som er gjennomført, er gjennomført med deltakere uten særlig erfaring med oppgaven som ble forsket på. Selv om flere også har begynt og sett på hvordan mer erfarne individer responderer på internt eller eksternt fokus. Resultatene fra denne oppgaven viser at akutteffekten av et internt fokus gir et signifikant dårligere resultat på hopp høyde hos deltakerne, sammenlignet med å ikke gi noen nye instruksjoner. Mellom kontrollkondisjonen og EF-kondisjonen ble det ikke avdekket noen signifikante forskjeller, men en kan se en tendens til at også instruksjoner knyttet til et eksternt fokus gir en negativ akutteffekt på hopp høyde. Dette kan tyde på at erfarne utøvere har et såpass veletablert motorisk system, samt at det å plutselig få nye instruksjoner kan virke forstyrrende fra det fokuset en vanligvis har.

Det at det ikke var signifikante forskjeller i kraftutvikling kan være med på å bygge opp under funnene gjort på hopp høyde. Selv om utøverne ikke hoppet like høyt under IF-kondisjonen, var det ingen signifikante forskjeller i kraftutvikling for de samme kondisjonene. Dette sier oss at utøverne har ytet på sitt beste, selv med andre instruksjoner enn de vanligvis får fra sine respektive trenere. For å gjøre resultatene mer anvendelig for trenere og utøvere blir det naturlig å knytte resultatene opp mot en konkurransesituasjon. En normal konkurranse foregår over to tellende omganger, i tillegg til en prøveomgang. Om man tar resultatene fra denne studien isolert sett vil det være ugunstig å gi nye tilbakemeldinger mellom to omganger, men om man må gi en annen instruksjon bør man gi en instruksjon som oppmuntrer til et eksternt fokus.

Hovedvekten av studier gjort på temaet FOA har funnet at et eksternt fokus bidrar til økt læring og prestasjon (Becker & Fairbrother, 2019; Vrbik et al., 2021; Wulf et al., 1998; Zarghami et al., 2012). Resultatene fra disse studiene skiller seg fra funnene i dette masterprosjektet i og med at de fleste konkluderer med at EF gir bedre resultater enn kontroll og IF, mens mine funn viser at EF ikke gir noen signifikant positiv eller negativ akutteffekt for hverken hopp høyde eller kraftutvikling. Datainnsamlingen i mitt prosjekt skiller seg noe fra de mer kjente studiene, da jeg kun har testet akutteffekten av eksternt og internt fokus hos erfarne utøvere, mens de fleste studier har testet læringseffekter på det som kan beskrives som nybegynnere. Hovedgrunnen

for at jeg testet nettopp akutteffekten, og ikke læringseffekten var for å ikke risikere å ødelegge for utøverne i innledningen av sesongen. Samt at det ikke er gjort noe særlig forskning på akutteffekten av FOA tidligere.

Wulf (2013) viser til en rekke studier gjort mellom 1998 og 2013, der hun viser til et studie som gjennom sine forsøk på eksperter i svømming kom frem til at kontrollgruppen og EF presterer bedre enn IF (Stoate & Wulf, 2011). Disse resultatene samsvarer med resultatene presentert i denne oppgaven, riktignok presiseres det i studien til Stoate og Wulf (2011) en signifikant forskjell mellom EF og IF i motsetning til mine funn. Mens i likhet med mine funn var det under kontrollkondisjonen, der utøverne ikke fikk noen annen oppgave enn å gjøre som vanlig, at de beste resultatene ble oppnådd. Funnene i studien til Stoate og Wulf (2011) begrunnes med at eksperter på et felt ofte har mer automatiserte bevegelsesmønstre innarbeidet. Wulf (2013) diskuterer videre at det selv-rapporterte fokuset varierte mellom utøverne, der de som rapporterte at de foretrakk et internt fokus hadde noe lavere svømmehastighet sammenlignet med de som rapporterte et mer eksternt fokus. I kontrollkondisjonen blir det naturlig å anta at utøverne velger det fokuset de enten er vant med, eller det fokuset de foretrekker.

