



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGÅVE

Effekten av eit åtte-vekers styrketreningsprogram med fokus på overkroppsstyrke på klatrespesifikke testar – ein randomisert kontrollert studie på kvinnelege klatrarar

The effect of an eight-week upper body strength training program on climbing-specific tests - a randomized controlled trial on female climbers

Magnus Uglum Krogstad

Master i idrettsvitenskap

FLKI/Idrett, kosthold og naturfag/Idrettsvitenskap

Espen Hermans og Vegard Albert Vereide

03.06.2121

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle

kjelder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Forord

Ein lang «Roadtrip» langs kunnskapsstien kjem mot ein slutt. På vegen har det vært fleire motorstopp, men alltid flinke mekanikarar som har satt saman bilen igjen og stilt inn GPS systemet til riktig retning då vegen var uklar. Sjølv om vegen blei klarare var den framleis humpete, men slik skal det vell vere på nye eventyr der ein ikkje har vore før. Ein stor takk til mine mekanikarar (veiledere) Espen Hermans og Vegard Albert Vereide som har vore tolmodige og guida meg nøye gjennom denne reisa mot ny kunnskap i eit hektisk år. Utan dikkas hjelp og kunnskap hadde nok bilen vorte taua inn for lenge sidan.

Eg vil og rette ein stor takk til Nicolay Stien som stilte opp som ekstra mekanikar med travle dagar i labben, med gode innspel og døgnopen hjelpe telefon linje for ein stressa sjåfør. Vidare har Bård Dalen vore mitt drivstoff i glasburet gjennom heile masterprosessen og haldt liv i målet om å komme til vegs ende.

Stor takk til alle deltakarane som var med på denne «Roadtripen», med godt humør og stor innsatsvilje. Datainnsamling blei mykje artigare med ein engasjert gjeng som dikka.

Til slutt vil eg takke mamma, pappa og veslesøster som alltid har stilt opp med oppmuntrande tilbakemeldingar og som har vore mine psykologar gjennom prosessen.

Grepskonfigurasjon/forkortingar

Halv krimp



(Saul, Steinmetz, Lehmann & Schilling, 2019)

Crux-sekvens – Den vanskelegaste/tyngste delen av ei klatre/buldre rute

Redpoint – Definert som å lede ei tau-klatre rute utan fall etter å ha øvd inn ruta på førehand

Onsight – Ingen tidlegare øving eller informasjon om ruta og eit reint forsøk på første forsøk

Dødheng – Armane over hovudet ved å ta tak i stanga/fingerbrettet med begge hender, utan bein i bakken

IRCRA – «Internasjonal rock climbing research assosiation»

Samandrag

Føremål:

Målet med denne studien var å undersøke effekten av eit åtte vekers styrketreningsprogram med fokus på overkroppsstyrke på klatrespesifikke testar for kvinnelege klatrarar.

Metode:

21 kvinner [28,9±6,5 år (gjennomsnitt ± standardavik); 166 ± 5,2 cm; 61,8±7 kg; 13,2± 2,1 Redpoint IRCRA] med eit ferdigheitsnivå klassifisert som «middels» til «avansert» blei randomisert til å delta i åtte veker med styrketrening (n=10) eller buldring (n=11).

Styrketrenings gruppa (ST) trena tre gongar i veka med to økter som primært hadde fokus på relevant overkroppsmuskulatur og ei økt for fingerstyrke. Buldre gruppa (BG) trena i likheit med ST tre gonger i veka med ein buldre/klatrespesifikk treningsprotokoll. Deltakarane blei testa i tre klatrespesifikke testar; Maksimal fingerstyrke på 23mm list, gjennomsnittskraft (F_{avg}) og maksimal styrke (PF) i isometrisk nedtrekk og bøyd-arm heng ved pre og post-test.

Resultat:

Ingen signifikante skilnader blei observert mellom gruppene for nokon av testparametra. For bøyd-arm heng blei det observert ein tendens til signifikant forskjell mellom gruppene ved posttest ($p=0,080$, $ES=0,9$). Styrkegruppa demonstrerte signifikant framgang på 8% ($p=0,017$, 738,6N±137,1 til 803,2N±129, $ES 0,48$) på gjennomsnittskraft (F_{avg}) og 6% ($p=0,0010$, 773N±136,6 til 819N±126,9, $ES 0,35$) makskraft (PF) i isometrisk nedtrekk, samt ein 32% framgang ($p=0,0002$, 35,68±9,77 til 47,10±7,05, $ES 1,4$) på bøyd-arm heng mellom pre og post test. Buldre gruppa viste ingen signifikant framgang innad gruppene for nokon av test parametra.

Konklusjon:

Resultata viste ingen skilnader mellom gruppene som favorisera nokon av treningsprotokollane. ST var likevel den gruppa som opplevde størst prosentvis framgang innad i gruppene på eit utval av testane. Styrketrening ser ikkje ut til å kunne forbetre overkropp eller fingerstyrke meir enn systematisk buldre trening på åtte veker med treningsprotokollen i prosjektet. Likevel gav det tilstrekkeleg stimuli for å oppretthalde utgangsnivået i fingerstyrke for ST med signifikant færre klatreøkter i veka ($p=0,009$).

Spesifikk styrketrening kan truleg trygt implementerast i periodar utan å miste fingerstyrke eller anna spesifikk styrke på klatrespesifikke testar.

Summary

The aim of this study was to investigate the effect of an eight-week upper-body strength training program on climbing-specific tests for female climbers. **Method:** 21 women [28.9 ± 6.5 years (mean ± standard deviation); 166 ± 5.2 cm; 61.8 ± 7 kg; 13.2 ± 2.1 Redpoint IRCRA] with a skill level classified as «intermediate» to «advanced» was randomized to participate in eight weeks of strength training (n = 10) or bouldering training (n = 11). Strength training group (ST) trained three times a week with two sessions that primarily focused on strengthening climbing relevant upper body muscles and one finger strength session. Boulder group (BG) trained three times a week with a boulder/climbing specific training protocol. Participants were tested in three climbing-specific tests; Maximum finger-strength on 23mm edge, average force (Favg) and maximum strength (PF) in isometric pull-down and bent-arm hang at pre and post-test. **Results:** No significant differences were observed between the groups for any of the test parameters. For bent-arm hang, a tendency for significant progress between the groups was observed by posttest (p = 0.080, ES = 0.9). The strength group demonstrated significant improvement of 8% (p = 0.017, 738.6N ± 137.1 to 803.2N ± 129, ES 0.48) on average force (Favg) and 6% (p = 0.0010, 773N ± 136.6 to 819N ± 126.9, ES 0.35) in maximum force (PF) for isometric pull-down, and a 32% progress (p = 0.0002, 35.68 ± 9.77 to 47, 10 ± 7.05, ES 1.4) on bent-arm hang from pre to post test. The boulder group showed no significant progress within the groups for any of the test parameters. **Conclusion:** The results showed no differences between the groups that favor any of the training protocols. ST was nevertheless the group that experienced the greatest percentage progress within the groups on a selection of the tests. Strength training does not seem to improve upper body and finger strength more than systematic bouldering training in the eight-week protocols. Nevertheless, it provided sufficient stimuli to maintain the baseline level of finger strength for the ST group with significantly fewer climbing sessions per week (p=0,009). Specific strength training can probably be safely implemented in periods without losing finger strength or other specific strength on climbing-specific tests.

Innhold

Forord.....	ii
Grepskonfigurasjon/forkortingar	iii
Samandrag.....	iv
Summary	v
1 TEORI	10
1.1 Innleiing.....	10
1.2 Buldring og tau-klating.....	10
1.3 Kva bestemmer klatreprestasjon?	11
1.3.1 Antropometriske mål og kroppssamansetning	11
1.3.2 Fingerstyrke	12
1.3.3 Fingeruthald	13
1.3.4 Overkroppsstyrke	14
1.4 Kvinnelege klatrestudiar.....	15
1.4.1 Relevant overkroppsmuskulatur	15
1.5 Styrketrening	16
1.5.1 Treningsvolum og treningsfrekvens	16
1.5.2 Muskelvekst (Hypertrofi).....	18
1.5.3 Intensitet	18
1.6 Styrketreningsintervensjonar i klating.....	18
2 Problemstilling og hypotesar:.....	22
3 Metode	23
3.1 Design	23
3.2 Utval	24
3.3 Inklusjons og eksklusjons kriterier	24
3.4 Rekruttering.....	24
3.5 Etske vurderingar.....	24
3.6 Testprosedyre.....	25
3.7 Kroppssamansetning og antropometrisk data	25
3.8 Oppvarming.....	26
3.8.1 Maksimal fingerstyrke på 23mm list	26
3.8.2 Maksimal Isometrisk nedtrekk	27
3.8.3 Muskulær uthald, Bøyd-arm heng.....	28
3.9 Statistisk analyse	30
3.10 Treningsprotokoll Styrke-gruppe	30

3.11 Treningsprotokoll buldre-gruppe	32
3.12 Treningslogg	33
4 Resultat.....	34
4.1 Maksimal fingerstyrke på 23mm list	34
4.2 Maksimal styrke i isometrisk nedtrekk.....	35
4.3 Bøyd-arm heng:	36
4.4 Kroppsamansetting	36
4.5 Treningsgjennomføring:	37
5 Diskusjon	38
5.1 Hovudfunn.....	38
5.2 Maksimal isometrisk nedtrekk	38
5.3 Muskulær uthald, bøyd-arm heng.....	40
5.4 Maksimal fingerstyrke på 23mm list	42
5.5 Svakheita	43
5.6 Konklusjon	44
5.7 Vidare forskning.....	44
6 Litteraturliste	46
7 Vedlegg.....	53
(Vedlegg I).....	1
Vedlegg II	1
Vedlegg III	1
Vedlegg IV.....	1
Vedlegg V.....	1
Vedlegg VI.....	1
Vedlegg VII.....	1

Tabelloversikt

Tabell 3.2. Deskriptiv data for alle deltakarane i begge gruppene ved pre-test. All data er presentert i gjennomsnittsverdiar (Mean) \pm Standaravvik (SD) . Det var ingen skilnad mellom variablane for gruppene.....s.25

Tabell 3.10a: Oversikt over Økt 1 og 2, kvar økt med seks styrkeøvingar.....s.30

Tabell 3.10b: Oversikt over progresjon i antal sett og repetisjonar for kvar veke gjennom intervensjonsperioden på styrke øktene (Økt 1-2).....s.31

Tabell 4.4: Kroppsamansetting for ST og BT gruppa viste ingen signifikante skilnader for vekt, feitt% og muskelmasse frå pre-posttest presentert som gjennomsnitt \pm standardavik.....s.36

Tabell 4.5: Oversikt over gjennomsnittelege økter i løpet av intervensjonsperioden (åtte veker) for begge gruppene presentert som gjennomsnitt \pm standaravik.....s.37

Figuroversikt

Figur 1.3.1 : Oversikt over arbeidskrava i idretten. I denne studien vil dei fysiske eigenskapane vere i fokus dvs. styrke og uthald og til dels hurtigheit (Olympiatoppen, 2019).....s.12

Figur 3.1: Oversikt over prosjektets forløp. Styrke gruppe (ST), Buldre gruppe (BG).....s.23

Figur 3.8.1: Utgangsposisjon for maksimal styrke på 23mm list for høgre og venstre hand samt grepsposisjon.....s.27

Figur 3.8.2: Bilete illustrera utgangsposisjon for maksimal isometrisk nedtrekk test samt stang over låra for å halde imot i trekkfasen.....s.28

Figur 3.8.3: Utgangsposisjon for Bent arm hang med eit goniometer festa på høgre arm.....s.29

Figur 3.10a: Skjerm til venstre(grøn); Visar utgangspunkt for kva type hand posisjon på beastmaker samt nedtelling for aktiv heng. Skjerm til høgre(raud); Visar pause mellom sett og antal repetisjonar som gjenstår.....s.31

Figur 3.10b: Beastmaker 1000 series brukt i økt tre.....s.32

Figur 4.1: Gjennomsnittleg kraft (kg) for maksimal fingerstyrke gjennomført på 23mm list for venstre og høgre hand. Svarte diagram representera pretest medan kvite diagram representera posttest. Feilfelt representera standardavik (SD).s.34

Figur 4.2: Gjennomsnittleg maksimal kraft i isometrisk nedtrekk pre-post for gjennomsnittskraft (Favg) og makskraft (PF). * = signifikant forskjell frå pre-posttest innad gruppene (ST) ($p < 0,05$).....s.35

Figur 4.3: Gjennomsnittleg tid i bøyd-arm heng frå pre-posttest. * = signifikant forskjell frå pre-posttest innad gruppene (ST) ($p < 0,05$).....s.36

1 TEORI

1.1 Innleiing

Klatring har vorte ein populær konkurranse-sport og rekreasjons aktivitet dei siste tiåra. Klatring kan gjerast både innandørs på tillaga veggjar og tak, eller utandørs i naturlege omgjevnader. Konkurranse delen av klatring blir gjennomført innandørs med internasjonale standardar og reglar og har no kome på det olympiske programmet til Tokyo 2020 (utsatt til 2121) (Grant, Hasler, Davies, Aitchison, Wilson & Whittaker, 2010; International Olympic Committee, 2016). Det er framleis lite forskning på tau-klatring og buldring i form av kva treningsprogram og metodar som er mest optimalt for å forbetre klatreprestasjon, særleg for kvinnelege klatrarar (Rivera & Badillio, 2019).

1.2 Buldring og tau-klatring

Innan klatresporten er tau-klatring og buldring dei to mest praktiserte klatre disiplinane. Både tau-klatring og buldring har mange ulikskapar i høve til kva kvalitetar ein klatrar må ha og kva som krevst i form av mentale, teknisk, taktiske og fysiske ferdigheitar. I klatring er tilstrekkeleg fingerstyrke avgjerande for å kunne generere kraft frå muskulatur i rygg, skulder og arm. Det er derfor anerkjent i klatring at styrke frå fingerfleksorane beståande av flexor digitorum profundus (FDP) og flexor digitorum superficialis (FDS), er ein av dei mest avgjerande faktorane for prestasjon i klatring (Watts, 2004; Vigouroux, Devise, Cartier, Aubert & Berton, 2019; Laffaye, Levernier & Collin, 2015; Levernier & Laffaye, 2019a).

Buldrekurransar består av fleire forsøk på korte ruter/problem, som skal utfordra både det tekniske og det fysiske. Med få intensive flytt blir buldring gjerne karakterisert som rørsle som krev at ein generera høg kraft på kort tid frå overkropps-muskulaturen for å overkomme fysiske og dynamiske flytt. Eksplosiv isometrisk styrke har derfor vorte sett på som ein viktig faktor for klatreprestasjon (Franchini, Violette, Impellizzeri & Maffiuletti, 2013). Veggane i ein buldrekonkurranse er mykje lågare (4-5 meter) enn i tau-klatring med landingsmatter for å lande trygt. I konkurranse-buldring brukar ein ca. 30 sekunder på å gjennomføre ei rute med mindre statiske (ca. 7-8 sek) og meir dynamiske periodar (ca. 22 sek). Tida som blir brukt på kvart klatre-tak (kontakt-tida) før ein flyttar seg til neste er ca. 8 sekunder. Buldring tillet og fleire forsøk på kort tid i høve til tau-klatring der ein kunn har eit forsøk i konkurransar (White & Olsen, 2010).

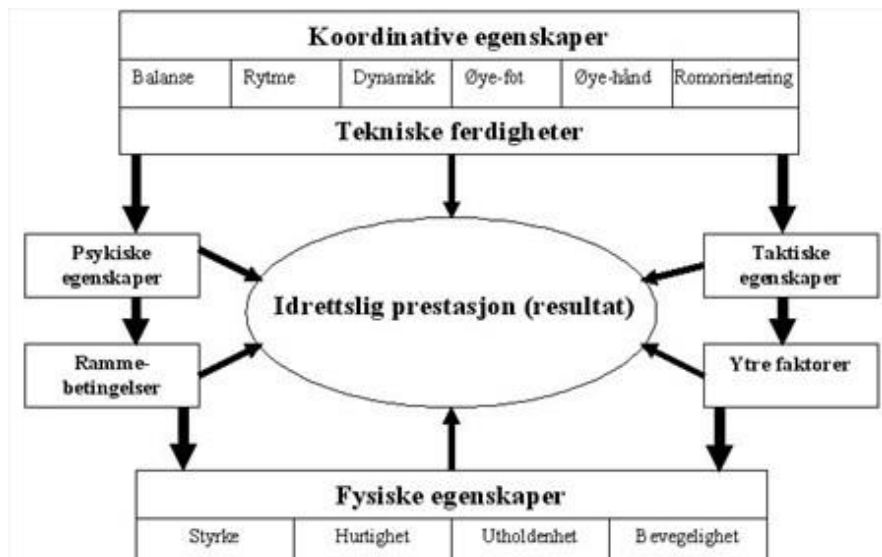
Tau-kltring blir utført på 12-18 meters høge veggjar i konkurransar, noko som gjer den effektive klatre tida lenger samanlikna med buldring. Denne disiplinen har mange tekniske aspektar som å «klippe» mellomforankringar, og krev ein plan for å ha god arbeidsøkonomi til ein når toppen. Klatraren prøvar å forsinke utmatting i underarmar med å heile tida bevege seg effektivt og finne gode posisjonar for å kvile (Franchini et.,al , 2013). Klatrestilen er gjerne meir statisk i høve til buldring, med ei arbeidstid på maks seks minuttar i veggjen i konkurransar. Brattare ruter som krev at ein må klatre raskt og effektivt resultera gjerne i ein større opphoping av laktat i blodet enn mindre bratte ruter (White & Olsen, 2010; Laffaye, Collin, Levernier & Padulo, 2014).

