



Universitetet
i Stavanger

FAKULTET FOR UTDANNINGSVITENSKAP OG HUMANIORA

BACHELOROPPGAVE

Studieprogram: Idrettsvitenskap

Vårsemesteret, 2023

Forfatter: Eirik Pedersen Åreide

Veileder: Bjørnar Kjellstadli

Tittel på bacheloroppgaven: Er det en sammenheng mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding ved løftehastighet i knebøy?

Engelsk tittel: Is there a correlation between objective and subjective feedback with lifting velocity in the backsquat?

Emneord:

Opplevd utmattelse

Objektiv tilbakemelding

Hastighetsstyrt trening

Antall ord: 8874

Antall vedlegg/annet: 3

Stavanger, 1 mai 2023

Forord

Jeg vil i forkant av dette studiet gjerne rette en stor takk til alle deltakerne som bidro til å gjøre dette prosjektet mulig. De gjorde hele prosessen gøy og lærerik og jeg sitter derfor igjen med en stor takknemlig for å ha slike hjelpsomme venner og bekjente rundt meg. Jeg vil også rette en takk mot min kollega Åsmund Tveitevull som bidro med gode innspill underveis.

Eirik Pedersen Åreide

01.05.2023

Sammendrag

Bakgrunn: Trening og fysisk aktivitet er noe alle trenger. Etter hvert som treningsmengden, intensiteten og belastningen blir større øker også behovet for regulering og periodisering. Her kommer ulike treningsverktøy for å måle intensitet og regulere volum inn. **Hensikt:** Denne oppgaven har til hensikt å se på sammenhengen mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding ved løftehastighet i knebøy. **Metode:** Studien besto av 12 deltakere i alderen 22-27 år, samtlige deltakere hadde mer en 2 års erfaring med jevn styrketrening. Det ble gjort en one shot type testing med to økter fordelt med 48-72 timers mellomrom. I økt en ble det testet og beregnet deltakernes en rep maks i knebøy. Dette dannet grunnlaget for økt to der hastighetstap og CR10 RPE skala ble sammenlignet. Det ble også sett på opplevd hastighet mot faktisk hastighet. **Resultat:** Ingen statistisk signifikant forskjell ble funnet mellom hastighetstap og RPE score i økt 2 del en. Det en så var en jevn korrelasjon mellom opplevd utmattelse og hastighetstap. En så også veldig liten feilmargin mellom opplevd hastighet og faktisk hastighet. **Konklusjon:** Denne studien konkluderte med at det er en god korrelasjon mellom opplevd utmattelse og hastighetstap. En så også en god sammenheng mellom opplevd hastighet og faktisk hastighet. Derfor kan både objektive og subjektive måleverktøy være nyttig og relevant å bruke for å kontrollere intensitet og volum ved trening av knebøy for trente individer.

Abstract

Background: Exercise and physical activity is something we all need. As the training amount, intensity and load increases the need for regulation and periodisation will increase with it. This is where different measuring tools to measure intensity and regulate volume comes in. **Purpose:** The purpose of this study is to see if there is a correlation between objective and subjective feedback with lifting velocity in the backsquat. **Method:** The study consisted of 12 participants aged between 22-27 years, all participants had more than 2 years of consistent strength training experience. They did a one shot type of testing consisting of two sessions with a 48-72 hour time frame in between sessions. In session one they calculated and tested their one rep max in the backsquat. This formed the basis for session two where velocity loss and the CR10 RPE scale was compared. Perceived velocity versus actual velocity was also looked at. **Results:** No statistical significant difference was found between velocity loss and RPE scale in session two part one. What did show is what turned out to be

an even correlation between perceived exertion and velocity loss. The study also showed a very marginal error between perceived velocity and actual velocity. **Conclusion:** In conclusion this study showed a good correlation between perceived exertion and velocity loss. It also showed a good connection between perceived velocity and actual velocity. Therefore both objective and subjective measuring tools can be seen as both useful and relevant to use to control intensity and volume when training the back squat for trained individuals.

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Sammendrag	3-4
Liste over tabeller	6
Liste over figurer	6
Liste over vedlegg	6
1.0 Innledning	7
1.1 Bakgrunn for valg av tema.....	8
1.2 Formål med oppgaven.....	8
2.0 Teori	9
2.1 Objektiv måling som treningsverktøy.....	9-10
2.2 Subjektiv måling som treningsverktøy.....	10-11
2.3 Hastighetsmåling som treningsverktøy.....	11-12
2.4 Problemstilling.....	12
3.0 Metode	13
3.1 Studiedesign.....	13
3.2 Prosedyre.....	13-15
3.3 Validitet og reliabilitet.....	15
3.4 Datainnsamling.....	16
3.5 Deltakere.....	16
3.6 Pilot og hovedtesting.....	17-18

4.0 Resultat	19
4.1 Pilottesting.....	19-20
4.2 Hovedtesting	21-24
5.0 Diskusjon	25
5.1 Analyse	25
5.2 Opplevd utmattelse.....	26
5.3 Hastighetstap.....	27
5.4 Opplevd hastighet	28-29
6.0 Konklusjon	30
7.0 Kildeliste	31-32
Vedlegg	33-36

Liste over tabeller

- Tabell 1:** Pilottest av økt 1 der deltakerne skulle finne sin en rep maks i knebøy.....s.18
- Tabell 2:** Pilottest av økt 2 del 1 der deltakerne skal sammenligne objektiv og subjektiv utmattelse i knebøy.....s.18
- Tabell 3:** Pilottest av økt 2 del 2 der deltakerne skal sammenligne opplevd hastighet mot faktisk hastighet.s.19
- Tabell 4:** Hovedtesting av økt 1 hvor deltakerne skulle finne sin en rep maks i knebøy.....s.21
- Tabell 5:** Hovedtesting økt 2 del 1 der deltakerne skal sammenligne objektiv og subjektiv utmattelse i knebøy.s.22
- Tabell 6:** Hovedtesting av økt 2 del 2 der deltakerne skal sammenligne opplevd hastighet mot faktisk hastighet.....s.23-24

Liste over figurer

- Figur 1:** *T test av datagrunnlaget fra økt 2 del 1. Sammenligning av hastighetstap og oppgitt RPE.....s.24*

Liste over vedlegg

- Vedlegg 1:** CR10 RPE skala deltakerne ble vist i forkant av økt 2 s.31
- Vedlegg 2:** Samtykkeskjema s.32-33
- Vedlegg 3:** Godkjent vurdering av behandling av personopplysninger hos NSD s.34

Begrepsforklaring

RPE	Skala for opplevd utmattelse etter et arbeidssett
RIR	Repetisjoner en føler en har igjen etter et arbeidssett
En rep maks	Belastning en bare klarer å løfte en gang

1. Innledning

I den vestlige verden i dag er skader og sykdom grunnet inaktivitet og dårlig fysisk form en av våre største helseproblemer (Thool, 2006). På samme måte som at fysisk aktivitet reduserer risikoen for å oppleve hjerte og karproblemer, diabetes, høyt blodtrykk, tykktarmkreft og mye mer, vil dårlig fysisk form og inaktivitet bidra til å øke denne risikoen (Thool, 2006). Helsefordelene med jevnlig trening og aktivisering i hverdagen er mange, men for å nevne noen så vil det bistå positivt på blant annet disse punktene:

- Fysisk aktivitet vil i kombinasjon med et sunt kosthold ha en positivt forebyggende effekt mot overvekt (Thool, 2006). Fysisk aktivitet vil være forebyggende mot benskjørhet, samt bistå til å redusere muskel, ledd og skjelettplager (Thool, 2006). Fysisk aktivitet er også vist å ha positiv effekt mot ting som depresjon, angst, stress og søvnproblematikk (Thool, 2006).

Det å ha styrke og muskelkraft er essensielt for å kunne prestere som idrettsutøver eller som treningsentusiast, men det er også viktig for oss alle for hvordan vi skal takle hverdagen enklere (Raastad et al., 2010). Trening for styrke, muskelbygging og eksplosivitet blir stadig mer forsket på og stadig mer tatt i bruk av fagpersoner og individer som driver med friidrett, lagsport, styrkeløft eller kroppsbygging (Raastad et al., 2010). Det er også en viktig del av rehabilitering på mange typer pasienter eller individer som trenger å trene for å forebygge (Raastad et al., 2010).. Ettersom disse treningsmetodene skal brukes i praksis av alle disse ulike gruppene med så ulike utgangspunkt og målsetninger med treningen, er det desto viktigere at det ligger god teoretisk og praktisk kunnskap bak hvordan treningen burde bli planlagt, gjennomført og fulgt opp (Raastad et al., 2010). På denne måten vil alle ulike grupper med ulik målsetning kunne ha de beste forutsetningene for å oppnå gode resultater ut ifra gruppens mål (Raastad et al., 2010).