Resultatene fra denne oppgaven kan vise til at et *foretrukket fokus* kan være gunstig, selv om det ikke ble tatt høyde for å kunne si noe konkret om hvilket fokus utøverne hadde under kontrollkondisjonen. Wulf (2008) undersøkte hvordan profesjonelle akrobater presterte i en balanseøvelse under ulikt fokus. I dette studiet var kanskje det viktigste funnet at kontrollgruppen presterte best. Wulf (2008) forsøker å forklare dette ved at utøvere på profesjonelt høyt nivå også har en høy grad av automatisering når de gjennomfører en kjent oppgave, og at både IF og EF kan forstyrre prestasjonen som kommer nært i tid. Wulf er en av de mest publiserte forfatterne innen forskning på dette emnet, og resultatene fra undersøkelsen skiller seg fra andre undersøkelser hun har gjort. Selv om hverken denne masteroppgaven eller undersøkelsen til Wulf (2008) hadde til hensikt å undersøke foretrukket fokus, har de generelle tilbakemeldingene som ble gjort under datainnsamlingen kjennetegnet som kan sees i lys av et foretrukket fokus. I studien til Wulf (2008) ble det gitt tilbakemeldinger som; «Nå jobber du bra. Fortsett å gjør det enkelt, gi gass!». Ved slike tilbakemeldinger står informantene relativt fritt til hvilke tankesett de velger for oppmerksomhet og fokus. I mitt masterprosjekt ble det kun gitt en generell tilbakemelding før de tre kontrollhoppene; «Hopp så høyt som du klarer». Denne tilbakemeldingen er såpass generell at utøverne velger det tankesettet de vanligvis benytter, som kan tolkes som et foretrukket fokus.

I Fitts & Posners tre-steps modell fra 1967, forklares det at de beste prestasjonene leveres i det *autonome* stadiet. Dette stadiet oppnås etter mange års trening og øving, og ferdigheten utføres mer eller mindre automatisk og med svært få feil (Magill & Anderson, 2010). Det har vært en forståelse om at et eksternt fokus er å foretrekke for å forsterke idrettslige prestasjoner i dette stadiet. Ser man i figur 2 ser en tydelig at de beste prestasjonene på hopp høyde oppnås under kontrollkondisjonen, som kan beskrives som et selvvalgt fokus. Weiss, Reber, og Owen (2008) forsøkte å sette lys på dette området, ved at de testet 100 deltakere i basketball og dart. I deres studie fikk deltakerne i etterkant av forsøkene velge hvilket fokus de foretrakk, EF eller IF. Resultatene i studien viste at begge gruppene presterte dårligere da de ble påtvunget et fokus de ikke foretrakk. Noe som kan gjenkjennes i funnene fra dette masterprosjektet. Noen få av deltakerne hadde sine beste resultater i EF-kondisjonen, selv om snittet for alle deltakerne var noe lavere for EF. Dette kan peke på at de instruksjonene som ble gitt for IF og EF skiller seg fra instruksjonene utøverne er vant med fra før.