Ein studie av Stien et.al (2019) såg på kva eigenskapar som kan skilje buldrarar og tau-klatrarar. Studien samanlikna klatrespesifikk styrke og uthald mellom sjølvrapporterte tau-klatrarar og buldrarar. Deltakarane blei testa i maksimal isometrisk fingerstyrke, rate of force development (RFD), eksplosiv styrke i dynamisk pull-up og fingeruthald. Buldrarane viste ein signifikant høgare maksimal styrke og RFD samanlikna med tau-klatrarane. Det var ingen skilnad mellom buldrarane og tau-klatrarane for uthald i fingrane. (Stien, Saeterbakken, Hermans, Vereide, Olsen & Andersen, 2019). Basert på resultatata i denne studien kan det tyde på at buldring gir ein meir passende stimulus for maksimal og eksplosiv styrke samanlikna med tau-kltring.

1.3 Kva bestemmer klatreprestasjon?

1.3.1 Antropometriske mål og kroppsamansetning

Ein klatrar står ovanfor fleire arbeidskrav i veggjen, ofte fysiske som fingerstyrke og overkroppsstyrke, medan det er fleire faktorar som kan sjåast som prestasjonsbestemmande (figur 1.3.1). Kroppsamansetning og antropometriske mål kan ha innverknad på den heilskaplege klatraren si evne til å utnytte dei fysiske og psykiske eigenskapane (Saul, Steinmetz, Lehmann & Schilling, 2019). Megiera et.al (2013) forklarte mellom anna gjennom sin analyse på sjølvrapportert prestasjon på tau-klatrarar, tre ulike grupper av variablar som forklare 96% av klatraranes ferdigheit (25 % mentalt og taktisk, 33 % koordinasjon og teknikk, 38 % fysiologi og antropometri) (Magiera, Rocznio, Maszczyk, Czuba, Kantyka & Kurek, 2013). Kva arbeidskrav som er i fokus avhenger mykje av kva form for kltring ein gjer.



Figur 1.3.1: Oversikt over arbeidskrava i idretten. I denne studien vil dei fysiske eigenskapane vere i fokus dvs. styrke og uthald og til dels hurtigheit (Olympiatoppen, 2019).

I ein større studie visar ein typisk internasjonal mannelege og kvinnelege klatrarar å ha ei gjennomsnittshøgde på 1.78cm og 1.65cm og ei gjennomsnittsvekt på 67 kg og 51 kg (Watts, Martin & Durtschi, 1993). Større kroppsmasse aukar behovet for muskelstyrke for å oppretthalde kontakt med klatre-taka, samt aukar arbeidsmengda for å forflytte seg gjennom ei klatrerute. Låg feittprosent blir derfor sett på som ein fordel i klatring (Watts, 2004). Hjø klatrarar klassifisert som «elite» visar fleire studiar at dei har ein lågare feittprosent enn ikkje-klatrarar (Draper, Giles, Schöffl, Konstantin Fuss, Watts, Wolf, & Abreu, 2016; Saul et.al, 2019; Macleod, Sutherland, Buntin, Whitaker, Aitchison, Watt, Bradley & Grant, 2007; Watts, 2004). Sjølv om kroppsamanesetning og antropometriske mål kan utgjere små skilnader for klatreprestasjon, kan det vise seg at dei trenbare eigenskapane er dei viktigaste faktorane for å føresjå klatreprestasjon (Mermier, Janot, Parker & Swan, 2000).

1.3.2 Fingerstyrke

God fingerstyrke er avgjerande for å kunne gjennomføre harde/tunge flytt på små klatre-tak i eit bulder eller ein crux-sekvens i ei klatrerute. Mellom anna viste Vigouroux et.al (2019) at ein utvikla meir kraft på større klatre-tak medan mindre klatre-tak hadde ein negativ effekt på maksimal kraft og fingeruthald. Phillippe et.al (2011) viste at maksimal fingerstyrke og styrke- til-vekt ratio var signifikant høgare hjå klatrarar enn hjå ikkje-klatrarar (Phillippe,

Wegst, Müller, Christian Raschner & Martin Burtscher, 2011). Vidare viste Macleod (2007) ein positiv samanheng mellom sjølvrapportert klatreevne (Onsight grad) og maksimal fingerstyrke, som forklarte 49% av variasjonen i klatregradar for klatrarane. Det er derfor velkjent at fingerstyrke er avgjerande for klatreprestasjon (MacLeod et.al 2007; Grant et.al, 2010; Vigouroux et.al, 2019; Laffaye, Levernier & Collin, 2015; Bergua, Marin, Bruton & Casajús, 2018).

Det har vorte antydning at tida som krevjast for å produsere kraft for å hengje igjen på små klatre-tak (kontakt-styrken), kan vere ein enda viktigare faktor enn maksimal muskelstyrke (Franchini et.al, 2013; Watts, Newbury & Sulentic, 1996). RFD har vist seg å særleg kunne skilje elite klatrarar frå klatrarar kategorisert som «avansert» og «middels» nivå (Stien, Vereide, Saeterbakken, Hermans, Shaw & Andersen, 2021). Eit interessant funn hjå Levernier & Laffaye (2019b) er at den gjennomsnittlege RFD, reduserast hjå klatrarar på middels nivå. Den sinkande gjennomsnittsverdien med ferdigheitsnivå kan tyde på at evna til å reprodusere eit stabilt kraftmønster over tid, er relatert til treningsstatus, inkludert evna til å rekruttere motoriske ein-heitars raskt med eit høgt nivå av nervesignal (Levernier & Laffaye, 2019b).

1.3.3 Fingeruthald

I klatring jobbar fingerfleksorane stort sett isometrisk for å halde ut relativt intensivt arbeid over tid. God fingeruthald er derfor avgjerande for å kunne ha ein rask restitusjon mellom pause fasane (White & Olsen, 2010). Fingeruthald blir ofte kopla til tau-klatring då arbeidstida i veggen er lengre, medan det tydar på at det ikkje er nokon skilnad mellom greinene (Fryer, Stone, Sveen, Dickson, España-Romero, Giles & Draper, 2017; Stien, Frøysaker, Hermans, Vereide, Andersen & Saeterbakken, 2021). I konkurranse buldring er det til dømes ein konstant ratio (8:1) mellom høg intensive periodar for å halde på klatre-tak og korte pausar med så mange forsøk som ynskjeleg (White & Olsen, 2010). Tau-klatring varar i fleire minuttar med vedvarande periodar med gjentatte isometriske kontraksjonar i fingerfleksorane. Det gir høge krav til uthald i underarmar får å unngå fall (MacLeod et.al, 2007). Viktigheita av uthald i fingerfleksoarene er derfor velkjent som ein avgjerande faktor for klatreprestasjon for både buldrarar og tau-klatrarar (López-Rivera & González Badillo, 2019; MacLeod et. al, 2007; Stien et.al, 2021).

Dødhengtesten har vist høgast korrelasjon ved mål av fingeruthald i klatring. Testen har forklart 70 % av redpoint prestasjon hjå klatrarane ved bruk av ei 25mm list til utmatting (Baláš et.al, 2012). I klatring jobbar ein stort sett samanhengande med gjentekne isometriske kontraksjonar. Det har difor vorte utvikla rytmisk isometrisk intervall testar for å gjenskapa det gjentekne kontraksjons/relaksjons mønsteret (White & Olsen, 2010). Mellom anna visar klatrarar ein signifikant betre fingeruthald på 40% av maksimal fingerstyrke til utmatting med bruk av ein 10:3 ratio (10 sekunder kontraksjon og 3 sekunder pause) (Phillipe et.al, 2011; MacLeod et.al, 2007). Vidare har klatring til utmatting vist seg å vere ein viktig variabel for å føresjå klatraprestasjon og skilje mellom klatrenivå (España-Romero, Porcel, Artero, Jiménez-Pavón, Garzón & Ruiz, 2009; Medernach, Kleinöder & Lötzerich, 2015a).

1.3.4 Overkroppsstyrke

Saman med fingerstyrke er overkroppsstyrke og muskulær uthald i overkropp ein avgjerande faktor for klatreprestasjon. Til brattare det vert til vanskelegare er det å bruke beina effektivt. Det set og større krav til overkroppsstyrke i armar, skuldre og rygg (Grant, Hynes, Whittaker & Aitchison, 1996). Mellom anna viste Grant et.al (1996) at elite klatrarar gjorde det signifikant betre i pull-ups enn klatrarar på middels nivå og ikkje- klatrarar. Det same resultatet viste seg og i test av bøyd-arm heng, der elite klatrarar gjorde det signifikant betre enn klatrarar på middels nivå og ikkje- klatrarar (Grant et.al, 1996; Mermier et.al, 2000). Resultata tydar på at styrke og uthaldande styrke i skulderbogen kan vere ein avgjerande faktor for å føresjå klatreprestasjon (Grant et.al, 2010).

Eksplisiv overkroppsstyrke har og vorte sett på som ein viktig variabel innanfor klatring, kanskje særleg innan buldring med meir dynamiske fasar og som krev meir eksplosivitet og maksstyrke enn tau-klatring (White & Olsen,2010; Stien et.al 2019; Laffaye, Collin, Levernier, & Padulo, 2014). I ein eksplosiv overkropps-test visar det ein signifikant skilnad mellom klatrarar på middels nivå og avansert/elite klatrarar i eksplosiv styrke på bøttetak (Laffaye et.al, 2014). Studien til Levernier & Laffaye (2019b) påpeiker ein skilnad på RFD95% mellom gruppene høgare-elite og avansert/middels klatrarar. Dette tydar på at høgare elite klatrarar kan vera i stand til å nå makskrafta si raskare enn dei andre gruppene. Den større skilnaden mellom høgare elite klatrarar samanlikna med avansert/middels klatrarar kan tyde på att høgare elite lettare tilpassar seg eit breitt spekter av rørsle (raske og sterke rørsle som ein 'dyno' rørsle) og eksplosive rørsle (Levernier & Laffaye, 2019b).

1.4 Kvinnelege klatrestudier

Kvinner er framleis underrepresentert innan klatre-forskning til tross for ei aukande interesse for klatring og ei stor utvikling av klatresenter dei siste åra (Giles, Barnes, Taylor, Taylor, Chidley, Chidley, Mitchell, Torr, Smith & España-Romero, 2020). Ein faktor som har vist seg å vere avgrensande for kvinnelege klatrarar er styrke i trekkmuskulatur som rygg, skuldre og armar. Kvinnelege klatrarar viser seg og å vere svakare i desse muskelgruppene samanlikna med mannelege klatrarar på same nivå (Grant et.al, 1996; Grant, Hasler, Davies, Aitchison, Wilson & Whittaker, 2010). Skilnader mellom ulike nivå hjå kvinnelege klatrarar kjem fram i ein studie som undersøker antropometriske mål, styrke og uthald hjå kvinnelege klatrarar. Deltakarane blei testa i fingerstyrke (grepsstyrke, fingerstyrke i klatrespesifikke apparat), bøyd-arm heng og pull-ups. I fingerstyrke og relativ grepsstyrke viste elite klatrarar å ha signifikant høgare verdiar enn middels og ikkje-klatrarar. Det visar seg og att elite-klatrarar kan utføre ein signifikant lenger bøyd-arm heng enn middels og ikkje-klatrarar (Grant et.al, 2010). Ser med på studien til Grant et.al (1996) scorar mannelege elite klatrarar betydeleg betre enn dei kvinnelege elite klatrarane i Grant et.al (2010) sin studie, då det kjem til antall pull-ups og tid i bøyd-arm heng. Denne store skilnaden er eit særst viktig funn då dette styrkar teorien om manglande overkroppsstyrke og trekkmuskulatur hjå kvinnelege klatrarar. Dette er eit område med behov for meir utreiing og forskning. Liknande funn støttast og opp i ein studien til Mermier (2000) der ein kan sjå ein tydeleg skilnad i gjennomsnittleg tid i bøyd-arm heng på mannelege klatrarar og kvinnelege klatrarar frå elite-nivå til lågare nivå (Mermier, 2000). Skilnader i bøyd-arm heng og fingerstyrke har vist seg å vere større mellom menn og kvinner på eit lågare nivå, som har forklart 50% av redpoint for kvinner og 30% for menn (Baláš et.al, 2011).

1.4.1 Relevant overkroppsmuskulatur

Skilnadane som kjem fram i studiane kan skuldast dårleg uthald og styrke i skulderbelte. Dette kan vere ein avgrensande faktor for kvinnelege klatrarar då det blir sett på som ein viktig faktor for klatreprestasjon (Grant et.al, 1996; Watts, Martin & Durtschi, 1993). Mangel på uthald og styrke i skulderbeltet på kvinner i høve til menn har og vorte vist i tidlegare studiar (Wilmore, 1975; Laubach, 1976; Small and Schutz, 1985). Kodejška (2016) viste mellom anna at ein klatrespesifikk diagonal rekkevidde test, test av eksplosiv overkroppsstyrke og fingerheng forklarte store delar av klatreprestasjon. Resultata tydar på

att statisk styrke i skulder-bogen er ein viktig faktor for klatreprestasjon hjå kvinnelege klatrarar (Kodejška & Baláš, 2016).

Overkroppsstyrke og fingerstyrke har og vist seg å vera gode indikatorar på prestasjon i tau-klating og buldring. Det er mellom anna sett ein positiv relasjon for kvinnelege klatrarar mellom beste on sight og tau- klatreprestasjon samt fingerstyrke – til – vekt -ratio (Phillipe et.al, 2011). Wall et.al (2004) viste ein signifikant skilnad mellom kvinner på middels og avansert nivå i ein klatrespesifikk hand-styrke apparat og klatrespesifikk ein arms låse-styrke test. Då resultata frå gripestyrke og ein arms låse-styrke blei kalkulert som styrke-til-vekt-ratio tydar det på å vere ein god indikator på prestasjon i tau og buldre ruter (Wall, Starek, Steven, Fleck & Byrnes, 2004). Giles (2020) viste og at fingerstyrke og overkroppsstyrke var den største skilnaden mellom avansert-låg, avansert-høg og elite-nivå. Ein eksplosiv overkroppsstyrke test (powerslap) viste seg å vera signifikant høgast for elite klatrarar i høve til avansert-låg. Det viste seg og at maks fingerstyrke var signifikant høgare for elite gruppa samanlikna med både avansert-låg og avansert-høg (Giles et.al, 2020). Desse variablane kan vise seg å kunne skilje dei ulike nivåa mellom kvinnelege klatrarar. Likevel kan det tyde på at fingerstyrke, fingeruthald og gjenoppsetting av oksygen i underarms-muskulatur er nok så lik uansett kjønn (Phillipe et.al, 2011).

1.5 Styrketrening

Omgrepet «Styrketrening» er definert som; «Den maksimale krafta eller dreiemomentet ein muskel eller muskelgruppe kan skape ved ein spesifikk eller forut bestemt hastighet» (Raastad, Paulsen, Refsnes, Rønnestad & Wisnes, s.13, 2010). Muskelstyrke blir gjerne delt inn i maksimal styrke og eksplosiv styrke. Den maksimale er den krafta ein klarar å utvikle ved langsame rørsle, medan eksplosiv er evna til hurtig kraftutvikling (Raastad et.al, 2010). I styrketrening brukar ein gjerne ulike formar for apparat til dømes fri-vekter, hydrauliske apparat eller eiga kroppsvekt. Det er fleire variablar å ta omsyn til for å sikre progresjon i styrketrening. Dette kan til dømes vere; Val av motstand, øvings-utval og rekkjefølgje, tal sett og repetisjonar, frekvens og lengde av pausar (Ratamess, Alvar, Evetoch, Housh, Kibler, Kraemer & Triplett, 2009).