Innenfor idrett stilles det visse fysiske krav, disse kravene blir i dagens moderne idretter stilt høyere og høyere (Enoksen et al., 2007). Egenskaper som hurtighet, styrke og spenst blir mer og mer fremtredende ikke bare i idretter en vanligvis ville assosiert med dem, men også andre idretter som diverse ball og lagidretter stiller nå også andre krav (Enoksen et al., 2007). Intensiteten og tempo øker og med det også de fysiske kravene for å kunne prestere på øverste nivå (Enoksen et al., 2007). Med dette økende kravet stilles det også et økt behov for å trene annerledes. En ser nå mer mot spesifiserte treningsplaner med spesifikt utstyr og teknikker

samt en metodisk tilnærming (Enoksen et al., 2007). Fellesnevneren for hurtighet, styrke og spenst er at målet ved alle er å produsere så mye kraft som mulig (Enoksen et al., 2007).

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Valg av tema kom på bakgrunn av interessen for trening og prestasjon. Det går stadig mer tid og ressurser inn i forskning rettet mot styrketrening, med mål om å kunne forbedre prestasjon eller finne best måte å trene på for å unngå skader og overtrening. Dette gjaldt også kolleger og bekjente som hadde lansert deres eget måleinstrument for hastighet og kraftproduksjon, Alphatek løfteplattform. Hastighetsstyrt trening samt objektiv og subjektiv tilbakemelding på ulike løft er et emne der det forskes og oppdages nye elementer. Interessen for dette gjorde at jeg selv ønsket å forske på dette og se om det var mulig å finne svar eller utfordre andre artiklers funn. Fra dette kom konklusjonen om å lage et eget prosjekt rettet mot tilbakemelding ved løftet knebøy.

1.2 Formålet med oppgaven

Denne oppgavens overordnede hovedmål er å sammenligne subjektiv og objektiv tilbakemeldingsform i øvelsen knebøy. Tanken er å se om de kan måles opp mot hverandre som valide verktøy når det kommer til trening. Ved å se på disse ulike metodene for tilbakemelding håper jeg å kunne få økt kunnskap om hvor godt de to komplimenterer hverandre. Et annet spørsmål som skal bli forsøkt besvart er hvorvidt en objektiv tilbakemeldingsform og teknologiske treningsverktøy er suveren, eller om en rent subjektivt kan gi like god tilbakemelding på egen anstrengelse ved bruk av en indre skala.

2. Teori

2.1 Objektiv måling som treningsverktøy

Styrketrening er som nevnt en essensiell treningsstimulus for å påvirke endring i muskulær størrelse, styrke og kraft (Flanagan & Jovanovic, 2014). Måling av hastighet og kraft har blitt mer tilgjengelig for styrketrenende (Flanagan & Jovanovic, 2014). Ved bruk av instrumenter som oppgir objektive målinger i form av kraftplattformer, akselerometer, lineær encoder etc. vil en få mer eksakte muligheter til å måle sine løft (Flanagan & Jovanovic, 2014). Disse måleinstrumentene er vist å gi gode målinger med svært god reliabilitet og lite feilmargen (Flanagan & Jovanovic, 2014). Disse tallene en får, kan en så bruke til å måle intensitet, som igjen vil kunne la en styre volumet og intensiteten sin i enda større grad (Flanagan & Jovanovic, 2014). I Flanagan og Jovanovic sitt studie hadde de som mål å se på ulike bruksområder for disse typene måling og så da på flere ulike aspekter. Blant annet en guide til å utvikle en hastighet/belastning sammensetning, bruke den til å forutse og måle endringer i styrke, bruke den til å monitorere utmattelse og slitasje samt å bruke den for å kunne gi utøveren umiddelbar tilbakemelding på treningen sin (Flanagan & Jovanovic, 2014). De konkluderte med at studiet hadde vist at objektiv tilbakemelding kunne bidra positivt på treningen til atletene når det kom til alle de øvrige punktene (Flanagan & Jovanovic, 2014).

Objektive målingsformer vil i all hovedsak bistå som et verktøy. Et verktøy som kan utnyttes av atleter, styrkeløftere og folk som trener for sin egen del (Weakley et al., 2019). I kombinasjon med vanlig prosentbasert trening basert på maks løft, kan objektiv tilbakemelding være med på å styre treningen (Weakley et al., 2019). Den kan også brukes til å bistå sammen med subjektive verktøy som opplevd utmattelse og feedback (Weakley et al., 2019). Det objektive måling også kan bidra med er som tidligere nevnt å styre intensiteten i form av antall sett og repetisjoner som skal utføres på bakgrunn av gitt belastning (Weakley et al., 2021).

Et eksempel på dette er ved å bruke hastighetstap som et måleverktøy for å styre intensitet og utmattelse, noe det er blitt gjort studier på (Jokic et al., 2022). I Jokic (2022) sitt studie brukte de treningsmetodene clustersett, rest redistribution sett og tradisjonelle sett på 31 individer som drev med styrketrening, og de testet det på øvelsene knebøy og benkpress (Jokic et al., 2022). Målet var å finne en passende mengde volum og en passende intensitet på treningen basert på hastighetstapet deltakerne opplevde under utførelsen av de ulike settene (Jokic et al.,

2022). Konklusjonen ble at objektiv måling der målet var å holde seg under 20% hastighetstap var et svært nyttig verktøy i å kunne distribuere rett mengde volum og treningsintensitet for ulike individer, da spesielt ved bruk av metodene clustersett og rest redistribution sett (Jokic et al., 2022).

I dette studiet vil målingene gjøres ved bruk av Alphatek løfteplattform. Ved måling via plattform beregner den ved bruk av forflytting og kraftproduksjon fra utøverens massesenter hastigheten det løftes på. Ved å måle dette kan maskinen gi tilbakemelding på produsert kraft, hastighet, hopp høyde og balanse. Alphatek løfteplattform er et verktøy som kan bistå til å optimalisere både trening og testing, samt redusere sjansen for overtrening og skader (Alphatek, 2023).

2.2 Subjektiv måling som treningsverktøy

I motsetning til objektiv måling av anstrengelse er subjektive målingsmetoder av anstrengelse noe annerledes. I denne målingsformen måles opplevd utmattelse ettersom direkte måling av dette ikke er mulig. Vi ble først introdusert til den subjektive målingsformen av anstrengelse ved Borgs skala (Borg, 1970). Målingen ble målt i tall mellom 6-20 der hvert tall var en indikasjon på hvor tungt utøveren hadde opplevd anstrengelsen. Den originale Borgs skala var hovedsakelig rettet mot utholdenhetsaktivitet og målene la mer vekt på elementer som hjerterytme, pust og evne til å snakke under arbeidet. I 1982 kom Borg med en ny oppdatert skala kalt en CR10 RPE skala (Borg, 1982). Denne nye skalaen var nummerert fra 1-10 der 1 var ingen opplevd anstrengelse og 10 var maksimal innsats. Dette er også den skalaen som vil bli tatt i bruk på deltakerne i denne studien.

I senere tid er det også blitt gjort nyere modifikasjoner til Borgs RPE skala. Tuscherer kom i 2008 med en RIR skala (reps in reserve) der det var repetisjoner en følte en hadde i reserve etter å ha utført en runde på en gitt øvelse som ble måleinstrumentet for RPE (Tuscherer, 2008). Tuscherer var selv en styrkeløfter og brukte sin kunnskap til å lære opp andre styrkeløftere. Styrkeløft er en sport som krever enorme mengder trening og treningsvolum på de ulike baseløftene (knebøy, markløft og benkpress) en skal konkurrere i (Tuscherer, 2008). For å takle denne treningsmengden og samtidig holde seg frisk og skadefri etablerte derfor Tuscherer dette RIR systemet. På denne måten kunne utøverne moderere og styre intensiteten på treningen sin ved å utføre mesteparten av treningsvolumet sitt med reps i reserve ved bruk av RIR systemet (Tuscherer, 2008).

Det er også blitt gjort sammenligning studier mellom RIR basert RPE skala og konsentrisk hastighet i knebøy, markløft og benkpress for styrkeløftere (Helms et al, 2017). Det Helms fant var en sterk korrelasjon mellom prosent av en rep maks for hvert av de ulike løftene og opplevd RPE (Helms et al, 2017). Konklusjonen ble derfor at en RPE basert skala ment for å styre intensitet var et nyttig treningsverktøy. De kom frem til at en slik skala kunne fungere vel så bra som å måle ACV (average concentric velocity) eller da hastighetstap på arbeidssettene sine i ulike løft.