Sammenligner man resultatene i lys av Bernsteins perspektiv på læring, kan det virke som at en generell tilbakemelding fører til at utøverne slipper løs flere frihetsgrader og utnytter eksterne krefter på en mer hensiktsmessig måte. Ved å gi tilbakemeldinger som påtvinger utøverne et eksternt eller internt fokus, virker det som om automatiseringen ikke er til stede på samme måte. Utøverne kan bli mer bevisste på hvordan bevegelser skal utføres, og dermed «låser» flere frihetsgrader som et resultat av dette. Studier har i de senere årene funnet kjennetegn fra ekspertstadiet i Bernsteins perspektiv, også kan finne sted tidligere i læringsprosessen (Rose & Christina, 2006). På ekspertstadiet tar man som nevnt hurtigere avgjørelser samtidig som man utnytter eksterne krefter på en bedre måte. Dette synet virker å være samstemte med denne oppgavens resultat, der mer generelle tilbakemeldinger, som ikke oppmuntrer til et nytt og uvant fokus, fører til bedre resultater. I de senere årene har noen forskere begynt å utfordre Bernsteins perspektiv, i hovedsak på grunn av perspektivets manglende grunnlag for å vurdere hvordan målene til en ferdighet som skal læres kan påvirke læringsprosessen (Rose & Christina, 2006). Enkelte forskere har funnet at faktorer som hører til på *ekspertstadiet* i Bernsteins modell, også kan finne sted på tidligere stadier i læringsprosessen. Denne forskningen kan være med på å understreke at læringsutvikling følger ulike mønstre hos hvert enkelt individ, blant annet med tanke på fysiske forutsetninger og erfaring (Rose & Christina, 2006).

Sammenligner man resultatene fra denne oppgaven mot Ducharme et al. (2016), ser man at kraftutviklingen ikke endret seg signifikant for de ulike kondisjonene. Selv om Ducharme et al. (2016) konkluderer med at et eksternt fokus gir lengre hopp, og en bedre utgangsvinkel, holdes kraftutviklingen og impulsen seg på et stabilt nivå, slik som i denne oppgaven. Mye av hvorfor deltakerne hoppet lenger under EF kan forklares ved utgangsvinkelen på hoppet. Noe som igjen er en stor del av et skihopp også. Riktignok handler ikke skihopping om å hoppe for mye fremover, da dette fører til at kraften man legger igjen i underlaget forsvinner bakover, og ikke ned i hoppkanten slik at man får med seg høyden ut fra hoppet (Ettema et al., 2016). På «skihopperspråket» snakker man ofte om at leggen skal «stå», altså at man skaper kraft i en rett linje gjennom leggvinkelen på hoppkanten.

Kvalitet i forskningen

Skihopping er en idrett der det er vanskelig å måle den totale prestasjonen. I idretter som høyde og 100-meter i friidrett måles prestasjon i enten høyde eller tid, som er forholdsvis enkelt å måle fra gang til gang. Vær og føreforhold spiller riktignok inn, men ikke i like stor grad som i skihopping. Skihopping er en utendørs vinteridrett, der vær og føre gir store utslag på den objektive lengden av et skihopp. Har man vinden i ryggen en dag og vinden i fjeset den andre dagen trenger man langt mindre fart på hoppkanten enn dagen før, snøfall og snøsmelting påvirker bakkeprofilen, som igjen gjør at farten må tilpasses. Har det kommet mye snø vil bakken bli høyere og svevkurven lavere som betyr at man trenger mer fart for å hoppe like langt, og motsatt ved snøsmelting. I tillegg til ytre faktorer som vær og føre spiller også utstyr en viktig rolle i skihopping, de siste årene har utstyret utviklet seg betraktelig, og man finner stadig løsninger som fungerer bedre og bedre. Slike upåvirkelige faktorer gjør det vanskelig å måle prestasjoner fra ett hopp til et annet.

Med tanke på at skihopping er en vanskelig idrett å måle utendørs, ble det i denne studien testet innendørs i kontrollerte omgivelser. Testmetoden ble valgt på bakgrunn av egne erfaringer, samt at utøvere og trenere får en ekstra indikasjon på spensten til den enkelte utøver. Utøverne i denne studien har mengder med erfaring på kraftplattformen som ble benyttet under testingen. Den samme plattformen blir benyttet som et verktøy i den daglige treningen. Omtrent en gang i måneden benytter man plattformen og programvaren for å ha kontroll på hvordan kroppen har respondert den siste treningsperioden. I tillegg kan man benytte programvaren til å designe utøverspesifikke treningsprogram basert på resultatene fra testene. Da jeg var så heldig å få

tilgang på utstyret som blir benyttet i den daglige treningen, ble også rekrutteringen av deltakere enklere, samt at testene hadde en direkte relevans til utøvernes daglige trening.