1.5.1 Treningsvolum og treningsfrekvens

Det er eit spesifikt forhold mellom trenings-stimuli og den adaptive responsen. Dette har vorte sett gjennom fleire studiar på tal repetisjonar ein klarar på ein gitt motstand, som vil

resultere i ein spesifikk trenings adaptasjon (Campos, Luecke, Wendeln, Toma, Hagerman, Murray & Staron, 2002). Det har vorte føreslått at styrketreningsprogram med bruk av få repetisjonar/høg motstand favorisera adaptasjonar mot maksimal styrke, og trening med mange repetisjonar/låg motstand aukar muskulær uthald (Anderson & Kearney, 1982; Ratamess et.al, 2009). Campos et.al (2002) gjorde ein studie med tre ulike styrketreningsprogram for å undersøkje effekten av motstand og repetisjonar på muskeladaptasjon. Ei gruppe utrente menn trena med få repetisjonar/høg motstand (4 sett 3-5 reps av 1RM), ei gruppe trena middels motstand/middels repetisjonar (3 sett 9-11 reps av 1 RM) og ei gruppe som trena låg motstand/høgt tal repetisjonar (2 sett 20-28 reps av 1RM) samt ei kontrollgruppe (RM- Repetition maximum). Styrketreninga blei gjennomført to gonger i veka dei første fire vekene og tre gongar i veka dei fire siste. Etter åtte veker viste gruppa med få repetisjonar å auke maksstyrken signifikant meir enn dei andre treningsgruppene. Gruppa med høgt tal repetisjonar betra seg mest på 60% av 1RM og tid til utmatting i høve til dei andre gruppene. Gruppa med middels motstand/repetisjonar viste seg å ha ein liknande respons som låg motstand/høgt tal repetisjonar gruppa. Liknande funn har vorte sett i andre studiar som tydar på at fysisk prestasjon og fysiske adaptasjonar er linka til intensitet og tal repetisjonar som blir utført (Campos et.al, 2002; Anderson & Kearney, 1982). Eit liknande studie har og vorte gjort på kvinner med liknande protokoll (6-8 RM, 15-20 RM og 30-40 RM) på benkpress og knebøy med same resultat som sist nemnte studie (Stone & Coulter, 1994). Dette kan tyde på at utgangspunktet for styrkeprotokoller kan vere nokså likt for begge kjønn.

Effekten av maksimal styrke-trening har og vorte sett i ein studie på trena kvinnelege handball spelarar. Ei gruppe inkluderte maksimal benkpress trening (5-6 reps/3 sett) tre gongar i ni veker i tillegg til handball-trening, medan ei kontrollgruppe hadde kunn handball-treningar. Treningsgruppa hadde ein signifikant auke i 1RM benkpress i motsetning til kontroll gruppa samt for kaste hastighet i tre-steg innhopp, som kan vere ein effekt av styrketreninga. Denne studien viste at maksimal styrketrening hadde ein overføringseffekt til rørsle som blir brukt i handball (Hoff & Almåsbakk, 1995). Det har og vore sett på trening av maksimal styrke på kvinnelege volleyballspelarar. Dei viste signifikant betring i evne til vertikal hopp etter åtte veker med eit styrkeprogram på beinstyrke (Arazi, Khanmohammadi, Asadi & Haff, 2017).

1.5.2 Muskelvekst (Hypertrofi)

Styrketrening og muskelvekst er eit velkjent fenomen (Ratamess et,al, 2009). Gitt at det er ein sterk samanheng mellom muskelvekst og muskelstyrke, er muskelvekst ofte eit mål hjå utøvarar innan idrettar som involverer styrke og kraft (til dømes fotball, rugby, turn, styrkeløft eller klatring). Hypertrofi- (auking i muskelfiberstørrelse) trening blir derfor sentralt å inkludere i eit treningsprogram for trena utøvarar for å auka muskelstyrke (Schoenfeld, 2010). Hjå utrente er muskel-hypertrofi fråverande i oppstartsfasen (første 6 månader) av styrketrening, då styrke-framgang er eit resultat av nervrale adaptasjonar (Schoenfeld, 2010). Utøvarar som har trena styrke i over eit eller fleire år oppmoda ein gjerne å gå over til høgare motstand og færre repetisjonar (1-6 reps av 1RM) (Ratamess et,al, 2009). I ein metaanalyse tyder det på at middel-aldrande menn og kvinner som er relativt utrente har ein nok så lik adaptasjon til styrketrening og hypertrofi for styrke i under-kropp. Kvinner derimot kan vise seg å ha ein større effekt for trening av overkroppsstyrke, som kan tyde på at utrente kvinner vil ha større kapasitet til å auke overkroppsstyrke enn menn (Roberts, Nuckols & Krieger, 2020).

1.5.3 Intensitet

Intensitet (belastning) har vist seg å ha betydeleg innverknad på muskel hypertrofi og er kanskje den viktigaste variabelen for muskel vekst. Det er ei rådande tru om at eit moderat område mellom 6-12 repetisjonar, med tre-seks sett pr. øving, er det mest optimale for å optimalisere hypertrofisk respons. Treningsprotokollar med høgare volum (høgare antal sett og repetisjonar) har og vist seg å vere meir egna mot auring i muskel hypertrofi enn enkeltsett protokollar (Schoenfeld, 2010). Studiar har vist større styrke-framgang ved lengre versus korte pausar (til dømes 2-5 min versus 30-40 sek). Frå nybyrjarar til meir avansert trening er pause periodar på minimum 2-3 minuttar anbefalt ved styrketrening som involvera større muskelgrupper for å auke muskelstyrke (Ratamess et,al, 2009).

1.6 Styrketreningsintervensjonar i klatring

Styrketrening har vist seg å gi auka prestasjon i fleire idrettar (handball, volleyball, rugby) (Baker & Newton,2006; Hoff & Almåsbakk, 1995; Arazi et.al, 2017). Likevel er det få studiar i klatreforskning som har vorte gjort på treningsintervensjonar for å optimalisere klatreprestasjon. Dei fleste intervensjonane er gjort på fingerbrett-trening. López-Rivera (2019) gjorde ein studie der ho samanliknar effekten av tre åtte-vekers finger-trenings program på dødheng (maksimal, intervall og kombinasjon). Avanserte klatrarar blei

randomisert i tre ulike grupper; Maksimal død-heng med maksimalt pålagt ekstra vekt på ei 18mm list etterfølgt av maks heng på minimal list djupne, død-heng intervalla på minimal list djupne og siste gruppe med ein kombinasjon av begge. Resultata føreslår at både maksimal dødheng og dødhengs intervall trening er begge effektive metodar etter åtte veker (López-Rivera & González Badillo, 2019). Vidare fant Lopez (2012) at den mest effektive måten å forbetre fingerstyrke og uthald på fingerbrett var å trene fire veker med fingerheng på store lister (18mm) med ekstra vekter for så å trene på mindre lister utan vekter. (López-Rivera & González-Badillo, 2012). Fingerbrett trening har og vist seg å vere ein effektiv måte å trene fingeruthald på for mannelege avanserte buldrarar. Etter fire veker med tre økter i veka hadde gruppa som trena fingerbrett ein signifikant auke i fingerstyrke, dødheng og isometriske intervalla på uthald på klatrespesifikke testar. Gruppa som trena buldring med same treningsvolum hadde ikkje same framgang (Medernach, Kleinöder, & Lötzerich, 2015b).

Ein treningsintervensjon av Hermans et.al (2016) visar at spesifikk styrketrening har effekt. Studien involverte 30 mannlege og kvinnelege klatrarar frå lågt til middels nivå. Føremålet med studien var å samanlikne effekten av eit ti vekers styrketreningsprogram med ulik intensitet på klatreprestasjon, klatrespesifikk styrke og generell styrke. Deltakarane blei randomisert i tre grupper; Maksimal styrketrening (HR-FR), uthaldande styrketrening (LR-HR) og ei kontroll gruppe som klatra/trena som vanleg. Treningsprogrammet bestod av sju øvingar; Nedtrekk, sittande benkpress, sittande roing, sittande skulderpress, bicepscurl, overarms curl og underarms curl. Begge gruppene trena to økter i veka. HR-FR gruppa utførte fire sett av 5RM med tre minuttar pause mellom sett, medan LR-HR gruppa utførte to sett av 20RM med to minuttar pause mellom sett. Deltakarane blei testa i fire ulike testar; Klatreprestasjons-test, bøyd-arm heng, død-heng og 12RM nedtrekk. Begge gruppene betra tida i både død-heng og bøyd-arm heng. Hovudfunna i studien var likevel at klatreprestasjon hadde ein +11-12% ikkje-signifikant betring for HR-FR og LR-HR gruppa, til tross for eit redusert antal klatre økter i intervensjonen samanlikna med kontroll gruppa. Dei klatrespesifikke styrketestane og 12RM nedtrekk auka for begge styrketreningsgruppene, men ingen av treningsintensitetane var overlegne samanlikna med dei andre (Hermans, Andersen & Saeterbakken, 2016). Eit viktig funn i studien er at gruppene som trena styrke kunn klatra halvparten av det kontroll-gruppa gjorde og presterte framleis likt/betre i alle

testar, og for prestasjon i klatreveggen. Dette kan tyde på at periodisering av trening med fokus på styrketrening ikkje nødvendigvis påverkar klatreprestasjon i stor grad over ein ti vekers periode. Det kan og tyde på at spesifikk styrketrening utan særleg fokus på fingertrening kan forbetre eller oppretthalde klatreprestasjon.

Stien et.al (2021) samanlikna effekten av å prioritere tau-klatring og buldring på klatrespesifikke styrke og uthalds testar samt klatreprestasjon. To grupper deltok i ein fem veker lang treningsperiode og blei randomisert til å ha anten to buldreøker i veka og ei vedlikehaldsøkt med tau-klatring, eller to tau-klatre-øker og ei vedlikehaldsøkt med buldring med eit spesifikt klatreprogram. Det var ingen endring i klatreprestasjon for begge gruppene, medan begge gruppene betra styrke i isometrisk pull-up på bøttetak. Studien visar at periodisering av anten klatrespesifikke program på buldring eller tau-klatring i ein fem vekers periode kan trygt implementerast utan å påverke klatreprestasjonen i den ikkje-prioriterte disiplinen for middels - avansert klatrarar (Stien et.al, 2021). Medernach (2015) viste og at eit fire vekers klatre-program med intervall-buldring gav ein signifikant auke i klatring til utmatting samt rytmisk isometrisk intervalla for fingeruthald for buldre-intervall gruppa, medan gruppa som buldra som vanleg ikkje auka (Medernach, Kleinöder & Lötzerich, 2015a).

Overkroppsstyrke saman med fingerstyrke/uthald tydar på å vere nøkkelvariablar for å bestemme klatreprestasjon for menn og kvinner. Med stadig brattare klatreruter set det og eit høgare krav til overkroppsstyrke (Saul et.al, 2019). Studiar tyder på at kvinnelege klatrarar på same nivå som mannelege klatrarar ikkje har tilsvarande overkroppsstyrke samt fingerstyrke i fleire klatrespesifikke testar (Mermier, 2000; Phillippe et.al 2011; Grant et.al 2010; Grant, et.al, 1996; Kodejška & Baláš, 2016; Wall et.al, 2004). Sjølv om det tydar på ein tydeleg skilnad mellom mannelege og kvinnelege klatrarar i overkroppsstyrke, er det ut ifrå min kjennskap ingen studiar per. dags dato som har gjort treningsintervensjonar på kvinnelege klatrarar for å undersøkje effekten av ein spesifikk styrketreningsprotokoll på klatrespesifikke testar nokon gong. Mange har vorte gjort på mannelege klatrarar medan ingen på kvinner, noko som etterlata seg eit tydeleg kunnskapshol i klatre-litteratur om korleis kvinnelege klatrarar burde trene for å auka klatreprestasjon eller relevant klatrestyrke. Føremålet med denne studien er derfor å undersøkje effekten av eit åtte vekers styrketreningsprogram med fokus overkroppsstyrke på klatrespesifikke testar for kvinnelege

klattrarar. Ei økt i veka med fingertrening vil truleg kunn vere tilstrekkeleg for vedlikehald av fingerstyrke. Det er difor dei to styrkeøktene det er ynskjeleg å sjå størst framgang og skilnad mellom gruppene.

2 Problemstilling og hypoteser:

«Kva er effekten av eit åtte vekers styrketreningsprogram med fokus på overkroppsstyrke på klatrespesifikke testar for kvinnelege klatrarar?».

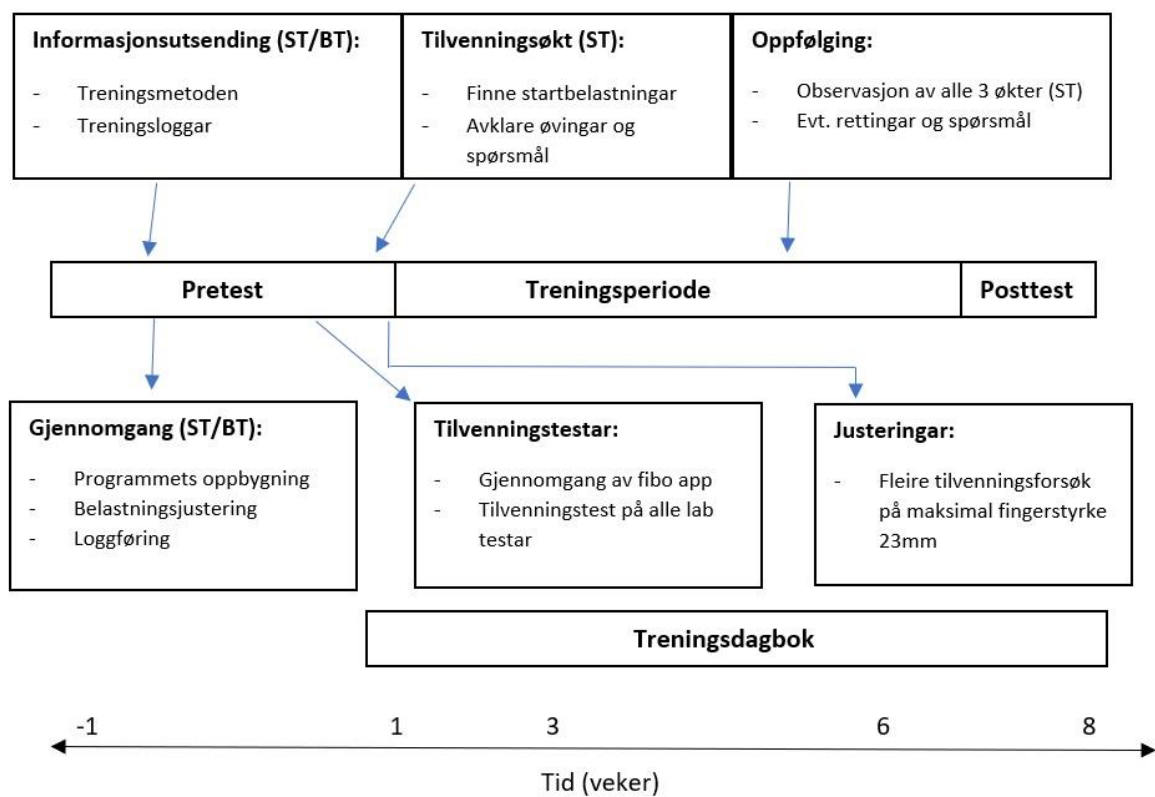
Hypotese 1(H1): Styrketrenings-gruppa vil ha større framgang på maksimal styrke og muskulært uthald i overkropp enn buldre-gruppa.

Hypotese 2 (H2): Begge gruppene kan forvente lik framgang på fingerstyrke.

3 Metode

3.1 Design

Dette studiet blei gjennomført som eit randomisert kontrollert intervensjonsstudie (RCT). Det var 26 kvinnelege klatrarar som frivillig meldte seg til ein åtte vekers lang intervensjon der dei blei randomisert i to grupper ved loddtrekning med to ulike program. Den eksperimentelle styrke-gruppa trena tre gonger i veka med eit styrketreningsprogram (overkropp/fingre) utforma av prosjektforskarar med veiledarar, medan ei buldre-gruppe trena tre gonger i veka med eit spesifikt buldre/klatre program. Alle deltakarane blei testa to gonger (pre og posttest) i løpet av intervensjonsperioden i klatrespesifikke testar på lab.



Figur 3.1: Oversikt over prosjektets forløp. Styrke gruppe (ST), Buldre gruppe (BT).

3.2 Utval

Totalt blei 26 kvinner rekruttert til denne intervensjonsstudien bestående av kvinner klassifisert som «middels» til «avansert» nivå klatrarar (11-20 IRCRA) (Draper et.al, 2016). Fem deltakarar måtte trekke seg frå studien grunna sjukdom eller andre grunnar som ikkje er relatert til studie. Totalt var det 21 deltakarar (Styrke n=10/ Buldring n=11) som gjennomførte intervensjonen og blei tatt med vidare i analysen.

3.3 Inklusjons og eksklusjons kriteria

Studien forløpar hausten 2020 frå starten av Oktober til starten av Desember. For å bli inkludert i denne studien måtte deltakarane oppfylle følgjande kriteria: 1) Vera over 18 år 2) Er kvinneleg klatrar 3) Har eit klatrenivå tilsvarande 10-20 IRCRA (5+ til 7B+ fransk grad) 4) Ikkje anstrengande trening (overkropp, armer, skuldre eller mage/rygg) eller klatring/buldring 48 timer før testdag 5) Skadefri siste seks månader 6) Ikkje nyte alkohol 48 timar før testdagen, 7) Gjennomfører og loggfører treningsøktene 8) fullfører minimum 20/24 økter totalt (80%).