I Hackett sitt studie sammenlignet de RIR skala og Borgs CR10 RPE skala hos kroppsbyggere for å se på hvorvidt de to målformene samkjørte med hverandre (Hackett et al, 2012). Dette ble gjort ved øvelsene knebøy og benkpress og funnene ble at de to ulike målformene kom 95% overens med hverandre i sine resultat (Hackett et al, 2012). Måten det ble utført på var at 5 sett på 10 repetisjoner med 70% av en rep maks ble utført i både knebøy og benkpress (Hackett et al, 2012). Etter de hadde utført 10 repetisjoner fikk de beskjed om å oppgi RPE og RIR, for så å ta settet videre til de måtte stoppe (Hackett et al, 2012). Det de så var en god sammenheng mellom den estimerte og faktiske opplevde utmattelsen og antall reps i reserve på tvers av de ulike settene ($r > 0.93$; $P < 0.005$) (Hackett et al, 2012).

2.3 Hastighetsmåling som treningsverktøy

Hastighetsstyrt trening er en form for styrketrening og gir den som trener umiddelbar tilbakemelding på løftehastighet og kraftproduksjon. Dette er en metode som muliggjør både objektiv og presis tilbakemelding på treningen, og som derfor kan være et bidragsytende verktøy til å fastsette belastning og volum (Weakley et al., 2021). Dette gjør det til en fornuftig metode å ta i bruk for trener for lag eller atleter i perioder der de skal ha et spesielt treningsfokus eller der de ønsker å kunne monitorere treningen så nøyaktig som mulig (Weakley et al., 2021). Eksempelvis vil dette være relevant med et lag i sesong som ønsker å unngå overtrening eller for høy belastning, eller med atleter som har som mål å øke sin maksimale styrke eller eksplosivitet (Weakley et al., 2021). Fra et trenerperspektiv ville disse treningsmålene trolig vært vanskeligere å ha presis kontroll over med tanke på intensitet, volum og belastning, hadde det ikke vært for bruken av hastighet som måleverktøy (Weakley et al., 2021).

Et studie som ble gjort så på deltakernes evne til å føle når de hadde nådd 20% hastighetstap i øvelsen markløft for så å stoppe (Shaw et al., 2023). Dette ble testet med en belastning på

mellom 60-80% av deres en rep maks. Resultatet fra studien var at de fleste undervurderte hastighetstapet på settene sine og dermed ikke presist klarte å vurdere endringene i hastighet uten å motta en form for tilbakemelding på deres egen hastighet (Shaw et al., 2023).

Sammenlignet med lignende studier gjort tidligere ble deltakerne i dette studie ikke vist eller fortalt noen form for hastighet i forkant av testingen (Shaw et al., 2023). Ser vi på lignende studier gjort tidligere fikk de instruksjoner og leksjoner i hastighetsstyring i forkant av testingen, noe som trolig bisto til at resultatene fra studien viste en større evne til å beregne egen hastighet og dermed en høyere lineær korrelasjon mellom opplevd hastighet og faktisk hastighet (Shaw et al., 2023).

Et annet studiene hadde som formål å fastsette en målingsmetode for opplevd hastighet i øvelsen knebøy (Romagnoli et al., 2022). Denne studien konkluderte med motsigende funn til Shaw's studie og så at ved å bruke den gitte skalaen for opplevd hastighet klarte deltakerne bestående av 31 styrketrente individer å måle egen hastighet med høy nøyaktighet (Romagnoli et al., 2022). Dette ble målt med både lett, medium og høy belastning og målingsmetoden fungerte spesielt bra ved høy belastning. På bakgrunn av dette kunne de konkludere med at skalaen for opplevd hastighet var et valid verktøy som kunne brukes for å måle og styre treningsintensitet (Romagnoli et al., 2022).

Alle testdeltakerne i studien hadde minimum to års treningserfaring og en frekvens på å gjøre knebøy minimum en gang per uke, men et annet kriteriet var at ingen hadde tidligere kjennskap til VBT (velocity based training) altså hastighetsstyrt trening (Romagnoli et al., 2022). Skalaen de brukte var inndelt i 5 kategorier av verbale punkt bestående av veldig rask, rask, noenlunde rask, sakte og veldig sakte, med en hastighetskurve som skalerte fra 1,40 m/s ned til 0,30 m/s (Romagnoli et al., 2022).

2.4 Problemstilling

Studiets problemstilling er å prøve finne svar på spørsmålet som blir stilt i oppgavetittelen. Jeg ønsker å finne ut om det er en sammenheng mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding ved løftehastighet i knebøy.

3. Metode

3.1 Studiedesign

Dette er et forskningstudie av typen one shot studie, hvilket vil si at testing eller intervensjonen skjer ved et tilfelle istedenfor igjennom langtids intervensjon. Studiets design er oppsatt ved at testing skjer ved to ulike anledninger med 48-72 timer mellomrom. Første test er for å kunne beregne en rep maks i knebøy og er derfor bare med for å legge grunnlaget for tallene som blir brukt i test nummer to, ettersom den økten vil være prosentbasert. Dette vil derfor være relevant for oppsettet i test nummer to ettersom målet er å bruke så riktige prosenter som mulig. Test nummer to er lagt opp for å kunne sammenligne den subjektive og objektive tilbakemeldingen som deltakerne opplever når de utfører knebøy, subjektivt gjennom det de selv føler rundt egen anstrengelse og igjennom den tilbakemeldingen de får objektivt fra løfteplattformen om hastighetstapet. Målet med test nummer to er også å se på forholdet mellom opplevd hastighet og faktisk hastighet. For at de to ulike testene skal være valide er det i prosedyren satt opp og standardisert så godt det lar seg gjøre, med en prosedyre som er blitt fastsatt etter å ha gjennomført en pilottesting. Mellom de to ulike testene skal det også som nevnt ha gått et gitt antall timer slik at den første testen ikke skal ha noen påvirkning på test nummer to.

3.2 Prosedyre

Standardoppsett for testing

Økt 1: Standard oppvarming for alle deltakere er 5 minutter på tredemølle med en hastighet på 6 km/t.

Fra vedkommende er ferdig med 5 minutters oppvarming på tredemøllen skal han/hun starte første runde med knebøy innen tidsrommet 2,5-3 minutter etter de går av tredemøllen. Dette er det samme tidsrommet som vil brukes mellom alle rundene på knebøy. Det vil si at fra vedkommende tar sin siste repetisjon skal det gå 2,5-3 minutter før vedkommende tar sin første repetisjon på sin neste runde.

Økt nummer 1 med knebøy gjennomføres på følgende måte. Vedkommende starter med 10 repetisjoner med kun stang (standard 20 kilo). Deretter øker de vekten med 10 kilo per runde

og gjennomfører 3 repetisjoner hver runde. Dette skal de gjøre helt til de finner den vekten der de etter 3 repetisjoner tenker de enten kan gå opp med 5 eller 10 kilo til for å gjøre kun 1 repetisjon. Dette vil da bli deres 1 rep maks.

Ekskluderende kriterier: Om en deltaker skulle feile på 3 repetisjoner med en vekt før han/hun har sagt de skal stoppe eller prøve på sin maks, vil da den vekten de tok 1 eller 2 repetisjoner, men ikke klarte tre på, bli fastslått som deres maks.

Økt 2 del 1 og 2: Standard oppvarming for alle deltakere er 5 minutter på tredemølle med en hastighet på 6 km/t. Både økt 1 og økt 2 vil gjennomføres i runder der to og to deltakere tar testen samtidig. Begrunnelsen for dette er at ved å gjennomføre med to deltakere av gangen spares det tid, men testen kan gjennomføres som planlagt innenfor tidsrammene.

Fra vedkommende er ferdig med 5 minutters oppvarming på tredemøllen skal han/hun starte første runde med knebøy i tidsrommet 2,5-3 minutter. Dette er det samme tidsrommet som vil brukes mellom alle rundene på knebøy. Det vil si at fra vedkommende tar sin siste repetisjon skal det gå 2,5-3 minutter før vedkommende tar sin første repetisjon på sin neste runde.