En standard test for skihoppere består av to tellende «elastiske» hopp, som kan beskrives som Counter movement jump, og to statiske hopp. Under de statiske hoppene må man sitte stille i utgangsposisjon (laveste punkt i bevegelsen) i minst ett sekund, før man hopper så høyt man kan. I tillegg til disse fire hoppene, har man to nye elastiske og statiske hopp med 160% kroppsvekt, som betyr at man hopper med en ekstern belastning i form av en vektstang. Kraftplattformen måler mer enn bare hopp høyde og kraftutvikling, som ble benyttet som avhengige variabler i denne oppgaven. Man kan blant annet også lese av vertikal hastighet og kraftutvikling i første tredjedel av bevegelsen for å nevne to. Hver enkelt utøver har også sin egen «profil» der historikken på alle tester finnes. Under testingen til dette prosjektet ble det benyttet én felles testprofil for alle utøverne. Testresultatene ble heller ikke lagret i systemet. Dessverre var testplattformen noe ustabil på testtidspunkt, noe som gjorde testingen mer langvarig enn først antatt. Utstyret måtte nullstilles omtrent mellom hvert hopp. Før hver utøver startet selve testene ble de veid på plattformen, som ga en utgangsvekt slik at man fort kunne se om plattformen måtte nullstilles. Ved enkelte tidspunkt viste plattformen at utøverne veide under halvparten av utgangsvekta, noe som hadde gitt helt feil resultater. Denne problematikken gjorde også at enkelte utøvere måtte ha noen flere hopp enn planlagt, på grunn av at resultatene var unormalt langt unna de foregående hoppene.

Med tanke på problematikken med kraftplattformen kan det tenkes at resultatene fra testene kan være noe usanne. Derfor ble gjennomsnittsverdien for tre hopp under hver kondisjon regnet ut og brukt til videre analyser og statistiske tester. Utøvernes trenere var også til stede under testene, og kunne derfor hjelpe med å luke ut de hoppene som var langt unna normalen for hver enkelt utøver. Med hjelpen fra trenerne og ved å benytte gjennomsnittsverdiene til de statistiske testene, vil jeg påstå at de verste «utliggerne» ble eliminert og kunne brukes til videre analyser.

Begrensninger og videre studier

Dette studiet handler om akutteffekten av interne eller eksterne fokusinstrukser for elite-skihoppere i Norge. Målgruppen for dette studiet blir dermed snevert, selv om det finnes en overføringsverdi til andre idretter også. Deltakerne i denne studien representerer en liten gruppe av alle Norges beste skihoppere, og det kan tenkes at skihoppere fra andre treningsgrupper, og

fra andre nasjoner og treningskulturer ville respondert annerledes på tilbakemeldingene. For eventuelle videre studier hadde det vært interessant og sett på læringseffekten av internt eller eksternt fokus hos veletablerte idrettsutøvere, samt akutteffekter på nybegynnere i både skihopping, men også i andre idretter. Andre muligheter for videre studier på dette emnet kan være å måle EMG i tillegg til de andre variablene. På denne måten vil man bedre kunne se hvilke fokus som lønner seg i forhold til effektivitet i muskelarbeidet. Læringseffekter hadde også vært interessant å undersøke hos skihoppere, litt i tråd med masterarbeidet til Brandt (2016). En tredje interessant vinkling på dette temaet vil være å teste hvordan eksternt eller internt fokus påvirker prestasjonen i hoppbakken. Spesielt for utøvere på høyt nasjonalt og/eller internasjonalt nivå.