3.4 Rekruttering

Deltakarane blei rekruttert via eit informasjonsskriv om studien hengt opp på ulike lokasjonar som klatresenteret og Høgskulen på Vestland Campus Sogndal. Vidare blei sosiale media (Facebook) brukt samt gjennom venner og bekjente. Personar som viste interesse og oppfylte inklusjonskriteria fekk delta i studien.

3.5 Etiske vurderingar

Alt datamateriale blei etter innsamling gjort anonymt og det var berre prosjektleiarane som kunne identifisera deltakarane. Informasjon om studie og innhaldet i testane blei gitt både munnleg og skriftleg til alle deltakarane. Alle deltakarane måtte levere skriftleg samtykke til deltaking i studie (vedlegg 6). Deltakarane kunne trekke seg frå studie når som helst utan å oppgje nokon grunn i tråd med NSD sine retningslinjer (Søknadsnummer: 430519) (vedlegg 6)

Tabell 3.2. Deskriptiv data for alle deltakarane i begge gruppene ved pre-test. All data er presentert i gjennomsnittsverdiar (Mean) \pm Standaravvik (SD) . Det var ingen skilnad mellom variablane for gruppene.

Variabel	Eksperimentell (N=10)	Buldring (N=11)
Alder (år)	29,7 \pm 6,5	27 \pm 6,5
Vekt (kg)	60,8 \pm 8,3	62,7 \pm 6,1
Høgde (cm)	164 \pm 4,9	167,9 \pm 5,1
Klatreerfaring (år)	7,4 \pm 7,4	5,7 \pm 5,7
Redpoint (IRCRA)	12,7 \pm 2,1	13,8 \pm 2,1
Feitt (%)	21,9 \pm 3,6	21,7 \pm 2,7
Muskelmasse (kg)	44,7 \pm 5,3	46,5 \pm 3,5

(Målt med Tanita MC 780MA S, Tokyo, Japan)

3.6 Testprosedyre

Alle testane blei gjennomført på styrkelaboratoriet på Høgskulen på Vestland (HVL). Før pre-test blei deltakarane informert om innhaldet i studien og kva det krev av deltakarane for å vera med. Deltakarane blir bedt om å unngå tung trening som belastar overkropp og fingermusklar 48 timar før testing. Då deltakarane møter opp til testing blei det gjort eit kort intervju som stadfesta alder, klatreerfaring, klatrenivå og treningsbakgrunn (vedlegg 7). Deretter fekk deltakarane målt kropps-samansetting før dei gjekk ned i klatrehallen og gjennomførte ein sjølvstyrt oppvarming på 15 minuttar. Alle testane blei gjennomført etter kvarandre same dag. Testane som blei gjort i styrkelaboratoriet blei gjort i denne standardiserte rekkjefølga: Makskraft på list (23mm) høgre og venstre hand, maksstyrke (gjennomsnittskraft (F_{avg}) og peak force (PF) i isometrisk nedtrekk samt utmattingstest i bøyd-arm heng. Deltakarane hadde tilgang til lauskalk på alle testar. Mellom kvar maksstyrke test blei det lagt inn pause på minimum fem minuttar medan pausen til uthaldstesten var minimum sju-ti minuttar. Etter testing trakk deltakarane lodd om dei kom i styrke eller buldre gruppa.

3.7 Kroppssamansetning og antropometrisk data

Kroppssammensetning og kroppsmasse blei måla ved bruk av ein bioelektrisk impedanseskala (Tanita MC 780MA S, Tokyo, Japan) der forsøkspersonane har på seg lett bekledding og ingen sko. Apparatet blei brukt i standard modus, med 500 gram trekt ifrå for

klede. Kroppshøgda blei målt ved bruk av eit vegg montert måleband. Det blei målt vekt, fett% og muskelmasse kg.

3.8 Oppvarming

Før testane i styrkelaboratoriet, blei deltakarane råda til å nytte seg av klatreveggen på campus Sogndal med ca. 15 minutt til disposisjon, med generell oppvarming på gode tak, deretter gradvis aukar belastninga for å føle seg varm nok til å gjennomføre testane. Same oppvarming blei oppmoda for pre og post test og før kvar treningsøkt deltakarane gjorde sjølve. Deltakarane fekk instruksar om å halde ein lett til moderat intensitet for å unngå utmatting før testinga.

3.8.1 Maksimal fingerstyrke på 23mm list

Testing av maksimal fingerstyrke på høgre og venstre hand blei gjort i ståande posisjon med strake albogar, ein fot framfor den andre, liten fleksjon i skulder, med halv krimp og tommel fri frå lista (Giles et.al, 2020). Step-kassar blei brukt for deltakarar som ikkje rakk opp. Ei 23mm tre-list på climbro (Climbro, Innovative Hangboards, Sofia, Bulgaria) blei brukt for å måle krafta som blei produsert på lista, som jamleg blei pussa før og mellom kvart forsøk for å gi lik friksjon for alle deltakarane. Ein tilvenningstest for kvar arm blei lagt inn før sjølve testen. Deltakarane måtte halde makskrafta i minimum tre sekundar for at maks forsøket var godkjent. Prosjektlear gav munnlege instruksar i testforsøket då deltakarane kunne sleppe opp krafta. Ein telefon app blei brukt (Fibo) kopla til climbro via bluetooth. Deltakarane hadde ein smarttelefon i sitt synsfelt som skulle gi visuell informasjon om arbeidstid samt tilbakemeldingar på kor mykje kraft dei generera. Appen standardisera start med venstre hand med ei nedteljing på ti sekundar. Mellom kvar hand er det eit minutt pause. Deltakarane fekk to forsøk på kvar arm der det var lagt inn ein pause på to-tre minutt for kvart forsøk. Etter to forsøk på 23mm med kvar hand er det ein innlagt pause på fem minuttar før neste test blei gjennomført.



Figur 3.8.1: Utgangsposisjon for maksimal fingerstyrke på 23mm list for høyre og venstre hand samt grepsposisjon.

3.8.2 Maksimal Isometrisk nedtrekk

For målinger av maksimal overkroppsstyrke i trekkmuskulatur hjå deltakarane blei ein isometrisk nedtrekk test brukt. Ein kraftsensor i toppen av nedtrekksstanga måla kraftutviklinga gjennom MuscleLab software (v.10.4.37.4073, Ergotest Innovation A/S, Porsgrunn, Norway, high sampling rate-200Hz). Nedtrekksstanga (impuls) var 52 cm lang der deltakarane blei bedt om å ha pronert grep med tomlar rundt stanga, med standardisert avstand mellom armar (48 cm breidt), som er oppmerkt på stanga med lillefinger på den yteste markøren. Deltakarane satt på ein benk (Eleiko) med ei stang over låra for å halde imot då dei skal trekke maksimalt. Kassar for å ha beina på blei justert etter høgde for å unngå rørsle i beina i trekkfasen. Lengda på kjettingen som nedtrekksstanga er festa i blei justert slik at deltakarens alboge- og skulderledd blir 90 gradar. Vinkelen på alboge og skulderledd blei

alltid kontrollert før testen startar med ein vinkelmålar (Kaeu-Gymo.no). Lengda på festepunktet til nedtrekkstanga blei notert for å bruke til resterande testar. Deltakarane får beskjed om å halde jamn og rett rygg gjennom heile forsøket. Før deltakaren skal ta i maks blei dei bedt om ha stramme opp til 60 N og halde krafta stabil i ca. tre sekunder (+ - 5 N) for å ha spenn i muskulaturen. Deltakarane blei så bedt om å ta i så raskt og hardt som mogleg i nedtrekksapparatet i ein kort periode (maks fem sekunder). Testleder gav verbale instruksar under heile arbeidstida for start og stopp. For kvart forsøk blei to kraftderivatar målt: Gjennomsnittskraft (F_{avg}), makskraft (PF) (Levernier & Laffaye, 2019b; Stien et.al, 2021). Deltakarane fekk tre forsøk med to minuttars pause mellom kvart forsøk. Det beste forsøket blei tatt med vidare i analysen.



Figur 3.8.2: Bilete illustrera utgangsposisjon for maksimal isometrisk nedtrekk test samt stang over låra for å halde imot i trekkfasen.

3.8.3 Muskulær uthald, Bøyd-arm heng

Bøyd-arm heng test blei brukt for å måle utmatting på trekkmuskulatur (armar, skuldre og rygg). Testen blei gjennomført på ei standardisert «gym bar» (Sportsmaster club) med pronert grep og 35 cm bredde mellom armar. For å kalibrere og måle vinkel på alboge/skulder ledd blei eit ML electro goniometer (Ergotest innovation as, Porsgrunn,

NORWAY) brukt kopla opp til musclelab system. Goniometeret blei festa med teip på underarm i linje med ulna og overarm i linje med acromion. Step-kassar bygd opp med ekstra vektskiver om nødvendig, blei brukt for at forsøkspersonane skulle nå opp til stanga og kontrollert komme i posisjon utan å løfte seg opp. Utgangsposisjonen for testen var då augene var i linje med stanga. Eit tilvennings heng blei lagt til før testen for å kjenne på posisjonen og unngå pendel. Forsøkspersonane blei bedt om å finne posisjonen der augene var i linje med stanga og gav så beskjed. Testleder tok utgangspunkt i den vinkelen for testen ved å sjå på gradene i alboge-leddet på skjermen. Då posisjonen var nådd telte testleder ned før forsøkspersonen fjerna beina frå kassen og heng frå armene. Testen blei stoppa då vinkelen ikkje lenger blei oppretthaldt med ein margin på 10 grader. Då forsøkspersonen gjekk under ti grader fekk dei beskjed om å gå opp igjen til riktig vinkel. Klarte dei ikkje det i løpet av eit sekund blei testen stoppa. Dette blei målt på augnemål av testleder og stoppeklokke for å ta tida. Eit forsøk blei gjennomført på testen der tid (sekundar) i vinkelen blei brukt vidare i analysen.



Figur 3.8.3: Utgangsposisjon for Bent arm hang med eit goniometer festa på høgre arm.

3.9 Statistisk analyse

Data materialet viste seg å vere normalfordelt ved deskriptiv analyse i SPSS statistical software (version 25,0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Parametriske testar blei derfor brukt ved hjelp av Microsoft Excel (2018). Resultat er presentert med gjennomsnitt \pm standardavvik, og eit alfanivå satt til 0,05. Skilnader mellom gruppene blei undersøkt ved bruk av uavhengig t-test brukt, medan endring over tid innad i gruppene blei undersøkt med paret t-test. Effektstørrelse (ES) blei rekna ut som Cohens D. Tolking av effektstørrelse: 0,2 = liten, 0,5 = medium og $\geq 0,8$ = stor.

3.10 Treningsprotokoll Styrke-gruppe

Treningsprogrammet blei delt inn i tre ulike økter der tre økter i veka blei utført i åtte veker. Økt ein og to var typiske styrkeøkter gjennomført på treningssenter og bestod av seks øvingar kvar, medan økt tre var ei hangboard økt på Beastmaker 1000 series (Beastmaker Limited, Leicester, United Kingdom) med bruk av beastmaker training app.

Tabell 3.10a: Oversikt over økt 1 og 2, kvar økt med seks styrkeøvingar.

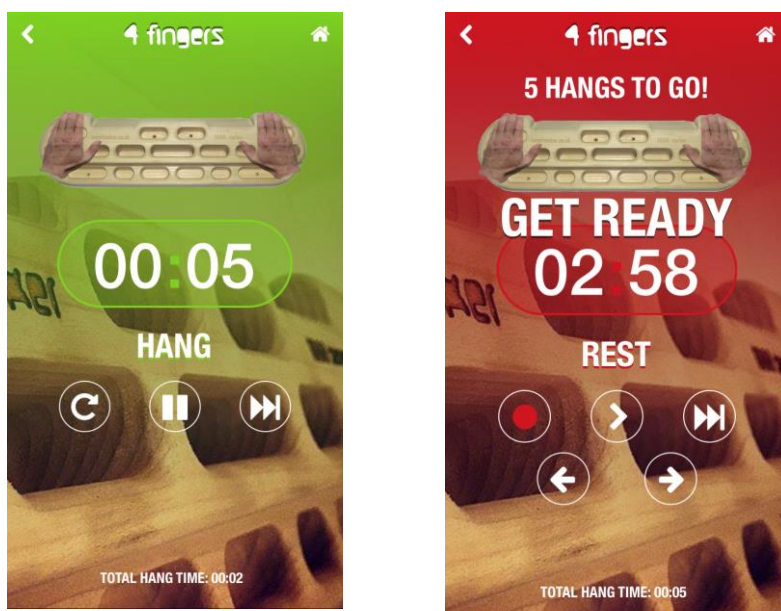
Økt 1	Økt 2
1. Pull-ups (med avlastning)	7. Ein-arms nedtrekk
2. Ståande ein arms skulder press	8. Ståande flyes i kabel
3. Ståande roing med stang	9. Tikk takk
4. Omvendt flyes i slynge	10. Liggande roing i slynger
5. Push-ups i slynge	11. Supermann i slynger
6. Underarm curl	12. Underarm press

Alle øvingar blei utført med pronert grep for å simulere eit meir klatre-liknande mønster med unntak av ståande roing med stang (3). Hovud fokuset i treningsprotokollen for økt ein og to var trekkmuskulatur (rygg, skuldre, armar), men innehaldt og øvingar for mage (kjerne), bryst, underarmar og triceps for å skape eit heilskapleg treningsprogram samt skadeførebyggande. For å forsikre progresjon i løpet av dei åtte vekene blei det satt opp ein progresjons-stige for økt ein og to (Tabell 3.10b). Øktene kunne gjennomførast i valfri rekkjefølgje, men det blei anbefalt og ha ein pause dag mellom øktene.

Tabell 3.10b: Oversikt over progresjon i antal sett og repetisjoner for kvar veke gjennom intervensjonsperioden på styrke øktene (Økt 1-2).

Veke	Repetisjoner	Antal sett	Pausar
1 - 2	12	3	3 min
3 - 4	10	3	3 min
5 - 6	8	4	3-5 min
7 - 8	6	4	3-5 min

Økt tre blei utført på Beastmaker 1000 series med bruk av beastmaker training app. På Beastmaker blei deltakarane bedt om å bruke halvcrimp og ha liten fleksjon i skuldrene då dei hang. Det blei satt opp ein progresjonsstige med auking frå eit-to sett etter den fjerde veka. Deltakarane blei bedt om å velje eit program som var heilt på terskel. Om dei siste repetisjonane blei for tunge blei dei instruert om å ta ei tå ned i bakken for å avlaste nok til å fullføre settet. Ettersom Beasty programmet blir for lett vel deltakarane neste vanskelegheitsgrad (For.eks Beasty 5A-Beasty 5B).



Figur 3.10a: Skjerm til venstre (grøn); Visar utgangspunkt for kva type hand posisjon brukt i settet på beastmaker, samt nedtelling for aktiv heng. Skjerm til høgre (raud); Visar pause mellom sett og antal repetisjoner som gjenstår.



Figur 3.10b: *Beastmaker 1000 series brukt i økt tre.*

Øvingane blei forklart og gjennomgått saman med deltakarene og veileidar den første treningsøkt for å sikre at øvingane blei gjennomført på korrekt måte. Kvar deltakar hadde minst ei oppfølgingsøkt på alle tre øktene med prosjektleiar for å sikre at treninga vart utført i samsvar med treningsprotokoll og i tråd med prosjektet sine retningslinjer/anbefalingar. Oppfølgingsøktene blei avtalt med deltakarane frå og med veke tre og utover. Dei første vekene (ein-to) var det lagt inn oppvarmingssett på fleire av øvingane for å lære inn rørsla og bli kjent med øvinga. Oppvarminga før øktene var valfri (jogging, roing, dynamisk yoga øvingar, strikk) og buldring/klattring kunne gjerne nyttast. Deltakarane stod fritt til å trene dei resterande dagane i veka. Styrke-gruppa blei råda til å ha ei klatreøkt i veka utanom dei tre øktene for å vedlikehalde klatreeigenskapane sine.

3.11 Treningsprotokoll buldre-gruppe

Buldre-gruppa trena i likheit med den styrke-gruppa tre gonger i veka med eit klatreprogram med strukturert buldring inspirert av tidlegare studie (Stien et.al, 2021). Klatreprogrammet styrte to av dei tre øktene for å forsikre at øktene blei buldre økter og for å matche antal økter til den styrke-gruppa. Det var ynskjeleg at øktene hadde ein varigheit på minst ein time. Økt ein hadde fokus på maksstyrke ved å jobbe med eit «prosjekt» i buldreveggen. Økt to hadde fokus på «Power endurance» der det blei satt opp intervallar på 5*4 på bulder som låg på 60-70% av maks. I økt tre stod deltakarane fritt til kva klareform økta skulle innehalde så lenge økta hadde ein varigheit på ca. ein time. I alle øktene blei deltakarane bedt om å varme godt opp i 10-15 minuttar, med ein generell oppvarming for store muskelgrupper og gradvis gå over til ein spesifikk oppvarming for fingermuskulatur.