I økt 2 del 1 skal de teste objektiv utmattelse opp mot subjektiv utmattelse på 20, 40, 60, 80 og 90 prosent av 1 rep maks fra økt 1 sammenlignet med hastigheten gitt fra plattformen og deres opplevde anstrengelse representert ved CR10 RPE skala (rate of perceived exertion). Her er målet å se på hvilken prosent hastighetstap deltakeren har på siste repetisjon i runden og sammenligne det med deres opplevde anstrengelse i form av RPE. Måten dette settes opp på i vekt er at ettersom prosent av 1 rep maks øker minsker antall repetisjoner vedkommende skal gjøre. Det gjennomføres altså slik:

- 20%: 10 repetisjoner
- 40%: 8 repetisjoner
- 60%: 6 repetisjoner
- 80%: 4 repetisjoner
- 90%: 2 repetisjoner

Avslutningsvis 80% av 1 rep maks tas til 40% hastighetstap. I forkant av denne runden som tas til 40% utmattelse øker pausetiden med 2 minutter. Altså fra 2,5- 3 minutter opp til 4-5 minutter. Dette for å sørge for at begge klarer å gjennomføre innenfor tidsrammen.

Fra vedkommende er ferdig med del 1 blir det en 5 minutters pause før deltakeren starter med del 2. Som i del 1 skal han/hun starte rundene sine med knebøy med et tidsrom på 2,5-3

minutter mellom hver runde. Dette er det samme tidsrommet som vil brukes mellom samtlige av rundene med knebøy. Det vil si at fra vedkommende tar sin siste repetisjon skal det gå 2,5-3 minutter før vedkommende tar sin første på neste sett.

Økt 2 del 2 består av 3 runder. I hver runde skal det gjennomføres 5 repetisjoner. Disse 3 rundene skal gjennomføres med henholdsvis 40%, 60% og 80% av 1 rep maks der målet er å sammenligne deres opplevde hastighet mot faktisk hastighet målt fra Alphatekplattformen. Disse rundene gjennomfører de altså med ryggen vendt mot plattformen slik at kun de observerende kan lese hastigheten plattformen gir.

3.3 Validitet og reliabilitet

Validitet og reliabilitet er de to hovedfaktorene som danner grunnlaget for hvilken litteratur og forskning det henvises til i dette studiet (Dalland, 2020). Det er essensielt at studiet baserer seg på bøker og artikler som henviser faglig kunnskap med kredibilitet (Dalland, 2020). Med validitet menes det hvor godt dataen som fremstilles representerer det en forsøker å finne ut (Dalland, 2020). Reliabiliteten i studiet omhandler hvordan dataen som blir brukt innhentes, bearbeides og fremstilles (Dalland, 2020). Derfor vil samtlige bøker hentet fra biblioteket samt artikler og studier hentet fra nettdatabaser være fagfellevurderte og dermed kredible kilder.

Disse to faktorene står også sentralt i selve testingen jeg selv skal utføre. Dette gjelder bruken av utstyr og rammene rundt selve testen. Plattformen til Alphatek som brukes er testet og målt til å vise hastighet på alle løft med 97% treffsikkerhet hvilket gir oss et veldig valid datagrunnlag. Validiteten og reliabiliteten på selve testen vil også bli sikret ytterligere ved at jeg under hovedtestingen vil ha med meg en sekretær som skriver ned all dataen underveis. Min oppgave vil derfor bli å styre pausetidene til deltakerne med stoppeklokke og sørger for at det alltid er riktig vekt på stangen og at riktig antall repetisjoner utføres på korrekt måte. Dette er en fordeling som ble laget på bakgrunn av pilottesting slik at vi sikrer oss at dataen og testen blir behandlet på mest grundig måte. På denne måten skal det ikke være noen eksterne faktorer som potensielt kan påvirke dataen som hentes ut på en negativ måte, eller at testen ikke blir gjennomført helt som planlagt.

3.4 Datainnsamling

Datainnsamling for å danne oppgavens teorigrunnlag ble gjennomført på to ulike måter. Via fagbibliotekets søkeportal Oria ble relevant bøker funnet og hentet ut fra skolebiblioteket ved Universitetet i Stavanger avdeling Ullandhaug. Søkeordet brukt for å finne riktige fagbøker var «Trening» og «Aktivitet». Det ble også hentet inn og tatt i bruk en rekke ulike fagartikler og studier via nettdatabasene PubMed og Google Scholar. Der ble relevante fagfelleverderte artikler og studier funnet ved hjelp av søkeord som «Velocity training», «Perceived exertion» og «Objective feedback».

3.5 Deltakere

Deltakerne plukket ut til studien er 9 menn og 3 kvinner i alderen 22-27 år. Samtlige av disse 12 deltakerne har trent styrketrening aktivt i mer enn 2 år. De er alle kjent med konseptet rundt hastighetsstyrt trening og testplattformen Alphatek, men ingen av de har brukt denne treningsformen eller plattformen aktivt selv. Summen av dette gjorde de til gode kandidater for testing ettersom de var kjent med konseptet hastighetsstyrt trening, men ikke hadde mye erfaring med det i praksis. Hadde de vært vant med denne treningsformen kunne det ha påvirket testresultatene negativt ettersom de var vant til å sammenligne hastighet med utmattelse.

Ved testing måtte alle deltakerne være friske og skadefrie. Ingen av deltakerne fikk bruke utstyr som kunne endre resultatet under gjennomføringen av knebøyen (eksempelvis vektløftingsbelte og knestøtte). Deltakerne fikk beskjed om å spise og drikke som normalt rundt test dagene, det ble ikke gitt noen restriksjoner på aktivitet utenom testingen foruten at de skulle møte klare og restituerte til testing. Alle 12 deltakere ble bedt om å skrive under på et utarbeidet samtykkeskjema godkjent igjennom Norsk senter for forskningsdata (NSD/ 09.02.2023) i forkant av testingen.

3.6 Pilot og hovedtesting

Pilottesting av økt 1 og økt 2

I forkant av å gjennomføre studien på de 12 deltakerne ble det gjennomført en pilottesting av både økt 1 og økt 2 for å se at de kunne gjennomføres som tiltenkt, dette med hovedfokus på måling/loggføring og tidsrammer på rundene. Pilottesting ble gjort på to kollegaer som begge er sertifiserte og praktiserende personlige trenere med kjennskap til Alphatekplattformen og hastighetsstyrt trening uten å ha praktisert dette aktivt selv.

Ved gjennomføring av pilottesting ble det i motsetning til fastslått plan for hovedtesten gjennomført både økt 1 og økt 2 på samme tid. Ved hovedtest skal det være 48-72 timer mellom økt 1 og økt 2. Begrunnelsen for dette er at intensjonen som nevnt hovedsakelig lå på måling og tidsrammer mellom de ulike rundene fremfor prestasjon i selve løftet. Alle runder på begge økter ble gjennomført, med en 5 minutters pause mellom økt 1 og økt 2 del 1, og en 5 minutters pause mellom økt 2 del 1 og økt 2 del 2. Ettersom de punktene som måtte sjekkes og de variablene som måtte fungere var vurdert som godkjent for gjennomføring på hovedtesten, så vi ikke på maksimal prestasjon og restitusjon mellom rundene som avgjørende for pilottesten.

I etterkant av testingen kom det frem to punkter som måtte tilrettelegges før hovedtesten. Punkt 1 var behovet for en sekretær. Å skulle holde kontroll på loggføring, pausetider og endre på vekten på stangen ble for mange oppgaver for en person alene. Det gikk på pilottesting, men konklusjon ble at det hadde blitt en påkjenning ved hovedtestingen av flere deltakere noe som igjen kunne ha påvirket standarden for testing negativt. På bakgrunn av dette måtte det på hovedtesten være en ekstra person til stede for å loggføre alt av data. På denne måten kunne jeg som hovedansvarlig holde fokus på pausetider, endring av vekt på stangen og holde orden og oversikt over at studien gjennomføres på tiltenkt måte. Punkt 2 var at deltakerne trengte et større tidsrom mellom rundene seg imellom med 40% hastighetstap. Her vil det altså forekomme et unntak til regelen på 2,5-3 minutters pause, den vil derfor øke til 4-5 minutter slik at de har tid til å gjennomføre.