Praktiske implikasjoner og konklusjon

Resultatene fra denne undersøkelsen forteller oss at det å gi nye instruksjoner, både i form av IF og EF, virker forstyrrende for prestasjonen. Men hvordan kan dette kobles opp mot den hverdagslige treningen for skihoppere? Fra en treners ståsted vil resultatene fra denne oppgaven peke mot at det vil lønne seg å gi mer generelle tilbakemeldinger, sammenlignet med tilbakemeldinger som leder til et eksplisitt internt fokus. I og med at denne studien har fokusert på akutteffekten av FOA hos skihoppere på elite-nivå, blir det naturlig å knytte funnene opp mot en konkurransesituasjon. En konkurransesituasjon for en skihopper består vanligvis av to tellende omganger og en prøveomgang. Mellom hvert hopp er det også vanlig å snakke med sin trener om foregående hopp, og for å legge en plan for arbeidsoppgaver som skal gjennomføres i neste hopp. Hvilke tilbakemeldinger som utveksles mellom trener og utøver varierer både fra utøver til utøver, men også fra trener til trener. Gjennom min karriere har jeg hatt ulike trenere, som har gitt meg forskjellige arbeidsoppgaver, men også samme arbeidsoppgaver bare formulert på andre måter. Enkelte trenere har vært veldig spesifikke på én og én enkel arbeidsoppgave, mens andre har gitt mer diffuse arbeidsoppgaver. Ved å se på resultatene fra denne oppgaven isolert sett, vil det lønne seg for en trener å gi tilbakemeldinger som oppmuntrer til et fritt fokus for elite-skihoppere, samt unngå instruksjoner med IF eller EF.

Den teoretiske applikasjonen for denne studien viser at en forandring i en elite-utøvers fokus kan forstyrre prestasjonen for hopp høyde på kraftplattform. Spesielt om fokuset endres fra det selvvalgte fokuset, til et internt fokus. Man kan også se en tendens til at et eksternt fokus også

gir noe lavere hopp høyde, men denne forskjellen er ikke signifikant. Det er heller ingen signifikante forskjeller mellom eksternt og internt fokus. Funnene peker på at generelle tilbakemeldinger, med tanke på akutteffekten, er de tilbakemeldingene som gir best resultat. Denne oppgaven kan også være med på å kaste lys på et noe utforsket aspekt av forskning på FOA. Da kun et fåtall av studiene gjort på temaet har tatt for seg elite-utøvere, og enda færre har sett på akutteffekter av FOA hos elite-utøvere.

Litteraturliste

- Aiken, C. A., & Becker, K. A. (2022). Utilising an internal focus of attention during preparation and an external focus during execution may facilitate motor learning. *European Journal of Sport Science*, 1-8. doi:10.1080/17461391.2022.2042604
- APA, D. o. P. (2023). elite athlete. Retrieved from <https://dictionary.apa.org/elite-athletes>
- Becker, K. A., & Fairbrother, J. T. (2019). The use of multiple externally directed attentional focus cues facilitates motor learning. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(5), 651-657.
- Becker, K. A., Fairbrother, J. T., & Couvillion, K. F. (2020). The effects of attentional focus in the preparation and execution of a standing long jump. *Psychological research*, 84, 285-291.
- Bell, J. J., & Hardy, J. (2009). Effects of attentional focus on skilled performance in golf. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(2), 163-177.
- Brandt, J. M. (2016). *Fokus, prestasjon og læring i skihopp-På vei mot det ekstreme i hoppbakken*. NTNU,
- Brocken, J., Kal, E., & Van der Kamp, J. (2016). Focus of attention in children's motor learning: Examining the role of age and working memory. *Journal of Motor Behavior*, 48(6), 527-534.
- Chiviacowsky, S., Wulf, G., & Ávila, L. (2013). An external focus of attention enhances motor learning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(7), 627-634.
- Ducharme, S. W., Wu, W. F., Lim, K., Porter, J. M., & Geraldo, F. (2016). Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as a result of a more effective projection angle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 276-281.
- Ettema, G., Hooiveld, J., Braaten, S., & Bobbert, M. (2016). How do elite ski jumpers handle the dynamic conditions in imitation jumps? *Journal of Sports Sciences*, 34(11), 1081-1087.
- Grgic, J., Mikulic, I., & Mikulic, P. (2021). Acute and long-term effects of attentional focus strategies on muscular strength: A meta-analysis. *Sports*, 9(11), 153.
- Kee, Y. H. (2019). Reflections on athletes' mindfulness skills development: Fitts and Posner's (1967) three stages of learning. *Journal of Sport Psychology in Action*, 10(4), 214-219.