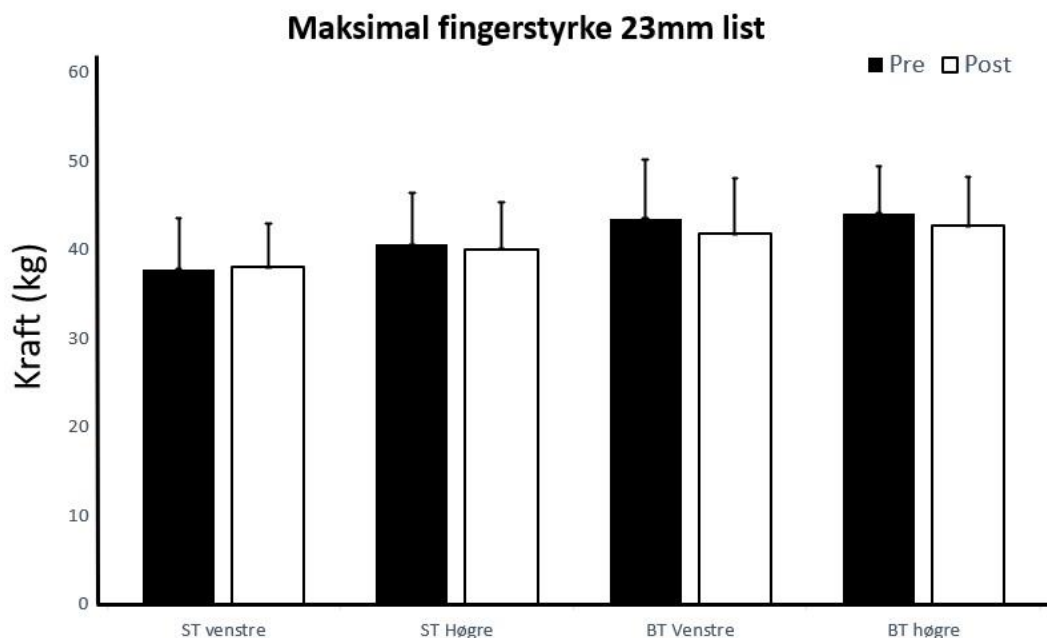
3.12 Treningslogg

Deltakarane var plikta til å loggføre alle treningsøktene sine og mottok opplæring i føring av treningslogg i forkant av prosjektet. Forsøkspersonane i styrke-gruppa blei bedt om å loggføre all treninga dei gjorde i form av øving, repetisjonar, seriar og belastning i dei tre forskjellige øktene dei gjennomførte i veka (vedlegg 3/4). For all aktivitet utanom øktene kryssa dei av i ein vedlagt aktivitetslogg for kva type aktivitet (for. Eks styrketrening, uthaldenheitstrening, buldring, tau-klating), intensitet og tid (vedlegg 5). Buldre-gruppa loggførar all aktivitet gjennom å krysse av i aktivitetsloggen. Alle loggar blei samla inn etter intervensjons perioden og evaluert.

4 Resultat

4.1 Maksimal fingerstyrke på 23mm list

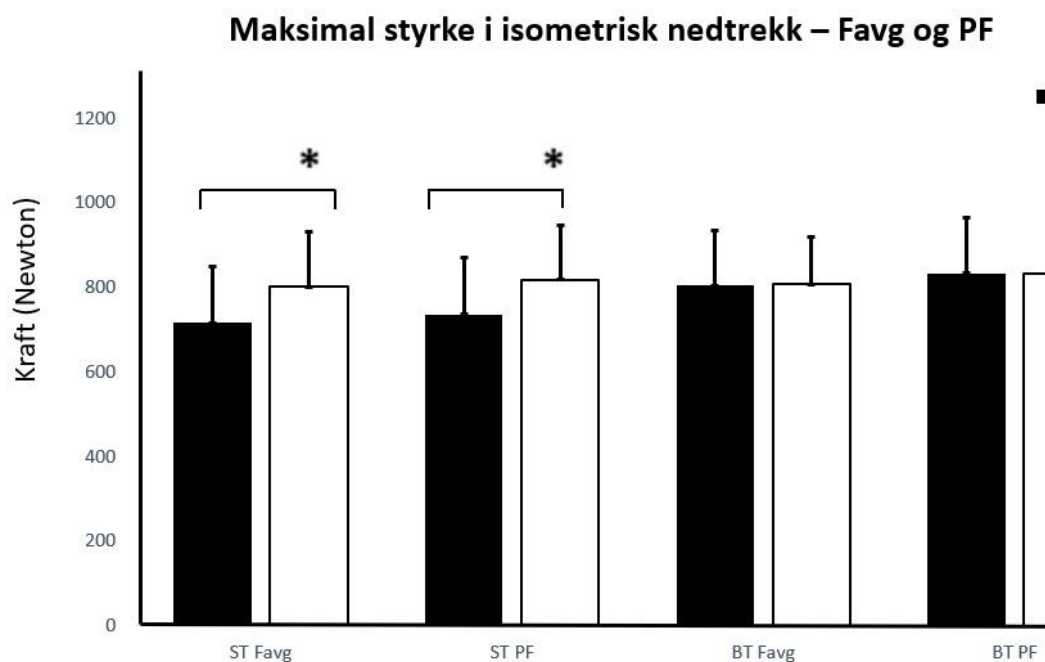
Det var ingen skilnad mellom gruppene for pre-posttest for venstre ($p=0,0511$ til $0,1473$) og høyre hand ($p=0,1603$ til $0,2735$). Innad i gruppene blei ingen signifikante skilnader observert frå pre-posttest på venstre for BT ($p=0,1975$, $43,4\pm 6,6$ til $41,8\pm 6,3$) og høyre ($p=0,1705$, $44,1\pm 5,3$ til $42,7\pm 5,5$) og ST venstre ($p=0,8144$ $37,80\pm 5,7$ til 38 ± 5) samt ST høyre ($p=0,5839$, $40,6\pm 5,8$ til $40\pm 5,4$).



Figur 4.1: Gjennomsnittleg kraft (kg) for maksimal fingerstyrke gjennomført på 23mm list for venstre og høyre hand. Svarte diagram representera pretest medan kvite diagram representera posttest. Feilfelt representera standardavik (SD).

4.2 Maksimal styrke i isometrisk nedtrekk

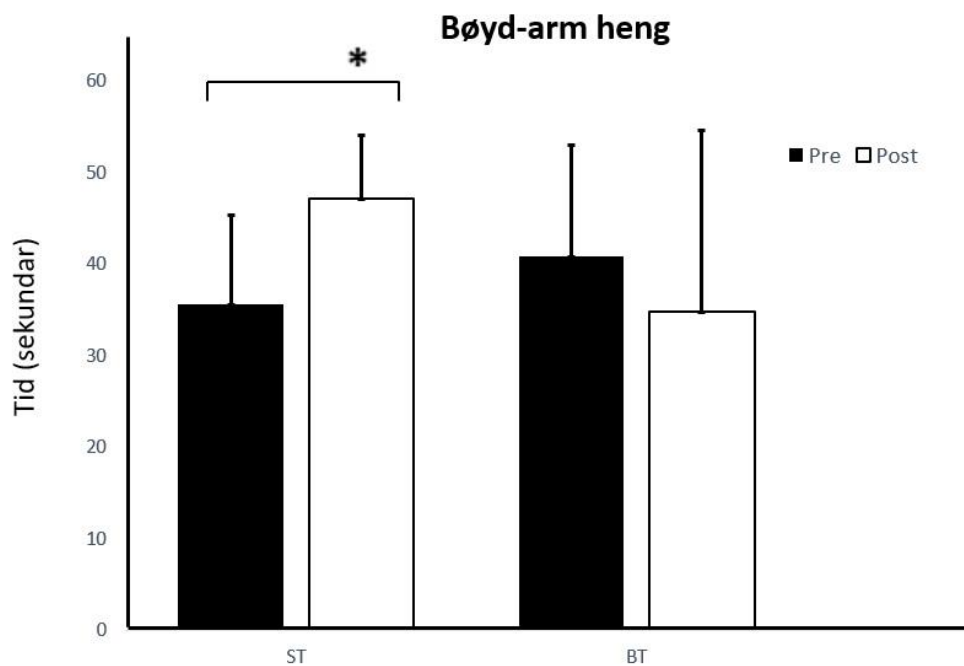
Det var ingen skilnader mellom gruppene ved posttest for gjennomsnittskraft (F_{avg}) ($p=0,924$) eller makskraft (PF) ($p=0,791$). Innad gruppene viste ST ein signifikant framgang på 8% frå pre til-posttest på F_{avg} ($p=0,017$, $738,6N\pm 137,1$ til $803,2N\pm 129$, ES 0,48) og peak force på 6% framgang ($p=0,0010$, $773N\pm 136,6$ til $819N\pm 126,9$, ES 0,35). BT viste ingen signifikant framgang frå pre til-posttest for F_{avg} ($p=0,884$, $804,9\pm 130,9$ til $806,7\pm 113,9$) og PF ($p=0,977$, $832,6\pm 132,2$ til $832,2\pm 115,6$).



Figur 4.2: Gjennomsnittleg maksimal kraft i isometrisk nedtrekk pre-post for gjennomsnittskraft (F_{avg}) og makskraft (PF). * = signifikant forskjell frå pre-posttest innad gruppene (ST) ($p < 0,05$).

4.3 Bøyd-arm heng:

I bøyd-arm heng var det ein tendens til signifikant skilnad mellom gruppene ved posttest ($p=0,080$, $ES=0,9$). Innad gruppene viste ST ein signifikant framgang på 32% frå pre-posttest ($p=0,0002$, $35,68\pm 9,77$ til $47,10\pm 7,05$, $ES 1,4$) medan BT viste ein 14% nedgang frå pre-posttest ($p=0,421$, $40,85\pm 12,25$ til $34,85\pm 19,82$, $ES 0,3$).



Figur 4.3: Gjennomsnittleg tid i bøyd-arm heng frå pre-posttest. * = signifikant forskjell frå pre-posttest innad gruppene (ST) ($p < 0,05$).

4.4 Kroppsamansetting

Tabell 4.4: Kroppsamansetting for ST og BT gruppene viste ingen signifikante skilnader for vekt, feitt% og muskelmasse frå pre-posttest presentert som gjennomsnitt ± standardavvik.

	Pre	Post	P-verdi
Styrkegruppe (N=10)			
Vekt (kg)	60,8±8,3	60,6±7,5	p=0,962
Feitt (%)	21,9±3,6	21,4±3,3	p=0,424
Muskelmasse (kg)	44,7±5,3	45,2±5,4	p=0,284

**Buldregruppe
(N=11)**

Vekt (kg)	62,7±6,1	62,7±5,8	P= 0,820
Feitt (%)	21,7±2,7	21,3±3,8	p=0,377
Muskelmasse (kg)	46,5±3,5	46,8±3,4	p=0,360

4.5 Treningsgjennomføring:

Deltakarane i ST gruppa gjennomførte signifikant fleire styrkøkter av totale økter enn BT gruppa (p=0,006), medan BT gjennomførte signifikant fleire klatreøkter totalt (p=0,009) i løpet av åtte veker. For BT gruppa viste aktivitetsloggen at dei hadde 21,3% fleire økter utanom klatring og styrke i forhold til ST gruppa med «Annet» (til dømes, springing, sykling, symjing, tur)

For totalt antal økter for gruppene hadde BT 31% fleire økter i gjennomsnitt i løpet av 8 veker (BG-366 og ST 279 økter). Sjølvrapporterte økter før pre-test visar både ST og BT gjennomførte høvesvis 5,3% og 12,5% fleire økter i intervensjonen enn sjølvrapporterte økter (kalkulert som sjølvrapporterte økter i veka *8).

Tabell 4.5: Oversikt over gjennomsnittlege økter i løpet av intervensjonsperioden (åtte veker) for begge gruppene presentert som gjennomsnitt ± standardavvik.

	Styrke	Klatring	Annet	Totalt
Styrke gruppe (n=10)	21,1±5,1	11,3±8,5	11,6±9,6	46,5±9,1
Buldregruppe (n=11)	9,7±8,2	22,1±6,9	12,9±5,8	45,8±12,3

5 Diskusjon

5.1 Hovudfunn

Føremålet med studien var å undersøke effekten av åtte veker relevant styrketrening av overkropp samanlikna med buldretrening (BT), hjå eit utval kvinnelege klatrarar. Det var ingen signifikante skilnader mellom gruppene for nokon av testane. Styrketreningsgruppa (ST) viste signifikant framgang i maksimal styrke (F_{avg} og PF) i isometrisk nedtrekk, i tillegg til betra muskulær uthald i bøyd-arm heng. I bøyd-arm heng var det og ein tendens til signifikant forskjell mellom gruppene ved posttest.

5.2 Maksimal isometrisk nedtrekk

I kontrast med hypotesen (H1) blei det ikkje observert nokon signifikante skilnader mellom gruppene for kraftmålingar i maksimal styrke i isometrisk nedtrekk. Treninga til ST visar likevel å ha effekt med ein 8% signifikant framgang i F_{avg} og 6% signifikant framgang i PF frå pre til-posttest (figur 4.2). Resultata har likevel ikkje nok statistisk styrke til å finne signifikante verdiar mellom gruppene då ein type 2 feil kan ha oppstått.

I denne studien var deltakarane trenarar, men med ulik treningsbakgrunn med moderat til lite erfaring på strukturell styrketrening. Det var derfor naturleg i oppstartsfasen (1-2 vekene) å starte med eit høgare tal repetisjonar (12RM) for gradvis å jobbe nedover mot maksimal styrke (6RM). I tråd med oppmodingar om treningsvolum, treningsfrekvens og intensitet kunne det vere naturleg å sjå framgang i løpet av åtte veker, med fokus på overkroppsstyrke. Gitt att deltakarane følgde belastningsstigen og att repetisjonane blei utført til utmatting på oppsett RM (Repetisjon maksimum) (Ratamess et.al, 2009; Roberts et.al, 2020; Campos et.al, 2002). Då trening til utmatting skal føre til framgang i styrke kan ein forvente ca. 1% framgang for kvar økt med belastning over 60% av 1RM ved to-tre økter i veka. Det skal og seiast at dette i hovudsak gjeld relativt utrente, medan auking i muskelstyrke visar seg å vere nok så lik for menn og kvinner etter ein 12 vekers treningsperiode (Raastad et.al, 2010). Dei første vekene i treningsprotokollen i denne studien fungerte som tilvenning, der det kunn var dei siste fire vekene deltakarane fekk trenarar maksimal styrke (8-6 RM). Med bakgrunn i Raastad et.al (2010) er framgangen til ST likevel i tråd med kva ein kan forvente. Med ein lengre intervensjonsperiode (10-12 veker) med fleire veker på maksimalstyrke (6 RM) kunne ein truleg sett ein enda større framgang og truleg ein tydelegare forskjell mellom gruppene (Raastad et.al, 2010).

Styrketrenings-program på 6-12 RM har mellom anna vist seg å gi framgang i overkroppsstyrke etter 6-10 veker hos trenar kvinner i tidlegare studiar (Baker & Newton, 2006; Hoff & Almåsabb, 1995). Det kan tenkast att denne framgangen hadde vært enda større med meir kontrollert trening etter kva som blei observerte i oppfølgingsøktene, der belastningsjustering ofte var nødvendig. Særleg då det kan tenkast at repetisjonane ikkje blei utført til utmatting. Covid-19 og manglande ressursar gjorde det utfordrande å kontrollere og følgje opp økter i treningsperioden, og blei derfor ikkje gjennomførbart. Om mogleg burde vidare studiar inkludere nøye kontroll og oppfølging av treningsøkter, særleg for kontroll av rett belastning. I høve til respekt for deltakarene i prosjektet la eg vekt på å gjera tydlege avtalar til lab-testar og oppfølgingsøktene, og at dei var godt orientert om forskingsprosjektet sitt føremål og innhald.

Hermans et.al (2016) viste mellom anna ein auke i 12RM nedtrekk (16-17% framgang) etter ti veker med to økter i veka i ein liknande treningsprotokoll som ST følgde.

Treningsintervensjonen viste att styrketrenings-gruppene vedlikehald klatreeigenskapane sjølv med eit redusert antal klatreøkter i høve til kontroll gruppa som berre klatra.

Klatreprestasjons-testen viste og ein +11-12% ikkje-signifikant betring for styrkegruppene som kan tyde på at styrketrening kan gi eit betre utgangspunkt for klatreprestasjon ved å implementere det i periodar. Vidare forskning må likevel til for å sjå nøyare på denne samanhengen med periodisering opp mot klatreprestasjon. Studien har likevel ein mogleg bias med få kvinner og lågare klatrenivå (middels) i studien og må derfor tolkast varsamt mot kvinnelege klatrarar. Studiar har likevel vist at menn og kvinner kan forvente same forandring i 1RM, medan alder har vist signifikante skilnader for styrkeframgang (Lemmer, Hurlbut, Martel, Tracy, Ivey, Metter & Hurley, 2000). Videre viste Stien et.al (2021) ein auke i F_{avg} på isometrisk pull-up for tau-klatrarar og buldrarar som viste at sjølv om klatreprestasjonen ikkje auka, betra gruppene klatrespesifikk styrke utan ein nedgang i klatreprestasjon (Stien et.al, 2021).