Hovedtesting av økt 1 og økt 2

Ved hovedtesten ble det gjort de to tiltenkte forbedringene fra piloten som gjorde gjennomføringen langt mer overkommelig og strukturert. Testingen ble gjort over fire dager da folk hadde ulike og fulle timeplaner. Noen testet mandag/onsdag og noen tirsdag/torsdag. Sekretæren gjorde det mye mer overkommelig å holde kontroll, særlig grunnet de spesielle belastningene enkelte måtte ha på de ulike prosentbaserte settene sine, hvilket krevde en del logistikk. Der ville jeg trolig i retrospekt valgt å sette sammen de med samme maks i samme gruppe, hvilket ville gjort økt 2 lettere å gjennomføre. Dette ble som sagt ikke gjort nå på grunn av folks ulike timeplaner. Alle gjennomførte i grupper på to og to ettersom vi på piloten hadde sett at det var en overkommelig frekvens, en ville gjort prosessen tidkrevende og tre ville trolig gjort den svært stressende. Dette er stress som trolig ville ført til små feil i prosess og gjennomføring. I etterkant av testingen ble dataen lagt inn i excel. Dette for å kunne hente ut tall og data basert på deltakernes gjennomsnitt på tvers av de ulike øktene og eventuelle funn.

4. Resultat

4.1 Pilottesting

Tabell 1: Pilottest av økt 1 der deltakerne skulle finne sin en rep maks i knebøy.

Kilo	Deltaker 1	Deltaker 2
20	Godkjent	Godkjent
30	Godkjent	Godkjent
40	Godkjent	Godkjent
50	Godkjent	Godkjent
60	Godkjent	Godkjent
70	Godkjent	Godkjent
80	Godkjent	Godkjent
90	Godkjent	Godkjent
100	Godkjent	Godkjent
110	Godkjent	Godkjent
120	Godkjent	Godkjent
130	Godkjent	Maks
140	Godkjent	
150	Maks	

Tabell 2: Pilottest av økt 2 del 1 der deltakerne skal sammenligne objektiv og subjektiv utmattelse i knebøy.

% av maks	Hastighetstap Deltaker 1	Hastighetstap Deltaker 2	Opplevd RPE Deltaker 1	Opplevd RPE Deltaker 2
20%	0%	0%	1	1
40%	10%	9%	2	3
60%	10%	7%	5	5
80%	11%	12%	7	7
90%	17%	16%	8,5	8
80% til 40% hastighetstap	13 repetisjoner 44% HT	12 repetisjoner 42% HT	10	9

Notat: **HT**= Hastighetstap

Tabell 3: Pilottest av økt 2 del 2 der deltakerne skal sammenligne opplevd hastighet mot faktisk hastighet.

Repetisjon	40%	40%	60%	60%	80%	80%
/hastighet	Deltaker 1	Deltaker 2	Deltaker 1	Deltaker 2	Deltaker 1	Deltaker 2
Repetisjon 1	0,76	0,75	0,57	0,66	0,49	0,52
Repetisjon 2	0,85	0,81	0,59	0,68	0,51	0,54
Repetisjon 3	0,81	0,77	0,59	0,69	0,51	0,53
Repetisjon 4	0,77	0,79	0,62	0,66	0,53	0,50
Repetisjon 5	0,74	0,78	0,61	0,63	0,47	0,52
Gj-snittsfart	0,79	0,78	0,6	0,66	0,5	0,52
Opplevd gj-snittsfart	0,75	0,76	0,7	0,7	0,55	0,6

Notat: Gj-snittsfart= Gjennomsnittsfart

4.2 Hovedtesting

Tabell 4: Hovedtesting av økt 1 hvor deltakerne skulle finne sin en rep maks i knebøy.

Kilo	Deltaker 1	Deltaker 2	Deltaker 3	Deltaker 4	Deltaker 5	Deltaker 6	Deltaker 7	Deltaker 8	Deltaker 9	Deltaker 10	Deltaker 11	Deltaker 12
20	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent
30	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent
40	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent
50	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent
60	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Maks	Godkjent
70	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent
80	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Maks
85			Maks									
90	Godkjent	Godkjent		Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent		Godkjent
100	Godkjent	Godkjent		Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent		Godkjent
110	Godkjent	Godkjent		Maks	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent	Godkjent		Godkjent
120	Godkjent	Godkjent			Godkjent	Godkjent	Godkjent	Maks	Godkjent	Godkjent		Godkjent
130	Godkjent	Maks			Maks	Godkjent	Godkjent		Godkjent	Godkjent		Godkjent
140	Godkjent					Godkjent	Godkjent		Maks	Godkjent		Godkjent
150	Maks					Maks	Godkjent			Godkjent		Godkjent
160							Maks			Godkjent		Godkjent
170												Maks

Tabell 5: Hovedtesting økt 2 del 1 der deltakerne skal sammenligne objektiv og subjektiv utmattelse i knebøy.

% av maks	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	Opplevd	Opplevd	Opplevd	Opplevd	Opplevd	Opplevd
	1	2	3	4	5	6	RPE	RPE	RPE	RPE	RPE	RPE
							Deltaker	Deltaker	Deltaker	Deltaker	Deltaker	Deltaker
							1	2	3	4	5	6
20%	0%	5%	9%	4%	4%	1%	2	2	1	2	1	2
40%	1%	0%	0%	10%	0%	5%	3,5	3	3	2	3	3
60%	0%	11%	13%	14%	11%	11%	5	4	5	4	4	4
80%	9%	14%	5%	8%	0%	23%	7	5	5,5	5	4	6,5
90%	0%	6%	6%	10%	18%	12%	8,5	6	6,5	6,5	6	7
80% til 40%	14 repetisjoner	15 repetisjoner	14 repetisjoner	13 repetisjoner	19 repetisjoner	12 repetisjoner	10	9	9	9	9,5	9
hastighetstap	47% HT	46% HT	54% HT	40% HT	43% HT	49% HT						
% av maks	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	HT Deltaker	Opplevd	Opplevd	Opplevd	Opplevd	Opplevd	Opplevd
	7	8	9	10	11	12	RPE	RPE	RPE	RPE	RPE	RPE
							Deltaker	Deltaker	Deltaker	Deltaker	Deltaker	Deltaker
							7	8	9	10	11	12
20%	0%	0%	1%	0%	14%	0%	2	2	1	2	1	1
40%	2%	6%	10%	6%	6%	0%	3	3	3	4	3	3
60%	0%	8%	0%	7%	0%	3%	4	5	5	5	4	4
80%	6%	21%	12%	21%	26%	6%	5	7	7	7	7	5
90%	8%	0%	0%	3%	28%	5%	6	8	8	7	7	6,5
80% til 40%	16 repetisjoner	17 repetisjoner	16 repetisjoner	16 repetisjoner	7 repetisjoner	17 repetisjoner	9,5	10	10	9	10	9
hastighetstap	44% HT	46% HT	44% HT	55% HT	44% HT	43% HT						

Tabell 6: Hovedtesting av økt 2 del 2 der deltakerne skal sammenligne opplevd hastighet mot faktisk hastighet

Repetisjon/ hastighet	40% Deltak er 1	40% Deltak er 2	40% Deltak er 3	40% Deltak er 4	40% Deltak er 5	40% Deltak er 6	60% Deltak er 1	60% Deltak er 2	60% Deltak er 3	60% Deltak er 4	60% Deltak er 5	60% Deltak er 6	80% Deltak er 1	80% Deltak er 2	80% Deltak er 3	80% Deltak er 4	80% Deltak er 5	80% Deltak er 6
Repetisjon 1	0,77	0,82	0,75	0,66	0,7	,0,7	0,64	0,74	0,6	0,52	0,6	0,51	0,45	0,55	0,47	0,41	0,45	0,3
Repetisjon 2	0,86	0,85	0,79	0,65	0,66	0,71	0,62	0,77	0,62	0,56	0,54	0,6	0,39	0,52	0,51	0,44	0,48	0,28
Repetisjon 3	0,83	0,87	0,82	0,6	0,68	0,68	0,6	0,77	0,66	0,56	0,56	0,61	0,38	0,49	0,48	0,37	0,45	0,19
Repetisjon 4	0,8	0,86	0,82	0,45	0,67	0,7	0,62	0,77	0,64	0,52	0,56	0,46	0,37	0,46	0,48	0,31	0,43	0,27
Repetisjon 5	0,8	0,87	0,74	0,52	0,68	0,68	0,66	0,76	0,63	0,49	0,55	0,52	0,36	0,41	0,53	0,33	0,46	0,24
Gj- snittsfart	0,81	0,85	0,79	0,58	0,68	0,69	0,63	0,76	0,63	0,53	0,56	0,54	0,39	0,48	0,49	0,37	0,46	0,26
Opplevd gj- snittsfart	0,62	0,75	0,8	0,7	0,75	0,8	0,7	0,75	0,6	0,46	0,65	0,63	0,42	0,49	0,4	0,45	0,48	0,4