- Komar, J., Chow, J.-Y., Chollet, D., & Seifert, L. (2014). Effect of analogy instructions with an internal focus on learning a complex motor skill. *Journal of Applied Sport Psychology, 26*(1), 17-32.
- Konczak, J., Vander Velden, H., & Jaeger, L. (2009). Learning to play the violin: motor control by freezing, not freeing degrees of freedom. *Journal of Motor Behavior, 41*(3), 243-252.
- Krakauer, J. W., Hadjiosif, A. M., Xu, J., Wong, A. L., & Haith, A. M. (2019). Motor learning. *Compr Physiol, 9*(2), 613-663.
- Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics, 69*(11), 1198-1204.
- Logar, G., & Munih, M. (2015). Estimation of joint forces and moments for the in-run and take-off in ski jumping based on measurements with wearable inertial sensors. *Sensors, 15*(5), 11258-11276.
- Magill, R., & Anderson, D. (2010). *Motor learning and control*: McGraw-Hill Publishing New York.
- Makaruk, H., Porter, J. M., & Makaruk, B. (2013). Acute effects of attentional focus on shot put performance in elite athletes. *Kinesiology, 45*(1), 55-62.
- Marchant, D. C., & Greig, M. (2017). Attentional focusing instructions influence quadriceps activity characteristics but not force production during isokinetic knee extensions. *Human movement science, 52*, 67-73.
- Marchant, D. C., Greig, M., & Scott, C. (2009). Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 23*(8), 2358-2366.
- McKay, B., & Wulf, G. (2012). A distal external focus enhances novice dart throwing performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 10*(2), 149-156.
- Moen, F. (2013). *Prestasjonsutvikling: Coaching og ledelse*. Trondheim: Akademika forlag.
- Nadzalan, A. M., Lee, J. L. F., Mohamad, N. I., Azzfar, M. S., Abd Malek, N. F., & Waqqash, E. (2020). *The effects of focus attention Instructions on the movement kinetics, muscle activation and performance during resistance exercise*. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- Pedersen, A. V. (2008). Hva er ferdighet? In H. Sigmundsson (Ed.), *Læring og ferdighetsutvikling* (pp. 19-37). Bergen: Fagbokforlaget.
- Rose, D. J., & Christina, R. W. (2006). *A Multilevel Approach to the study of Motor Control and Learning* (2. ed.). San Francisco: Pearson Education.

- Ryu, M., Cho, L., & Cho, J. (2015). Aerodynamic analysis on postures of ski jumpers during flight using computational fluid dynamics. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, 58(4), 204-212.
- Saemi, E., Porter, J., Wulf, G., Ghotbi-Varzaneh, A., & Bakhtiari, S. (2013). Adopting an external focus of attention facilitates motor learning in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Kinesiology*, 45(2), 179-185.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach*: Human kinetics.
- Schwameder, H. (2008). Biomechanics research in ski jumping, 1991–2006. *Sports Biomechanics*, 7(1), 114-136.
- Sigmundsson, H., & Haga, M. (2005). Ferdighetsutvikling- fra teori til praksis. In H. Sigmundsson & M. Haga (Eds.), *Ferdighetsutvikling* (pp. 13-28). Oslo: Universitetsforlaget.
- Souza, D. B., Del Coso, J., Casonatto, J., & Polito, M. D. (2017). Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis. *European journal of nutrition*, 56, 13-27.
- Stoate, I., & Wulf, G. (2011). Does the attentional focus adopted by swimmers affect their performance? *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6(1), 99-108.
- Vance, J., Wulf, G., Töllner, T., McNevin, N., & Mercer, J. (2004). EMG activity as a function of the performer's focus of attention. *Journal of Motor Behavior*, 36(4), 450-459.
- Vereijken, B., Emmerik, R. E. v., Whiting, H., & Newell, K. M. (1992). Free (z) ing degrees of freedom in skill acquisition. *Journal of Motor Behavior*, 24(1), 133-142.
- Virmavirta, M., Isolehto, J., Komi, P., Schwameder, H., Pigozzi, F., & Massazza, G. (2009). Take-off analysis of the Olympic ski jumping competition (HS-106 m). *Journal of biomechanics*, 42(8), 1095-1101.
- Vrbik, A., Vrbik, I., & Jenko Miholić, S. (2021). EXTERNAL FOCUS OF ATTENTION ENHANCES PRECISION IN RECREATIONAL ARCHERS. *Kinesiologia Slovenica*, 27(1).
- Weiss, S. M., Reber, A. S., & Owen, D. R. (2008). The locus of focus: The effect of switching from a preferred to a non-preferred focus of attention. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 1049-1057.
- Wulf, G. (2008). Attentional focus effects in balance acrobats. *Research quarterly for exercise and sport*, 79(3), 319-325.