Ser me på arbeidskrava til ein klatrar, særleg i buldring, er arbeidstida i vegg relativt kort med meir dynamiske flytt enn statiske og høgare krav til maksstyrke. (White & Olsen, 2010; Stien et.al, 2019; Stien et.al, 2020; Fanchini et al., 2013). Ei auke i maksstyrke vil derfor ha fleire fordelar. Sterkare musklar og dermed mindre krav til maksimal styrke til å utføre ein sekvens kan ha god effekt for arbeidsøkonomien (Heggelund, Fimland, Helgerud & Hoff,

2013). Betring i arbeidsøkonomi som eit resultat av auka maksstyrke har og vist seg i andre idrettar som sykling og langrenn (Sunde, Støren, Bjerkaas, Larsen, Hoff & Helgerud, 2010; Hoff, Helgerud & Wisloeff, 1999). Øvingane i treningsprotokollen for ST hadde og eit meir spesifikk rørsle mønster til testen enn kva buldre gruppa hadde i protokollen, og ein kunne derfor forventast større framgang i høve til prinsippet om spesifisitet (Raastad et.al, 2010; Sale & MacDougall, 1981). Den mindre framgangen til BT kan tyde på at spesifikk buldring i seg sjølv ikkje gir nok stimuli til å auka maksstyrke i trekkmuskulatur. BT hadde likevel same antal økter i veka, medan den valfrie økta ikkje var styrt/kontrollert i tillegg til aktivitet utanom som ikkje blei kontrollert. Eit høgare treningsvolum totalt kan ha påverka BT sin framgang, og mindre kontroll på øktene utanom (figur 4.5) Likevel var det ingen forskjell mellom gruppene, då det tydar på at begge gruppene har auka prestasjon i testane, medan ST ikkje har auka nok til at det blei ein forskjell.

I høve til Michailov et.al (2018) der spesifikke dynamometer blei nytta, var ikkje test apparatet i dette prosjektet grensa til eit nivå (Michailov, Baláš, Tanev, Andonov, Kodejška & Brown, 2018). På grunn av at deltakaren blei låst fast i hoftelddet blei det mogleg å måle kreftar høgare enn eiga kroppsvekt, samstundes som rørsle held på spesifisiteten til klatring med tanke på trekk-muskulatur. Det skal og seiast at det isolerte rørsle mønsteret nytta i denne testen ikkje nødvendigvis reflektera kompleksiteten i klatring med tanke på kroppsposisjonering samt gjenspegling av greps-konfigurasjonar.

Med bakgrunn i dei større skilnadane observert mellom menn og kvinner i pull-ups kan det og tenkast at ein liten framgang F_{avg} og PF for ST kan ha auka styrke og eksplosivitet i pull-up rørsle, som kan vere ein avgjerande faktor for kvinnelege klatrarar på middels-avansert nivå (Grant et.al, 1996; Grant et.al, 2010; Giles et.at, 2020).

5.3 Muskulær uthald, bøyd-arm heng

Bøyd-arm heng var den testen der det blei observert ein klar skilnad innad gruppene med 32% framgang for ST, med tendens til signifikant forskjell mellom gruppene frå pre til-posttest med ein sterk ES ($p=0,080$, $ES=0,9$) (figur 4.3). Den større framgangen var som forventast i forhold til hypotesen (H1) og kan skuldast treningsprotokollens oppbygging som primært hadde fokus på trekkøvingar. Mellom anna øvingar der skulderbuen jobba dynamisk og statisk over lengre tid som og kan sjåast opp mot prinsippet om trenings spesifisitet (Raastad et.al, 2010; Sale & MacDougall, 1981). Hermans et.al (2016) viste liknande

framgang i bøyd-arm heng innad i begge gruppene som trena maksimal styrke (58%) og uthaldande styrke (52%) med liknande treningsprotokoll som i denne studien. Spesifisiteten til bevegelses mønsteret i bøyd-arm heng er likevel ei rørsle som nødvendigvis ikkje oppstår ofte i klatring, då armar sjeldan er parallelt over lengre tid og testen i mindre grad sett krav til spesifikk fingerfleksor muskulatur for klatring. Deltakarane sine val av ruter kan og ha påverka framgangen då overhengande ruter som setter større krav til overkroppsmuskulatur gjerne ikkje blei prioritert (Grant et.al, 1996). Ein kan derfor spekulere i om meir vertikale ruter blei nytta for klatreøktene som ikkje gav nok stimuli til å bruke overkroppen og skuldebogen aktivt for å få beina inn i veggen. Dette kan forklare at BT gruppa ikkje hadde same framgang, men i motsetning hadde ein 14 % nedgang frå pre-post. Samtidig kan få deltakarar og låg statistisk styrke ha svekka resultata, med høg SD (standardavik) verdi for BT ved posttest, samt reliabiliteten til testen som blei gjort på augnemål. Bøyd-arm heng er likevel ein vanleg test for å predikere klatreprestasjon og har forklart store delar av variasjonen i klatreprestasjon i tidlegare studiar (Draper, Giles, Taylor, Vigouroux, España-Romero, Baláš & de Vaca, 2021; Mermier et.al 2000; Baláš et.al, 2011; Grant et.al, 2010; Grant et.al, 1996).

Baláš (2011) fant at bøyd-arm heng testen var meir spesifikk for kvinnelege klatrarar der det forklarte 50% av klatreprestasjon for kvinner, og 30% for menn på eit lågare nivå med han sin modell. Bøyd-arm heng saman med fingerstyrke og fingerheng forklarte vidare 97% av klatrevariansen for klatreprestasjon (Baláš et.al, 2011). Mermier (2000) viste mellom anna at dei trenbare faktorane forklarte 59% av variasjon klatreprestasjon med bøyd-arm heng som ein av variablane (Mermier et.al, 2000, Laffaye et.al, 2015). Uthald i skulderbogen har vore trekt fram som ein viktig faktor med tanke på å predikere klatreprestasjonar ved auka vanskelegheitsgrad. Særleg for kvinnelege klatrarar har denne testen vist store skilnader i forhold til mannelege klatrarar på same nivå. (Grant et.al, 1996; Grant et.al, 2010).

Gjennomsnittlege pre verdier for bøyd-arm heng i underteiknande sin studie (ST: $35,6 \pm 9,7s$ o BG: $40,8 \pm 12,2s$) liknar forøvrig tidlegare tal i Grant et.al (1996) ($31,4 \pm 9$) for klatrarar på middels nivå. Dei antropometriske måla i underteiknande sin studie liknar og deltakarar presentert i tidlegare studiar, og kan sjåast på som representativt for framgang (Baláš et.al, 2011; Mermier et.al, 2000; Grant et.al, 2010; Giles et.al, 2020; Baláš, Gajdošík, Krupková, Chrastinová, Hlaváčková, Bačáková, & Giles, 2021). Implementering av periodisert

styrketrening med trekkøvingar kan derfor vere fordelaktig å inkludere for å forbetre styrke og uthald i skulderbogen, som vidare kan forbetre klatreprestasjon for kvinnelege klatrarar. Særleg då BT opplevde ein 14% nedgang og ein kan spekulere i om buldring i seg sjølv ikkje gir nok stimuli for muskulær uthald i skulderbogen. Tala i denne studien må likevel tolkast med varsamheit då deltakarane kunn har gjennomført klatrespesifikke testar og ein veit derfor ikkje om klatreprestasjon har auka.

5.4 Maksimal fingerstyrke på 23mm list

For maksimal fingerstyrke viste ingen av gruppene signifikant framgang. I høve til hypotesen (H2) var ikkje desse resultata overraskande då ST kunn trena spesifikk fingerstyrke ein gang i veka, som i liten grad vil utviklast på åtte veker. ST blei og anbefalt å ha ei klatreøkt i veka utanom styrketreninga for å vedlikehalde klatrespesifikke eigenskapar. Isometriske intervalla på fingerstyrke har til dømes gitt framgang etter åtte veker, medan det var tre økter i veka (López-Rivera & González-Badillo, 2012; López-Rivera & González Badillo, 2019). Ein anbefala gjerne to-tre økter i veka for framgang i styrke, medan ei-to økter kan tyde på å vere effektivt for vedlikehald av styrke (Ratamess et.al, 2009). BT derimot hadde signifikant fleire klatreøkter i veka enn ST. Treningsloggar viste mellom anna att BT hadde 21% fleire økter med «anna» trening (springing, sykking, svømming, tur, ski m.m) utanom enn ST gruppa. Det større aktivitets-volumet kan ha påverka kvaliteten på klatreøktene. Val av ruter/klatretak kan og ha påverka framgang då mindre klatre-tak i større grad utfordra fingerstyrke enn bøttetak. Desse faktorane kan forklare att BT opplevde ein svak nedgang i fingerstyrke frå pre-posttest (-4,6% venstre og -4,5% høgre), medan det og kan vere eit resultat av testreliabiliteten (figur 4.1). Likevel var ikkje den svake framgangen til BT overraskande då kunn spesifikk fingerstyrke trening har vist framgang (López-Rivera & González-Badillo, 2012; López-Rivera & González Badillo, 2019; Medernach, Kleinöder, & Lötzerich, 2015b; Hermans et.al, 2016). Det er likevel ikkje overraskande at framgangen er nok så lik då ST har ei økt med fingertrening samt ei anbefalt klatreøkt i veka. BT derimot har to styrte klatreøkter og ei valfri, og dermed nok så likt treningsvolum for fingerstyrke. Det skal og seiast at det blei observert ein tendens til forskjell mellom gruppene ved pre-test ($p=0,0511$). Dette kan ha ført til att det vart vanskelegare å finne forskjellar mellom gruppene ved post-test.

Periodisering av styrketrening ser likevel ikkje ut til å påverke fingerstyrke i motsetning til gruppa som har signifikant fleire klatreøkter i veka, og vist i liknande studie (Hermans et.al,

2016). Ein kan truleg trygt implementere styrketrening i periodar utan å miste klatrespesifikke eigenskapar, som kan vera verdifull informasjon for trenarar og utøvarar. Likevel kan ulike psykiske, tekniske og fysiske ferdigheitlar blitt svekka då ein ikkje har trena spesifikt i ein klatrevegg (Magiera et.al, 2013; Olympiatoppen, 2019). Det har tidlegare blitt vist at ei økt i veka med det ikkje-prioriterte klatredisiplinen var nok til å oppretthalde klatreeigenskapane (Stien et.al, 2021). Dette gjeld nødvendigvis ikkje i denne studien då ST hadde eit lågare antal klatreøkter i veka. Isometrisk rytmiske intervalla for fingeruthald blei forøvrig ikkje nytta i denne studien då det i tidlegare studiar har vist seg å at det kunn kan skilje tau-klatrarar frå ikkje-klatrarar, medan ingen skilnader mellom klatredisiplinane har blitt observert (Fryer et.al, 2017; Stien et.al, 2021; Mermier et.al, 2000).

Spesifikk ein hands-styrke har tidlegare vist seg å ha signifikante korrelasjonar til klatreprestasjon, der store delar av klatreprestasjon kunne forklarast med ein-hands-styrke og ein-arms låse styrke (Baláš et.al, 2011; Wall, 2004). Dynamometer og andre apparat som skal etterlikne klareliknande kraftutvikling er ofte brukt for målingar av fingerstyrke. Den manglande spesifisiteten ved å jobbe isolert med fingrane har gjort at deltakarar har strevd med å utføre makskraft ved å ikkje kunne bruke kroppen i ei rørsle (Grant et.al, 1996; Watts, Jensen, Gannon, Kobeinia, Maynard & Sansom, 2008). Når det kjem til testing av fingermuskulatur og klatrespesifikke eigenskapar, finnes det ingen gullstandard for testing. Testen valt for maksimal fingerstyrke på list er basert på arbeidet til Giles et.al (2020) og Stien et.al (2019).

Ved å utføre maks fingerstyrke på ei hand på list i denne studien vil dette vere ein meir spesifikk rørsle for å etterlikne eit klatremønster ved å aktivere større delar av overkroppen (Stien et.al, 2019). Det er likevel større friheits grader i denne øvinga som kan påverka resultata og reliabiliteten til testen. Det burde derfor vore gjennomført ein pilotstudie før ein tok i bruk denne testen, men pga dårleg tid til rådighet blei det ikkje prioritert. Til tross for at testen var heilt ny for alle deltakarar fekk alle deltakarar fleire tilvenningsforsøk. Læringseffekten frå pre-post sjåast derfor på som minimal.

5.5 Svakheita

Det er viktig å understreka at resultata i denne intervensjonsstudien må tolkast varsamt. Kor generaliserbart resultata er til klatrespesifikk styrke for kvinner på middels-avansert nivå er framleis uklart. Treningsprotokollane brukt i dette studiet er forøvrig eit forslag til design frå

prosjektforfattar med hjelp av veileder, klatreeksperter og den litteraturen som er tilgjengeleg (Hermans et.al, 2016; Stien et.al, 2021). Den optimale treningsprotokollen er derfor ukjent. Vidare var det berre 21 deltakarar som fullførte studien (ST n=10, BT n=11), saman med høg SD, noko som auka sjansen for ein type 2 feil på grunn av låg statistisk styrke. Dette studiet rekrutterte forøvrig berre klatrarar på middels-avansert nivå (rekreasjonsklatrarar). Det kan truleg derfor ikkje generaliserast til andre klatregrupper (til dømes lågt nivå, elite eller høgare elite), særleg då mykje av klatreforskning er gjort på deltakarar på eit høgare nivå enn denne studien (Mermier et.al, 2000; Baláš et.al, 2011; Giles et.al, 2020; Medernach et.al, 2015a; Medernach et.al, 2015b; Levernier & Laffaye, 2019a; España-Romero et.al, 2009). Mangel på pilotstudiar og kunnskapar om måleegenskapar på fingerstyrke, samt kontroll og oppfølging av treningsøkter kan ha ført til svekka relabilitet for testar og resultat. På grunn av Covid-19 var det ikkje tid eller tilstrekkeleg resursar for å gjennomføre dette. Intervensjonsperioden blei derfor pressa ned på tid (10-8 veker) då ein stenging kunne oppstå ved kort varsel som hadde stengt for treningsfasilitetane. Dette kan ha påverka framgangen til deltakarane. Grunna teikn på feilmålingar blei det teken ei avgjersle om å ikkje inkludere data frå testing av RFD på ulike tidsintervalla då målingane ikkje framstod som valide. Framgang i eksplosiv isometrisk styrke (RFD) er ikkje inkludert i denne studien og derfor uvisst.

5.6 Konklusjon

Denne oppgåva hadde som føremål å presentere effekten av eit åtte vekers styrketreningsprogram med fokus på overkroppsmuskulatur, og buldring som trening på klatrespesifikke testar for kvinnelege klatrarar. Styrketrening ser ut til å kunne forbetre styrke og uthald i overkropp på åtte veker på klatrespesifikke testar, men ikkje i forhold til buldre trening. Vidare gav styrketreningsprotokollen tilstrekkeleg stimuli for å oppretthalde utgangsnivået for fingerstyrke med signifikant færre klatreøkter i veka. Ein kan derfor spekulere i at ST har eit betre utgangspunkt for å auke klatreprestasjon etter ein periode med styrketrening.

5.7 Vidare forskning

Grundig pilottesting på kvinner vil vere viktig for å kunne ha standardiserte testar som er valide og reliable. Det er og rimeleg å tru at ein lengre intervensjonsperiode med meir tilvenningstrening kunne vore ein fordel for ei gruppe som er ny til strukturert styrketrening med fleire forsøkspersonar. Testing av RFD på ulike tidsintervalla burde i vidare forskning

vurderast å inkluderast for å sjå framgang i eksplosiv overkroppsstyrke (Stien et.al 2121; Laffaye et.al, 2014; Levernier & Laffaye, 2019). Vidare forskning burde og inkludere ein prestasjonstest for å sjå om relevant styrketrening til klatring vil medføre betring i klatreprestasjon. Eit mogleg alternativ til prestasjonstest er det meir moderne «Kilter board» som byr på standardiserte klatre-tak med moglegheit til å velje brattheit/vinkel på veggen og utelukka meir tekniske løysingar.

6 Litteraturliste

Anderson, T., & Kearney, J. T. (1982). Effects of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(1), 1-7.

Arazi, H., Khanmohammadi, A., Asadi, A., & Haff, G. G. (2018). The effect of resistance training set configuration on strength, power, and hormonal adaptation in female volleyball players. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 43(2), 154-164.

Baker, D. G., & Newton, R. U. (2006). Adaptations in upper-body maximal strength and power output resulting from long-term resistance training in experienced strength-power athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 541-546.

Baláš, J., Pecha, O., Martin, A. J., & Cochrane, D. (2012). Hand–arm strength and endurance as predictors of climbing performance. *European Journal of Sport Science*, 12(1), 16-25.

Baláš, J., Gajdošík, J., Krupková, D., Chrastinová, L., Hlaváčková, A., Bačáková, R., & Giles, D. (2021). Psychophysiological responses to treadwall and indoor wall climbing in adult female climbers. *Scientific Reports*, 11(1), 1-8.