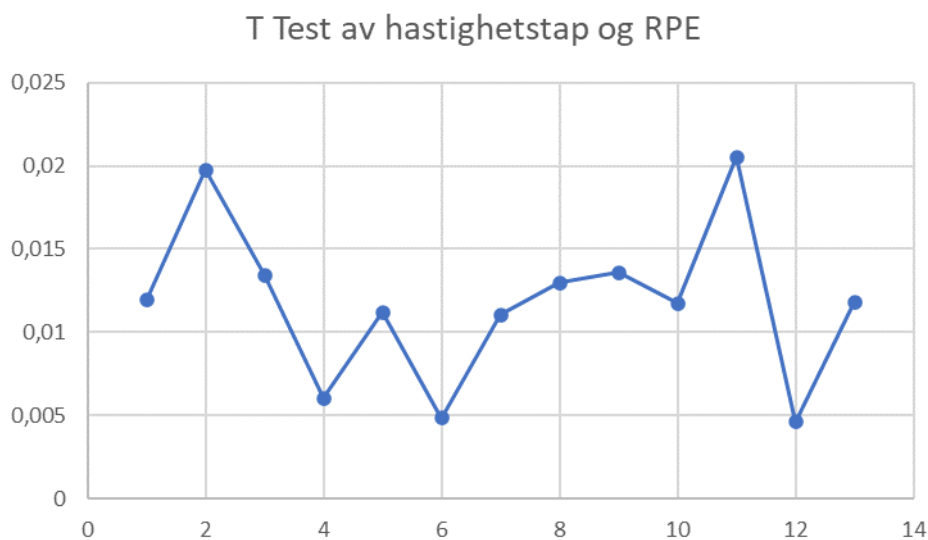
Repetisjon / hastighet	40% Deltaker 7	40% Deltaker 8	40% Deltaker 9	40% Deltaker 10	40% Deltaker 11	40% Deltaker 12	60% Deltaker 7	60% Deltaker 8	60% Deltaker 9	60% Deltaker 10	60% Deltaker 11	60% Deltaker 12	80% Deltaker 7	80% Deltaker 8	80% Deltaker 9	80% Deltaker 10	80% Deltaker 11	80% Deltaker 12
Repetisjon 1	0,76	0,85	0,57	0,64	0,77	0,88	0,76	0,74	0,55	0,65	0,54	0,82	0,53	0,46	0,39	0,52	0,43	0,58
Repetisjon 2	0,88	0,89	0,67	0,69	0,13	0,88	0,83	0,76	0,56	0,68	0,56	0,77	0,57	0,45	0,33	0,39	0,37	0,61
Repetisjon 3	0,87	0,96	0,67	0,72	0,64	0,86	0,86	0,76	0,52	0,67	0,56	0,79	0,52	0,44	0,32	0,37	0,31	0,56
Repetisjon 4	0,89	0,93	0,62	0,7	0,63	0,85	0,84	0,76	0,52	0,59	0,54	0,8	0,54	0,37	0,34	0,3	0,36	0,55
Repetisjon 5	0,9	0,95	0,64	0,66	0,64	0,89	0,81	0,72	0,46	0,49	0,53	0,82	0,54	0,41	0,3	0,37	0,35	0,53
Gj-snittsfart	0,86	0,92	0,64	0,68	0,56	0,87	0,82	0,75	0,53	0,62	0,55	0,8	0,54	0,43	0,34	0,39	0,37	0,57
Opplevd gj-snittsfart	0,8	0,88	0,8	0,5	0,6	0,8	0,7	0,67	0,69	0,71	0,38	0,75	0,65	0,48	0,33	0,49	0,3	0,6

5. Diskusjon

Dette studiet hadde til hensikt å se på sammenhengen mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding i løftehastighet i øvelsen knebøy. Dette ble sett på igjennom to ulike økter med en rekke ulike prosentbaserte belastninger med formål om å måle deltakernes anstrengelse og opplevde anstrengelse. Avslutningsvis på test nummer to ble det også utført runder der hastigheten gitt igjennom objektiv tilbakemelding fra løfteplattformen ble holdt skjult for deltakerne, på denne måten fikk de testet sin egen evne til å gjenkjenne sin egen hastighet og eksplosivitet når de utførte knebøy.

5.1 Analyse

I etterkant av testing ble det gjort en T test av datamateriale som kom frem. T test brukes som en statistisk metode, dette for å teste om det finnes en signifikant forskjell når en ser på to ulike datasett (Tjora, 2021). Denne testen ble gjort på datamaterialet fra økt to del en og datagrunnlaget var hastighetstapet og oppgitt RPE på settene med knebøy på 20%, 40%, 60%, 80% og 90% av en rep maks. Hvert punkt i figuren under representerer en av de 12 deltakerne med punkt 13 som representerer gjennomsnittet. Laveste deltakerverdi var 0.004 og høyeste var 0.0205, den gjennomsnittlige verdien for gruppen var 0.011. Dette forteller oss at ($P = <0.011$) hvilket tilsier at det ikke finnes en statistisk signifikant forskjell på datamaterialet. Dette forteller at sannsynligheten for at korrelasjonen mellom hastighetstap og RPE er tilfeldig, er svært liten.



Figur 1: T test av datagrunnlaget fra økt 2 del 1. Sammenligning av hastighetstap og oppgitt RPE.

5.2 Opplevd utmattelse

For å kunne få en bedre forståelse av arbeidet et individ utfører er det en stor etterspørsel etter en velutviklet skala som tar for seg opplevd subjektiv utmattelse og anstrengelse (Borg, 1982). En slik type målingssystem er et viktig tilskudd til de fysiologiske og personlighetsrelaterte målingene av fysisk yteevne og arbeidskapasitet (Borg, 1982). Dette kan nyttiggjøres av trenere så de vet når en skal kontrollere eller stoppe en test eller økt, eller at utøveren selv lærer å bruke skalaen som et måleinstrument for intensitet (Borg, 1970).

I dette studiet ble de 12 ulike deltakerne bedt om å utføre et gitt antall repetisjoner på en gitt prosent av sin en rep maks i knebøy for så å angi en opplevd utmattelse basert på Borgs CR10 RPE skala fra 1 til 10. Hensikten med dette var å se deres evne til å evaluere egen utmattelse og sammenligne den med det objektive hastighetstapet løfteplattformen Alphatek gav de. Et annet sammenligningsgrunnlag var å se på hvilken RPE de oppgav på ulike prosent og hvor godt denne stemte overens med realiteten.

Om vi ser på økt to del en har de et sett på 4 repetisjoner som skulle gjøres med 80% av deres en rep maks. Dette vil for mange være snakk om en betydelig mengde belastning med tanke på antall kilo. Mellom de tolv deltakerne oppgav de på 4 repetisjoner med 80% av maks en gjennomsnittlig RPE på 5.92. Senere ble de bedt om å ta 80% av sin en rep maks hele veien til 40% hastighetstap eller mer. Med et slikt sett snakker vi nær eller total utmattelse. På dette settet oppgav deltakerne en gjennomsnittlig RPE på 9.42. Det gjennomsnittlige antallet repetisjoner utført mellom de var hele 14.7 repetisjoner. Utenom en deltaker med 7 repetisjoner var det neste laveste 12 repetisjoner og 19 repetisjoner det høyeste. Ut ifra disse tallene kan en peke på det oppgitte RPE tallet på settet med 4 repetisjoner på 80% å si at deltakerne har overvurdert egen opplevde utmattelse. Dette ettersom samtlige deltakere bare minutter senere utførte opp mot 19 repetisjoner med samme belastning. Når en oppgir en RPE på gjennomsnittlig 5.92 er det svært nære 6 hvilket er da en beveger seg inn i kategorien veldig hardt.

Om en ser på resten av RPE tallene oppgitt i de resterende settene ser en at de alle hadde en gradvis økning. Da kan en anta at deltakerne på flere av de høyere prosentvise settene kan ha oppgitt en RPE som vil være høyere enn den faktisk burde være, eksempelvis ved 6 repetisjoner på 60% og 2 repetisjoner på 90%. På settet til 40% hastighetstap vil 9.42 i gjennomsnittlig RPE være et passende tall. Dette ettersom de færreste trolig hadde klart en repetisjon til når de gav seg på det som trolig var total utmattelse. Dette resultatet står derfor

noe til motsetning mot Hacketts resultater der de så en sterk korrelasjon mellom oppgitt RPE/RIR og faktisk utmattelse (Hackett et al., 2012). En faktor her kan være deltakernes treningserfaring, og opplevd RPE måling kunne derfor trolig sett annerledes ut med et annet utvalg av deltakere. Dette kunne også vært annerledes hadde de fått en mer nøyaktig og grundig innføring i CR10 RPE skala i forkant av testingen. Det er også mulig de hadde fått et klarere bilde hadde de fått en RIR skala til sammenligning sammen med RPE skalaen ettersom den kunne gitt de et noe klarere perspektiv på repetisjoner i reserve på ulik RPE (Tuscherer, 2008). I likhet med hastighetstrening var også RPE basert trening et kjent konsept, men noe de færreste hadde brukt aktivt selv i sin egen trening. Dette med unntak av den ene kvinnelige deltakeren som nylig hadde begynt med styrkeløft opp mot å konkurrere.