- Wulf, G. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 77-104. doi:10.1080/1750984X.2012.723728
- Wulf, G., Dufek, J. S., Lozano, L., & Pettigrew, C. (2010). Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Human movement science*, 29(3), 440-448.
- Wulf, G., Höß, M., & Prinz, W. (1998). Instructions for Motor Learning: Differential Effects of Internal Versus External Focus of Attention. *Journal of Motor Behavior*, 30(2), 169-179. doi:10.1080/00222899809601334
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2010). Effortless motor learning? An external focus of attention enhances movement effectiveness and efficiency. *Effortless attention: A new perspective in attention and action*, 75-101.
- Zachry, T., Wulf, G., Mercer, J., & Bezodis, N. (2005). Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain research bulletin*, 67(4), 304-309. Retrieved from http://bme2.aut.ac.ir/~towhidkhah/MotorControl/Notes/attention&motorcontrol/ref/Zachry-et-al_2005.pdf
- Zarghami, M., Saemi, E., & Fathi, I. (2012). External focus of attention enhances discus throwing performance. *Kinesiology*, 44(1).

Vedlegg 1: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet «*Focus of Attention i Skihopping*»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke akutteffekter av focus of attention i spenst hos skihoppere. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med dette prosjektet er å se på forskjeller mellom indre og ytre fokus og prestasjon. Med spesielt fokus på spenst og skihopping. Dataene som blir innsamlet vil benyttes i forbindelse med et masterprosjekt i Kroppsøving og Idrettsvitenskap ved Nord Universitet.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Nord Universitet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du er kontaktet som deltaker i dette prosjektet på basis av datainnsamling til mitt masterprosjekt om «focus of attention». Du er valgt på bakgrunn av at du er aktiv utøver i skihopping.

Hva innebærer det for deg å delta?

Dette prosjektet vil basere seg på testing av spenst, og kraftutvikling og hopp høyde vil bli notert for videre bruk.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Opplysningene som samles inn, vil være tilgjengelig kun for masterstudent og veileder. Det er kun watt og høyde fra testene som vil noteres.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes i løpet av våren 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet bli lagret, dette på grunn av eventuell videre forskning på dette temaet. Ingen personopplysninger vil bli lagret. Kun ansvarlige for dette prosjektet vil ha tilgang til datamaterialet. Datamaterialet vil bli lagret på ubestemt tid etter endt prosjekt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Nord Universitet har Personverntjenester vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Nord Universitet ved Tore Kristian Aune.
-

Hvis du har spørsmål knyttet til Personverntjenester sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- Personverntjenester på epost (personverntjenester@sikt.no) eller på telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Tore Kristian Aune
(Forsker/veileder)

Jonas Viken
(student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «*Focus of Attention i Skihopping*», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i spensttest under ulike kondisjoner

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)