Bergua, P., Montero-Marin, J., Gomez-Bruton, A., & Casajús, J. A. (2018). Hanging ability in climbing: an approach by finger hangs on adjusted depth edges in advanced and elite sport climbers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(3), 437-450.

Campos, G. E., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., ... & Staron, R. S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European journal of applied physiology*, 88(1-2), 50-60.

Draper, N., Giles, D., Schöffl, V., Konstantin Fuss, F., Watts, P., Wolf, P., ... Abreu, E. (2016). Comparative grading scales, statistical analyses, climber descriptors and ability grouping: International rock climbing research association position statement. *Sports Technology*, 1–7. doi:10.1080/19346182.2015. 1107081

Draper, N., Giles, D., Taylor, N., Vigouroux, L., España-Romero, V., Baláš, J., ... & de Vaca, G. G. C. (2021). Performance Assessment for Rock Climbers: The International Rock Climbing

Research Association Sport-Specific Test Battery. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(aop), 1-11.

España-Romero, V., Porcel, F. B. O., Artero, E. G., Jiménez-Pavón, D., Sainz, A. G., Garzón, M. J. C., & Ruiz, J. R. (2009). Climbing time to exhaustion is a determinant of climbing performance in high-level sport climbers. *European journal of applied physiology*, 107(5), 517-525.

Franchini, M., Violette, F., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2013). Differences in climbing-specific strength between boulder and lead rock climbers. *The journal of strength & conditioning Research*, 27(2), 310-314.

Fryer, S., Stone, K. J., Sveen, J., Dickson, T., España-Romero, V., Giles, D., ... & Draper, N. (2017). Differences in forearm strength, endurance, and hemodynamic kinetics between male boulderers and lead rock climbers. *European journal of sport science*, 17(9), 1177-1183.

Giles, D., Barnes, K., Taylor, N., Chidley, C., Chidley, J., Mitchell, J., . . . España-Romero, V. (2020). Anthropometry and performance characteristics of recreational advanced to elite female rock climbers. *Journal of Sports Sciences*, 1-9.

Grant, S., Hasler, T., Davies, C., Aitchison, T. C., Wilson, J., & Whittaker, A. (2010). A comparison of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. *Journal of sports sciences*, 19(7), 499-505.

Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A. and Aitchison, T. (1996). Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences*, 14, 301-309.

Heggelund, J., Fimland, M. S., Helgerud, J., & Hoff, J. (2013). Maximal strength training improves work economy, rate of force development and maximal strength more than conventional strength training. *European journal of applied physiology*, 113(6), 1565-1573.

Hermans, E., Andersen, V., & Saeterbakken, A. H. (2017). The effects of high resistance–few repetitions and low resistance–high repetitions resistance training on climbing performance. *European journal of sport science*, 17(4), 378-385.

Hoff, J., & Almåsbaek, B. (1995). The effects of maximum strength training on throwing velocity and muscle strength in female team-handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 9(4), 255-258.

Hoff, J., Helgerud, J., & Wisloeff, U. L. R. I. K. (1999). Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers. *Medicine and science in sports and exercise*, 31, 870-877

International Olympic Committee. (2016). IOC APPROVES FIVE NEW SPORTS FOR OLYMPIC GAMES TOKYO 2020. Retrieved from <https://www.olympic.org/news/ioc-approves-fivenew-sports-for-olympic-game>

Kodejška, J., & Baláš, J. (2016). Shoulder girdle strength and finger flexor strength in prediction of performance in female rock climbers. *Studia sportiva*, 10(2), 46-54.

Laffaye, G., Collin, J.-M., Levernier, G., & Padulo, J. (2014). Upper-limb power test in rock-climbing. *International journal of sports medicine*, 35(08), 670-675.

Laffaye, G., Levernier, G., & Collin, J. M. (2015). Determinant factors in climbing ability: Influence of strength, anthropometry, and neuromuscular fatigue. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(10), 1151-1159.

Laubach, L. (1976). Comparative, muscular strength of men and women: A review of the literature. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 47, 534-542

Lemmer, J. T., Hurlbut, D. E., Martel, G. F., Tracy, B. L., Ivey, F. M., Metter, E. J., ... & Hurley, B. F. (2000). Age and gender responses to strength training and detraining. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(8), 1505-1512.

Levernier, G., & Laffaye, G. (2019a). Four weeks of finger grip training increases the rate of force development and the maximal force in elite and top world-ranking climbers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(9), 2471-2480.

Levernier, G., & Laffaye, G. (2019b). Rate of force development and maximal force: reliability and difference between non-climbers, skilled and international climbers. *Sports biomechanics*, 1-12.

López-Rivera, E., & González-Badillo, J. J. (2012). The effects of two maximum grip strength training methods using the same effort duration and different edge depth on grip endurance in elite climbers. *Sports Technology*, 5(3-4), 100-110.

López-Rivera, E., & González-Badillo, J. J. (2019). Comparison of the effects of three hangboard strength and endurance training programs on grip endurance in sport climbers. In (pp. 183-195).

MacLeod, D., Sutherland, D. L., Buntin, L., Whitaker, A., Aitchison, T., Watt, I., ... & Grant, S. (2007). Physiological determinants of climbing-specific finger endurance and sport rock climbing performance. *Journal of sports sciences*, 25(12), 1433-1443.

Magiera, A., Rocznik, R., Maszczyk, A., Czuba, M., Kantyka, J., & Kurek, P. (2013). The structure of performance of a sport rock climber. *Journal of human kinetics*, 36, 107.

Medernach, J. P., Kleinöder, H., & Lötzerich, H. H. H. (2015a). Effect of interval bouldering on hanging and climbing time to exhaustion. *Sports Technology*, 8(3-4), 76-82.

Medernach, J. P., Kleinöder, H., & Lötzerich, H. H. H. (2015b). Fingerboard in competitive bouldering: training effects on grip strength and endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2286-2295.

Mermier, C. M., Janot, J. M., Parker, D. L., & Swan, J. G. (2000). Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *British journal of sports medicine*, 34(5), 359-365.

Michailov, M. L., Baláš, J., Tanev, S. K., Andonov, H. S., Kodejška, J., & Brown, L. (2018). Reliability and validity of finger strength and endurance measurements in rock climbing. *Research quarterly for exercise and sport*, 89(2), 246-254.

Olympiatoppen (2019, 13.04.2121) *Arbeidskrav i idretten*. Hentet frå https://www.olympiatoppen.no/faagstoff/treningsplanlegging/faaartikler/arbeidskrav_i_idretten/page1127.html

Philippe, M., Wegst, D., Müller, T., Raschner, C., & Burtscher, M. (2012). Climbing-specific finger flexor performance and forearm muscle oxygenation in elite male and female sport climbers. *European journal of applied physiology*, 112(8), 2839-2847.

Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. E., Housh, T. J., Ben Kibler, W., Kraemer, W. J., & Triplett, N. T. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 687-708.

Roberts, B. M., Nuckols, G., & Krieger, J. W. (2020). Sex differences in resistance training: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(5), 1448-1460.

Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, E. P., Rønnestad, B. & Wisnes, A. (2010). *Styrketrening- i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal norsk forlag

Sale, D., & MacDougall, D. (1981). Specificity in strength training: A review for the coach and athlete. *Canadian Journal of Applied Sports Science*, 6(2), 87–92

Saul, D., Steinmetz, G., Lehmann, W., & Schilling, A. F. (2019). Determinants for success in climbing: A systematic review. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 17(3), 91-100.

Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2857-2872.

Small, F.L. and Schutz, R.W. (1985). Physical fitness differences between athletes and nonathletes: Do changes occur as a function of age and sex? *Human Movement Science*, 4, 189-202

Stien, N., Saeterbakken, A. H., Hermans, E., Vereide, V. A., Olsen, E., & Andersen, V. (2019). Comparison of climbing-specific strength and endurance between lead and boulder climbers. *PloS one*, 14(9).

Stien, N., Vereide, V. A., Saeterbakken, A. H., Hermans, E., Shaw, M. P., & Andersen, V. (2021). Upper body rate of force development and maximal strength discriminates performance levels in sport climbing. *Plos one*, 16(3), e0249353.

Stien, N., Frøysaker, T. F., Hermans, E., Vereide, V. A., Andersen, V., & Saeterbakken, A. H. (2021). The Effects of Prioritizing Lead or Boulder Climbing Among Intermediate Climbers. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 96.

Stone, W. J., & Coulter, S. P. (1994). Strength/endurance effects from three resistance training protocols with women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 8(4), 231-234.

Sunde, A., Støren, Ø., Bjerkaas, M., Larsen, M. H., Hoff, J., & Helgerud, J. (2010). Maximal strength training improves cycling economy in competitive cyclists. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2157-2165.

Vigouroux, L., Devise, M., Cartier, T., Aubert, C., & Berton, E. (2019). Performing pull-ups with small climbing holds influences grip and biomechanical arm action. *Journal of sports sciences*, 37(8), 886-894.

Wall, C. B., Starek, J. E., Fleck, S. J., & Byrnes, W. C. (2004). Prediction of indoor climbing performance in women rock climbers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 77-83.

Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *European journal of applied physiology*, 91(4), 361-372.

Watts, P. B., Jensen, R. L., Gannon, E., Kobeinia, R., Maynard, J., & Sansom, J. (2008). Forearm EMG during rock climbing differs from EMG during handgrip dynamometry. *International Journal of Exercise Science*, 1(1), 2.

Watts, P. B., Martin, D. T., & Durtschi, S. (1993). Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers. *Journal of sports sciences*, 11(2), 113-117.

Watts, P., Newbury, V., & Sulentic, J. (1996). Acute changes in handgrip strength, endurance, and blood lactate with sustained sport rock climbing. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 36(4), 255

Weiner, J.S. and Lowrie, J.A. (1984). *Practical Human Biology*. London: Academic Press.

Wilmore, J.H. (1975). Body composition and strength development. *Journal of Physical Education and Recreation*, 46, 38±40.

White, D. J., & Olsen, P. D. (2010). A time motion analysis of bouldering style competitive rock climbing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1356-1360.

Wilmore, J.H. (1975). Body composition and strength development. *Journal of Physical Education and Recreation*, 46, 38±40

7 Vedlegg

I Treningsprotokoll – Styrke-gruppe

II Treningsprotokoll – buldre-gruppe

III Treningslogg

IV Aktivitetslogg

V Samtykkeskjema

VI Spørjeskjema

VII Oversikt over klatregradering og nivåinndeling

(Vedlegg I)

Treningsprotokoll – Styrke-gruppe

Oppvarming før kvar økt:

Generelloppvarming (10-15 min): Den generelle delen burde involvere heilkropp/ store muskelgrupper for å få i gang kroppen. Dette kan til dømes vere roleg jogging, roing eller dynamiske tøyøvingar.

Gjerne bruk buldring/ autobelay som oppvarming på lett belastning (10-15 min)

Progresjon/loggføring: I løpet av dei 8 vekene blir det lagt inn ein naturleg progresjon i sett og repetisjonar i alle øvingane. Dette for å etter kvart auke maksstyrken. Den første veka blir det tilvenning for å finne rett vekt og belastning samt innlæring av teknikk. Etter kvar økt fårar dykk opp kva vekt/belastning og repetisjonar dykk har i dei ulike øvingane. Dette gjeld ikkje vinklar for slyngeøvingar. Loggfør alle øktene i utdelt skjema for aktuell gruppe. Loggen kan og brukast for å sjå eigen progresjon og halde oversikt over rett belastning.

I veke 5 og 6 når belastninga aukar, skal pausane og auke frå 3min opp til 5 min mellom sett.

Veke 1 og 2	12 reps x 3
Veke 3 og 4	10 reps x 3
Veke 5 og 6	8 reps x 4
Veke 7 og 8	6 reps x 4

Økt 1:

Øving 1: Pull-up (med avlastning)

Pull-ups blei utført i eit stativ med tilgang til kabelvekter for å feste på ei hjelpeslynge. Til oppvarming blei det lagt inn nedtrekk på lett belastning (12/14 reps) eller to-fire kontrollerte pull-ups.

Deltakarane kan ta så mange pull-ups dei klarar etter repetisjons-antalet på protokollen, for så å bruke ei hjelpe slynge for å avlaste og fullføre settet. Hjelpe slynga skal være festa på før ein startar settet for å få ein direkte overgang frå pull-ups utan hjelp til å nytte slynga. For å avgjere kor mykje hjelpeslynga skal hjelpe til kan ein justere antal kilo i kabelsystemet. Grepsposisjonen skal være pronert med skulderbredde på armar og kontrollerte pull-ups utan nokon form for «Kipping».

Øving 2: Ståande ein-arms skulder press

Til oppvarming var det lagt inn 12-14 repetisjonar på kvar arm på lett belastning. Ståande ein-arms skulder press blei utført ved hjelp av manualar ved å stå oppreist på golvet. Utgangsposisjonen var rett rygg, skuldre i same høgde gjennom heile bevegelsen, pronert grep og manual til skulderhøgde for kvar repetisjon. Den ikkje aktive armen blei bedt om å ikkje vere støttande på mage for å stabilisere enda meir. Bruk av spegel blei anbefalt for å kontrollere god teknikk og unngå skeivheit i rygg. Om teknikken ikkje blei overhaldt blei deltakarane bedt om å ta på mindre vekter.

Øving 3: Ståande roing med stang

Til oppvarming var det lagt inn 12-14 repetisjonar med stang. Ståande roing blei gjort med vanleg «Gym bar» med moglegheit for å legge på vektskiver. Utgangsposisjonen som blei brukt var eit suppinert grep (handoverflata peikar oppover), ca. 60 grader i hofte og rett rygg gjennom heile løftet. Bruk av spegel blei anbefalt for å kontrollere god teknikk. Om teknikken ikkje blei overhaldt blei deltakarane bedt om å ta på mindre vekter.

Øving 4: Omvendt flyes i slynge

Omvendt flyes blei gjort i slynge. Deltakarane blei bedt om å justere slyngene til handtaka er i hoftehøgde. Får å justere belastninga kunne deltakarane gå framover for auka belastning og bakover for mindre belastning. Alle blei bedt om å starte på ei hard belastning og justere aktivt undervegs om teknikken ikkje blei overhaldt. For rett teknikk blei dei bedt om å unngå svai i rygg, bruke pronert

grep og halde ein liten vinkel i alboge-leddet som skulle vere konstant gjennom heile bevegelsen, samt kontrollere den eksentriske bevegelsen tilbake til utgangsposisjonen.

Øving 5: Push-ups i slynge

Push-ups blei utført i slynge. Deltakarane blei bedt om å justere slyngene til handtaka er ca. midt på leggen/ankel høgde. Deltakarane skal ikkje stå på kne om øvinga blir for tung, men blir og her bedt om å justere vinkel for belastning. Lengre fram minska belastninga medan lengre bak auka belastninga. Om belastninga ikkje blei hard nok kunne ein bygge opp med step-kassar på beina for å auka vinkelen. For rett teknikk er ryggen rett og kroppen stabil gjennom heile øvinga. Albogar skal vere vendt innover mot kroppen og ikkje peike utover.

Øving 6: Under-arm curl

Under-arms curl blei utført med bruk av ein manual. Deltakarane sitt på ein benk med albogen på fremre lår. For rett teknikk blir manualen ført heilt ut til fingertuppane, rulla tilbake og avslutta med ein liten fleksjon i handledet. Øvinga blir gjort i supinert grep.

Økt 2:

Øving 1: Ein-arms nedtrekk

Til oppvarming var det lagt inn nedtrekk på lett belastning (12-14 repetisjonar). Ein-arms nedtrekk blei gjort i eit nedtrekksapparat. Eit handtak for ei hand blei brukt for å gjennomføre nedtrekksøvinga. For rett teknikk er ryggen rett, skuldre i same høgde og pronert grep brukt. Repetisjonen blei stoppa i skulderhøgde. Deltakarane tar begge hender fortløpande.

Øving 2: Ståande flyes i kabel

Ståande flyes blei gjort i kabelmaskin. Til oppvarming var det lagt inn 12-14 repetisjonar. Deltakarane blir bedt om å ta eit steg framfor kabelmaskina og lene seg litt framover med ein fot framfor den andre. For rett teknikk blir kvar repetisjon fullført når armene er heilt utstrekt. Repetisjonen startar med armene på linje med skuldre.

Øving 3: Tikk takk

Øvinga blir utført på valfri stang (gym bar) eller i slynger. Det blir oppmoda om å gjennomføre øvinga med ein partner. Øvinga simulera ein klatrespesifikk posisjon ved overheng der ein må aktivt løfte beina og mage-muskulatur med rygg/armar. For rett teknikk er ryggen aktivt brukt for å legge seg horisontalt ut med ein fot fullt utstrekt medan den andre foten er trekt inn. For kvar repetisjon skal deltakaren tenke at kroppen skal bli slå lang som mogleg horisontalt og sette tåa si på eit punkt med den utstrekte foten. Dette punktet kan gjerne vere handflata til ein partner som og kan forandre kvar punkt skal vere for kvar repetisjon. Ved å aktivt bruke rygg-muskulatur kan deltakarane lettare få fram hofta og bruke mage muskulaturen for å komme i den horisontale posisjonen.