5.3 Hastighetstap

Ved en økning i belastning og derav en tilsvarende økning i anstrengelse under en øvelse, skal det forekomme en tilsvarende negativ korrelasjon i hastighet (González et al., 2017).

Hastigheten vi utfører en knebøy på skal dermed i prinsippet gå saktere ettersom prosentene mot en rep maks øker (González et al., 2017).

Om en ser på tallene fra tabellen på økt to del en ser en at de stemmer overens med funn fra tidligere studier, dette også til tross for at ettersom prosent av maks belastning økte sank repetisjonene tilsvarende. For gjennomsnittlig hadde deltakerne et hastighetstap på 3.8% på 8 repetisjoner med 40% av maks. De hadde så 6.5% hastighetstap med 6 repetisjoner på 60% for så å ha 12.6% hastighetstap på 4 repetisjoner med 80%. En kan altså se korrelasjonen med at økt belastning gir økt hastighetstap til tross for en reduisering i antall repetisjoner.

Hva sier dette om det hastighetstap kan bety for trening og for økning i maksimal styrke, eksplosivitet og økt muskelmasse? Som dataen viser, er det en direkte korrelasjon mellom økning i belastning og reduisering i hastighet med ulike antall repetisjoner. De objektive tallene hastighetstapet i et sett representerer kan brukes til å regulere intensiteten og volumet i en treningsøkt, hvilket kan være med på å redusere total utmattelse over tid (Flanagan & Jovanovic, 2014). Dette kan eksempelvis gjøres ved at istedenfor å gjøre 5 sett med 5 repetisjoner på 80% av en rep maks, kan en si at en skal ha 5 sett på 80% av en rep maks og alle settene skal tas til eksempelvis 20% hastighetstap. Dette er teknikker som er vist å gi gunstig progresjon over tid når det kommer til økning i styrke og muskelmasse hos trente individer (Larsen et al., 2021).

5.4 Opplevd hastighet

Økt to del to tok for seg opplevd hastighet og hvordan deltakerne selv sammenlignet sin gjennomsnittlige hastighet med den faktiske gjennomsnittlige hastigheten. Dette ble gjort over tre runder med fem repetisjoner per runde med 40%, 60% og 80% av deres en rep maks. Ved lignende studier gjort tidligere er det blitt gjort funn som kan gi indikasjoner på at denne typen testing kan gi både positive og negative data til hvorvidt individer klarer å evaluere egen hastighet.

I Shaws studie der deltakerne ble bedt om å stoppe å gjøre markløft ved 20% hastighetstap, viste resultatene en tendens til at deltakerne undervurderte eget hastighetstap og ikke klarte å måle det riktig (Shaw et al., 2023). Det som var interessant her kontra eksempel nummer to var at deltakerne i Shaws studie ikke fikk noen introduksjon eller opplæring i hastighet på løftene sine i forkant av testing (Shaw et al., 2023). Romagnoli ønsket i sitt studie å fastsette en målingsmetode for det økt to del to så på, opplevd hastighet i knebøy (Romagnoli et al., 2022). Funnene her ble at de 31 deltakerne klarte igjennom målingsmetoden gitt på forhånd å evaluere egen hastighet i knebøy både med lett, medium og tung belastning (Romagnoli et al., 2022).

I forkant av dette studiet var det ingen av de 12 deltakerne som hadde brukt Alphatek eller noen form for hastighetsstyrt trening aktivt. De fikk se skjermen og dermed se sin egen fart igjennom økt en og økt to del en. Tallene på økt to del to ble følgende:

På settet med 5 repetisjoner på 40% av maks ble hastigheten 0.74 m/s.

Den opplevde hastigheten på settet med 40% av maks var 0.73 m/s.

På settet med 5 repetisjoner på 60% av maks ble hastigheten 0.64 m/s.

Den opplevde hastigheten på settet med 60% av maks var 0.64 m/s.

På settet med 5 repetisjoner på 80% av maks ble hastigheten 0.42 m/s.

Den opplevde hastigheten på settet med 80% av maks var 0.46 m/s.

Dette gir oss en feilmargin på 1,3% på settet med 40%, ingen feilmargin på settet med 60% og 9,1% feilmargin på settet med 80%. Ut ifra disse tallene kan en si at trente individer med svært liten innføring i hastighetsstyrt trening evner å evaluere sin egen hastighet på ulik belastning i knebøy med liten til ingen feilmargin. En kan basert på dataen argumentere for at

evnen til å evaluere blir vanskeligere ettersom belastningen øker til nær maks, ettersom settet med 80% av maks var eneste sett med en noe større feilmargin.

6. Konklusjon

Denne studien hadde som formål å se på om det var en sammenheng mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding ved løftehastighet i knebøy. Det ble også sett på opplevd hastighet sammenlignet med faktisk hastighet. Målet med dette var å danne et grunnlag for videre forskning innen fagfeltet. Studien har også tatt i betraktning utvalget av deltakere og hva dette har å si for resultatene som fremkom.

Fra resultatene så vi at det ikke fremkom noen statistisk signifikant forskjell i datamaterialet mellom hastighetstap og deltakernes oppgitte RPE. Dette forteller oss at korrelasjonen mellom hastighetstapet og RPE scoren deltakerne oppgav på de ulike belastningene ikke var tilfeldige. Ved opplevd utmattelse kom det frem en jevn trend i stigende RPE ettersom belastningen økte. Basert på settet med 80% av maks tatt til 40% utmattelse fremkom en trend som kan indikere at deltakerne kan oppleve et sett som mer anstrengende enn det faktisk er når settet ikke tas til nær utmattelse. Dette kom trolig basert på manglende erfaring med RPE skala hos deltakerne. Her ville en grundig innføring i RPE og RIR skala i forkant av testing trolig gitt mer nøyaktige tall. Til tross for dette viser dataen alt i alt en relativt god trend for at deltakere med svært lite erfaring med CR10 RPE skala kan bruke den som et måleverktøy, basert på korrelasjonen med økt RPE og økt hastighetstap.

Ved hastighetstap på ulike belastninger og ulike repetisjonsmengder fremkom en jevnt positiv kurve der hastighetstapet økte tilsvarende ettersom belastningen på stangen økte. Dette samsvarer bra med teorigrunnlaget om at hastighetstap kan brukes som et godt måleverktøy for å styre treningsintensiteten og volumet hos trente individer. Ved opplevd hastighet mot faktisk hastighet viste dataen en feilmargin på tvers av samtlige sett som var tilnærmet null, med en jevnt over god samstemthet med opplevd hastighet mot faktisk hastighet. Dette bygger videre på grunnlaget under RPE skalaen der deltakerne monitorere egen treningsintensitet uten objektiv tilbakemelding.

Konklusjonen er at korrelasjonen mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding ved løftehastighet i knebøy er såpass høy at begge måleverktøyene kan tas i bruk for å styre intensiteten og volumet hos treningen av knebøy til trente individer.

I et senere studie med flere deltakere og mer variasjon i deltakernes treningsbakgrunn skulle det vært interessant å sett på noen av de samme korrelasjonene i knebøy, men også i andre øvelser.

7. Kildeliste

Alphatek (2023) Hentet 29.03.2023 fra [Welcome to Alphatek](#)

Borg G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 2(2), 92–98.

Borg G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377–381.

Dalland, O. (2020). *Metode og oppgaveskriving*. (7. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.

Enoksen, E., Tønnessen, E., & Tjelta, L. I. (2007). *Styrketrening—I individuelle idretter og ballspill*. Høyskoleforlaget.

Flanagan, E. P., & Jovanovic, M. (2014). Researched Applications of Velocity Based Strength Training. *Journal of Australian strength and conditioning*, 22(2).

Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). The adaptations to strength training : morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(2), 145–168. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737020-00004>

González-Badillo1, J. J., Yañez-García, J. M., Mora-Custodio, R., & Rodríguez-Rosell, D. (2017). Velocity Loss as a Variable for Monitoring Resistance Exercise. *Thieme*.

Hackett, D. A., Johnson, N. A., Halaki, M., & Chow, C. M. (2012). A novel scale to assess resistance-exercise effort. *Journal of sports sciences*, 30(13), 1405–1413.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2012.710757>

Helms, E. R., Storey, A., Cross, M. R., Brown, S. R., Lenetsky, S., Ramsay, H., Dillen, C., & Zourdos, M. C. (2017). RPE and Velocity Relationships for the Back Squat, Bench Press, and Deadlift in Powerlifters. *Journal of strength and conditioning research*, 31(2), 292–297.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001517>

Jukic, I., Helms, E. R., McGuigan, M. R., & García-Ramos, A. (2022). Using cluster and rest redistribution set structures as alternatives to resistance training prescription method based on velocity loss thresholds. *PeerJ*.

Larsen, S., Kristiansen, E., & Tillaar, R. van den. (2021). Effects of subjective and objective autoregulation methods for intensity and volume on enhancing maximal strength during

resistance-training interventions: A systematic review. *Department of Sport Sciences and Physical Education, Nord University, Levanger, Norway.*

Perez-Castilla, A., Suzovic, D., Domanovic, A., Fernandes, J. F. T., & Garcia-Ramos, A. (2021). Validity of Different Velocity-Based Methods and Repetitions-to-Failure Equations for Predicting the 1 Repetition Maximum During 2 Upper-Body Pulling Exercises. *National Strength and Conditioning Association*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003076>

Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R., & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening i teori og praksis* (1. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.

Romagnoli, R., Civitella, S., Minganti, C., & Piacentini, M. F. (2022). Concurrent and Predictive Validity of an Exercise-Specific Scale for the Perception of Velocity in the Back Squat. *Department of Human Movement and Health Sciences*.

Shaw, M. P., Thompson, S. W., Nilsen, J. S. K. W., Tonheim, H., Myraunet, P. A., & Steele, J. (2023). Perception of Barbell Velocity: Can Individuals Accurately Perceive Changes in Velocity? *International journal of strength and conditioning*. <https://doi.org/10.47206/ijsc.v3i1.161>

Thool, L. (2006). *Treningsguiden*. Orion Forlag AS.

Tuscherer, M. (2008). *The reactive training manual*

Tjora, A. H. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (4. utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.

Weakley, J., Mann, B., Banyard, H., McLaren, S., Scottt, T., & Garcia-Ramos, A. (2021). Velocity-Based Training: From Theory to Application. *National Strength and Conditioning Association*, 43(2).

Weakley, J. J. S., Wilson, K. M., Till, K., Read, D. B., Darrall-Jones, J., Roe, G. A. B., Phibbs, P. J., & Jones, B. (2019). Visual Feedback Attenuates Mean Concentric Barbell Velocity Loss and Improves Motivation, Competitiveness, and Perceived Workload in Male Adolescent Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 33(9), <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002133>

Vedlegg

Vedlegg 1: CR10 RPE skala deltakerne ble vist i forkant av økt 2

Rating	Description
0	Rest
1	Very Easy
2	Easy
3	Moderate
4	Somewhat Hard
5	Hard
6	-
7	Very Hard
8	Very, Very Hard
9	Nearly Maximal
10	Maximal

Vedlegg 2: Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet

Er det sammenheng mellom objektiv og subjektiv tilbakemelding ved løfthastighet i knebøy

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på sammenhengen mellom kjønn, % av 1 RM knebøy, løfthastighet og subjektiv opplevd utmattelse (RPE/RIR) i øvelsen knebøy. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Studie som skal gjennomføres er et forskningsstudiet av typen *øye-øye studie*, dette skal deles inn i 3 ulike økter. Disse 3 øktene skal gjennomføres i gruppeformat der jeg skal være til stede i samtlige for å overse og samle data.

- Økt 1: Testing av 1 RM i knebøy med kraft hastighetstest i forhold til massesenter og stanghastighet. Dette for å kunne gjøre beregninger i forhold til økt 2.
- Økt 2: Sammenlignings økt med % av maks og objektiv tilbakemelding i form av hastighet av massesenter ved bruk av Alphatek og stanghastighet ved bruk av lineær encoder. Sammenlignes også med subjektiv tilbakemelding i form av RPE (rate of perceived exertion). Utøverne skal gjennomføre repetisjoner på 5 punkts måling ved 20, 40, 60, 80 og 90% av maks tatt utgangspunkt i tall fra økt 1. Avsluttes med ett sett på 80% av 1RM som tas til 40% hastighetstap som skal sammenlignes med RIR (reps in reserve).
- Økt 3: Perceived velocity scale vs velocity. Sammenligning mellom opplevd velocity og faktisk velocity.

Igjennom samtlige av disse øktene skal også data samles inn for å kunne se nærmere på differansene i forhold til prestasjon og kjønn. Det skal da sjekkes igjennom å se på tallene vi får i objektiv (hastighetstap og løfthastighet) og subjektiv (RPE og RIR) tilbakemelding.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Stavanger ved Bjørnar Kallestad er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Som aktiv idrettsutøver eller besittende av god mengde trenings erfaring er du en passende kandidat til å delta i prosjektet i forhold til det vi ønsker å se på.

Hva innebærer det for deg å delta?

Ved deltakelse vil du bli bedt om å gjennomføre tre ulike tester med øvelsen knebøy med bruk av Alphatek løfteplattform. Dette skal gjennomføres ved 3 ulike anledninger. Alphatek løfteplattform vil registrere hastighet ut ifra kroppens massesenter, lineær encoder registrerer stangens hastighet. Du vil også bli bedt om å oppgi en subjektiv måling på opplevd anstrengelse, dette for å sammenligne med den objektive målingen som er registrert. Disse målingene vil deretter kategoriseres ved (alder, kjønn, høyde, vekt, trenings erfaring)

Tidsomfang cirka 30-60 minutter for hver av de tre øktene.

Om du er under 18 år må foresatte godkjenne deltakelse i prosjektet.

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 skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Eirik Pedersen Åreide (student) og Bjørnar Kjellstadli (veileder) er de eneste som behandler de innsamlede dataene.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på Universitetets egen server som kun veileder har tilgang på, adskilt fra øvrige data.
- Eirik Pedersen Åreide skal samle inn, bearbeide, lagre data.
- Bjørnar Kjellstadli ved Universitetet i Stavanger skal ha tilgang
- Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes ved eventuell publikasjon av resultatet.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes mai 2023. Etter prosjektslutt vil datamaterialet med dine personopplysninger anonymiseres gjennom koding. Anonymiserte opplysninger vil ikke slettes, men kunne gjenbrukes til for eksempel senere forskning eller publikasjon.

- Datamaterialet skal lagres videre for videre forskningsformål og etterprøvnbarhet.
- Lagres på serveren til Universitetet i Stavanger, kun student og veileder vil ha tilgang til datamateriell.
- Datamateriale lagres på ubestemt tid.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Stavanger har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandørs 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:

- Universitetet i Stavanger ved veileder Bjørnar Kjellstadli (bjornar.kjellstadli@uis.no) og student Eirik Pedersen Åreide (eirik.aareide@hotmail.com).
- Vårt personvernombud: personvernombud@uis.no

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen av prosjektet som er gjort av Sikt's personverntjenester ta kontakt på:

- Epost: personverntjenester@sikt.no, eller telefon: 53 21 15 00.

Med vennlig hilsen

Bjørnar Kjellstadli
(Forsker/veileder)

Eirik Pedersen Åreide

Vedlegg 3: Godkjent vurdering av behandling av personopplysninger hos NSD

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
516922

Vurderingstype
Standard

Dato
09.02.2023

Prosjektittel
Bacheloroppgave

Behandlingsansvarlig institusjon

Universitetet i Stavanger / Fakultet for utdanningsvitenskap og humaniora / Institutt for grunnskolelærerutdanning, idrett og spesialpedagogikk

Prosjektansvarlig
Bjørnar Kjellstadli

Student
Eirik Åreide

Prosjektperiode
01.02.2023 - 02.05.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige
Særlige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)
Uttrykkelig samtykke (Personvernforordningen art. 9 nr. 2 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 02.05.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

Sikt har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personverneverket.

SÆRLIGE KATEGORIER

Det behandles særlige kategorier personopplysninger om helse i prosjektet. For deltakere under 18 år vil foreldre/foresatte samtykke til deltakelse.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Vi har vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene, men husk at det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvilke databehandlere du kan bruke og hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspørreskjema, videosamtale el.)

Personverntjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-endringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

Vi vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Lykke til med prosjektet!