Øving 4: Liggande roing i slynger

Liggande roing blei utført i slynger. Deltakarane blei bedt om å justere slyngene til hoftehøgde. Får å justere belastninga kunne deltakarane gå framover for auka belastning og bakover for mindre belastning. Alle blei bedt om å starte på hard belastning og justere aktivt undervegs om teknikken ikkje blei overhaldt. For rett teknikk blei dei bedt om å unngå svai i rygg, rett i kroppen, bruke pronert grep og avslutte repetisjonen bestemt med ein liten stopp på slutten. Om belastninga ikkje blei hard nok kunne ein bygge opp med step-kassar på beina for å auka vinkelen.

Øving 5: Supermann i slynger

Supermann blei utført i slynger. Deltakarane blei bedt om å justere slyngene til midt på leggen. Får å justere belastninga kunne deltakarane gå framover for mindre belastning og bakover for auka belastning. Alle blei bedt om å starte på ei hard belastning og justere aktivt undervegs om teknikken ikkje blei overhaldt (særleg ved kollaps i korsrygg). For rett teknikk blei kvar repetisjon markert med eit markant stopp i den utstrekte fasen for så raskt tilbake og rett på ny repetisjon. Repetisjonen er fullført når hovudet er på linje med armane. Deltakarane blei bedt om å aktivt stramme mage og rumpe for å stabilisere og unngå svai i korsrygg.

Øving 6: Underarm press

Underarm press blei utført med bruk av ein manual. Deltakarane sitt på ein benk med albogen på fremre lår. For rett teknikk blir eit pronert grep brukt. Deltakaren blir bedt om å bruke heile utslaget på handleddet gjennom bevegelsen for så og flekse handleddet heilt opp igjen.

Økt 3:

Økt 3 blei utført på Beastmaker 1000 series med bruk av beastmaker training app. Før alle øktene blei deltakarane råda til å varme opp i 15-20 minutt med valfri oppvarming. Klatring/buldring var foretrukket som oppvarming særleg på økt 3 då fingermuskulatur blir brukt i store delar av økta og er meir utsatt for skadar. På Beastmaker blei deltakarane bedt om å bruke halvcrimp og ha liten fleksjon i skuldrene når dei hang. Mellom repetisjonane stod dei valfritt til å riste på hendene og endre posisjon. Det blei satt opp ein progresjonsstige med auking frå 1-2 sett etter den fjerde veka. Deltakarane blei bedt om å velje eit program som var heilt på terskel. Om dei siste repetisjonane blei for tunge blei dei instruert om å ta ei tå ned i bakken for å avlaste nok til å fullføre settet. Ettersom Beasty programmet blir for lett vel deltakarane neste vanskelegheitsgrad (For.eks Beasty 5A-Beasty 5B).

Oversikt over Hangboard øktene og progresjon på Beastmaker 1000 (Beastmaker Limited, Leicester, United Kingdom). Følgjande blei lagt inn i Beastmaker training app.

Veke	Beasty program (5A)	Sett	Reps	Hangtime	Rest time after hang	Rest time after rep	Rest time after set
1-4	Valfritt etter nivå/terskel	1	7	7 sek	3 sek	02:30	<i>Utgår pga 1 sett</i>
4-8	Valfritt etter nivå/terskel	2	7	7 sek	3 sek	02:30	06:00



Beastmaker 1000 series bruk i økt 3.

Treningsprotokoll – Buldre-gruppe

Kvalitets-økt

Føremål: Auka maksstyrke/ terskel

Oppvarming (10-15min): Oppvarminga burde innehalde ein generell og ein spesifikk del. Start med den generelle oppvarminga for å få i gang heile kroppen og dei store muskelgruppene. Den spesifikke delen burde vere klatrebasert der ein startar med lette ruter med gode tak, for så og gradvis bygge opp til tyngre ruter og mindre tak.

Hovuddel: Start med enkle ruter for så og auka vanskelegheitsgraden. Gjerne start med 4 kvite, 3 grøne, 2, blå, 1 gul til dømes. Når du nærmar deg terskel for kva du klarar skal du velje deg ut eit bulder som blir eit «prosjekt» du kan jobbe vidare på. Målet er att du skal jobbe maksimalt og etter kvart komme lengre på bulderet. Mellom forsøka burde du ha minimum 3 minuttar pause før du prøvar igjen. Prøv å gå prosjektet innan 3 økter. Klarar du det før det vel du eit nytt prosjekt.

Mengde økt (Power endurance)

Føremål: Power endurance

Oppvarming (10-15 min): Oppvarminga burde innehalde ein generell og ein spesifikk del. Start med den generelle oppvarminga for å få i gang heile kroppen og dei store muskelgruppene. Den spesifikke delen burde det vere klatrebasert der ein startar med lette ruter med gode tak, for så og gradvis bygge opp til tyngre ruter og mindre tak.

Hovuddel: I denne økta skal du velje deg ut eit bulder som ligg på 60-70% av maks. Her skal du gjennomføre intervalldrag på dei buldra du vel ut. Vel deg ut 5 ulike bulder. Ideelt sett med tanke på kor mange folk som er i hallen, skal du klatre opp og ned det same bulderet 4 gonger rett etter kvarandre utan pause (4*5). Ta 5 minuttar pause før du går vidare på neste bulder du har valt ut og gjer det same.

Sett	Antall reps på bulder
1	4
2	4
3	4

4	4
5	4

Oversikt over intervall drag 5*4 på mengde økt.

Val-fri økt

Føremål: I denne økta står deltakarane fri til å klatre/buldre som ein vil. Her kan ein til dømes prosjektere eit bulder, lage eigne ruter på treningsveggen (øve på svakheiter), klatre på autobelay eller tau, trene power endurance eller ein kombinasjon av desse.

Oppvarming: Oppvarminga burde innehalde ein generell og ein spesifikk del. Start med den generelle oppvarminga for å få i gang heile kroppen og dei store muskelgruppene. Den spesifikke delen burde vere klatrebasert der ein startar med lette ruter med gode tak, for så og gradvis bygge opp til tyngre ruter og mindre tak.

Varigheit: Det er ynskjeleg at denne økta har ein varigheit på minimum 1 time.

Treningslogg

- Her loggførast trening for masterprosjekt og all den aktiviteten/treninga du gjer utanom øktene.
- Loggfør all trening, finn du ikkje riktig aktivitet i tabell, før opp treninga under "merknad".
- Skriv namn på økt (eks. økt 2) og før inn «øvingskode» på øving (eks. 4) med seriar og belastning. Kryss av i tabell for aktivitet og intensitet samt tid på økta

Øvingskodar:

Økt 1:

1. Pull- ups
2. Ståande ein arms skulder press
3. Ståande roing med stang
4. Omvendt flyes i slynge
5. Push-ups i slynge
6. Underarm curl

Økt 2:

7. Ein-arms nedtrekk
8. ståande flyes i kabel
9. Tikk takk
10. Liggande roing i slynger
11. Supermann i slynger
12. Underarm press

Økt 3:

Før inn Beasty program

Eksempel på loggføring: (veke1)

Økt: 1

Øving	Repetisjonar	Seriar	Belastning (kilo)
1	12	3	5 reps utan hjelp 7 reps med 5 kg hjelp
2	12	3	10 kg
3	12	3	30 kg
4	12	3	
5	12	3	
6	12	3	5 kg

Økt: 2

Øving	Repetisjonar	Seriar	Belastning (kilo)
7	12	3	15 kg
8	12	3	20 kg
9	12	3	
10	12	3	
11	12	3	
12	12	3	5 kg

Økt 3

Beasty program	Repetisjonar	Seriar	Merknad
Beasty 5A	7	6	

Veke:

Treningslogg – Styrketrening

Namn: _____

Økt:

Øving	Repetisjonar	Seriar	Belastning (kilo)

Økt:

Øving	Repetisjonar	Seriar	Belastning (kilo)

Beastmaker:

Beasty program	Repetisjonar	Seriar	

Vedlegg IV

Aktivitetslogg

Namn _____

Veke:

Dag	Formiddag	Intensitet	Tid	Ettermiddag	Intensitet	Tid
Mandag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	
Tirsdag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	
Onsdag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	
Torsdag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	
Fredag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	
Laurdag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	
Søndag	Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg		Styrke: <input type="checkbox"/> Overkropp <input type="checkbox"/> Bein <input type="checkbox"/> Core Klatring: <input type="checkbox"/> Tau <input type="checkbox"/> Buldring Uthaldenheit: <input type="checkbox"/> Sykling <input type="checkbox"/> Springing	<input type="checkbox"/> Låg <input type="checkbox"/> Middels <input type="checkbox"/> Høg	

Merknad:

Dag	Type trening	Intensitet	Varighet

Vil du delta i forskingsprosjektet

«Styrketreningsprogram for auka klatreprestasjon hos kvinnelege klatrarar»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskingsprosjekt der føremålet er å undersøke effekten av eit styrketreningsprogram for å auka klatrespesifikk styrke i armar, rygg og skuldre for kvinnelege klatrarar. I dette skrivet gir vi deg informasjon om måla for prosjektet og kva deltaking vil innebære for deg.

Bakgrunn:

Klatring har blitt ein prestisjefyllt idrett med aukande prestasjonsnivå blant utøvarane. Aukande interesse og deltaking på rekreasjons- og konkurransedyktige nivå i det siste tiåret har ført til tre nye disiplinær i Tokyo OL 2021. Dette stiller høge krav til gode strukturert trening og gode treningsrutinar samt eit aukande krav til forbetring og progresjon i treninga og treningsutbyttet.

Fleire og større fasilitetar for innandørs klatring har gjort att sporten har vakse raskt, og ein sport som lenge var mannsdominert har no endra seg til at fleire kvinner og startar med klatring. Sjølv om det er ein vaksande trend med fleire kvinner i klatring, er dei fortsatt underrepresenterte innan klatre forskning. Ein faktor som har vist seg å vere begrensande for kvinnelege klatrarar er styrke i trekkmusklatur som rygg, skuldre og armar. Kvinnelege klatrarar viser seg og å vere svakare i desse muskelgruppene samanlikna med mannelege klatrarar på same nivå.

Ser me på buldring krev denne klatredisiplinen eksplosiv og maksimal styrke i overkropp og fingre.

Styrking av trekkmusklatur er viktig i buldring då auka vanskelegheitsgrad stillar høgare krav til at fingra og overkroppsstyrke (under armar, arm, skuldre, rygg) må styrkast for å klare vanskelegare bulder. Ved att buldring har færre flytt og er jamt hardare gjennom store delar frå start til slutt, kan det tyde på at det stillast større krav til maks styrke (RFD) enn i led klatring. Maksstyrken kjem frå å styrke fingre, armar og overkropp, men og tekniske ferdigheit. Dette kan vere i form av koordinasjon ved tynggeoverflytting, raske dynamiske bevegelsar og å kunne stoppe bevegelsar i form av pendlar. Dette krev dynamiske, men og statiske ferdigheit.

Ved å trene eit strukturert treningsprogram tre gongar i veka med fokus på desse muskelgruppene, kan dette vera med på å styrke trekkmusklaturen som kan auka klatreprestasjonen for kvinnelege klatrarar på ein effektiv måte.

Formål:

Problemstilling: «Kva er effekten av eit 8 vekers styrketreningsprogram med fokus på trekkmusklatur (rygg, arm (/fingre), skuldre) på klatrespesifikke testar for kvinnelege klatrarar?»

Formålet med denne masteroppgåva er å gjennomføre eit 8 vekers styrketreningsprogram for kvinnelege klatrarar med fokus på å auke styrke i trekkmusklatur. Klatrarane vil bli randomisert i 2 grupper. Ei gruppe skal gjennomføre ein styrkeintervensjon. Treningsøktene her vil ha fokus på å styrke trekkmuskulatur (rygg, skuldre, arm) gjennom 5-7 øvingar. Øktene skal gjennomførast 2-3 gonger i veka og har ein varigheit på ca 1 time. Øvingane kan tilpassast deltakarens nivå.

Den andre gruppa er ei kontroll. Dette vil seie at denne gruppa ikkje skal gjennomføre ein styrkeintervensjon, men skal gjennomføre 3 økter i veka i buldreveggen. Deltakarane vil følge eit opplegg i 2 av øktene medan ei økt er valfri. Ei økt ha fokus på kvalitet (maks kraft) medan ei anna har fokus på mengde (uthald) til dømes. Deltakarane står og fritt til å buldre/klatre utanom dei fastsette øktene. Det er og ynskjeleg at deltakarane på styrkeintervensjonen buldrar/klatrar minst 1 økt i veka utanom styrkeøktene for å oppretthalde klatretekniske ferdigheitar.

I løpet av dei 8 vekene skal deltakerane gjennomføre 4 styrketestar i lab. Desse vil bli gjort i starten av intervensjonen (pre-test) i midten (post 1) og etter gjennomført intervensjon (post 2). Testane vil måle styrke i trekkmuskulatur samt fingerstyrke og ein utmattelsestest av fingerstyrke.

Ved å gjennomføre denne intervensjonen kan det gi oss meir informasjon om å auka styrken i relevant klatremuskulatur (trekkmusklatur og fingerstyrke) på ein anna arena enn i klatre-/buldreveggen.

Moglege fordelar

Som deltakar i denne studien har du ein unik moglegheit til å lære om klatrespesifikk trening, samt gjennomføre eit strukturert treningsprogram med stor sannsynlegheit for å betre din klatrespesifikke styrke, uthaldenheit og prestasjon. I tillegg vil du være med på å skape et viktig bidrag til norsk og

internasjonal klatreforskning. Særleg innan forskning på kvinnelege klatrarar er denne studien unik og du vil bidra til viktig forskning på dette feltet.

Kven er ansvarleg for forskingsprosjektet?

Høgskulen på Vestland, Campus Sogndal, v/ Espen Hermans er ansvarleg for prosjektet.

Vilkår og krav for å bli med i denne studien

Studien forløpar hausten 2020 frå slutten av September til starten av Desember.

- Du er over 18 år.
- Er kvinneleg klatrar
- Har et klatrenivå tilsvarende 6b+ (fransk grad)
- Ikkje anstrengande trening (overkropp, armer, skuldre eller mage/rygg) eller klatring/buldring 48 timer før testdag.
- Skadefri de siste 6 månader.
- Ikkje nyte alkohol 48 timer før testdagen.
- Gjennomfører og loggfører treningsøktene

Personvern og forsikring

Personvern

Registrerte opplysningar om deg er namn, alder, kjønn, vekt, høgde, klatreerfaring, feittprosent og resultat for dei nemnte testane. Eit spørjeskjema blir nytta til å hente inn personopplysningane, medan resultatata for dei nemnte testane blir samla inn under testinga, og lagra på ei datamaskin som er passordbeskytta. Opplysningane blir anonymisert, sletta eller oppbevart av HVL, og kunn delt med og behandla av autorisert personell. Resultata av studien vil bli anonymisert og kunn prosjektleiar til dette prosjektet har tilgang til namnelista.

Forventa prosjektslutt er 15.06.2020. Datamaterialet anonymiserast ved at alle direkte eller indirekte personidentifiserande opplysningar slettast, slik som namn/koblingsnøkkel, spørjeskjema og samtykkeerklæringar. Indirekte personidentifiserande opplysningar (samanstilling av bakgrunnsopplysningar som f.eks. alder, kjønn) fjernes eller grovkategoriserast slik at ingen enkeltpersonar kan gjenkjennes i materialet.

Dine rettigheter

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

- Innsyn i kva for personopplysningar som er registrert om deg,
- Å få retta personopplysningar om deg,
- Få sletta personopplysningar om deg,
- Få utlevert ein kopi av dine personopplysningar (dataportabilitet), og
- Å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlinga av dine personopplysningar.

Forsikring

All deltaking er på eget ansvar

Informasjon om utfall av studien

Alle deltakerane i studien har rett til innsyn i utfallet av studien.

Kontaktopplysninger for institusjons personvernombud

Høgskulen på Vestlandet sitt personvernombud er Halfdan Mellbye og kan nås på 55 30 10 31 eller personvernombud@hvl.no

Kva skjer med testresultata og informasjonen om deg?

Alle testresultata og all informasjon som er knytt til deg skal kunn brukast i dette studie. Alle opplysningane blir behandla utan namn og fødselsnummer eller andre identifiserbare opplysningar. Ein kode knytt deg til dine opplysningar og resultat gjennom ein namneliste.

Kunn autorisert personell knytt til dette prosjektet har tilgang til namnelista. Namnelista og all data som kan knytast til deg slettast etter at prosjektet er ferdig.

Når studien publiserast skal det ikkje være mogleg å identifisera deg i resultata då gjennomsnittsverdiar vil bli nytta.

Frivillig deltaking

Deltaking i prosjektet er frivillig. Du kan når som helst, utan å oppgje nokon grunn, trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikkje få konsekvensar for din vidare behandling. Dersom du ynskjer å delta, signearar du samtykkeerklæringa på siste side. Ynskjer du å trekke deg, vil alle opplysningar om deg bli makulert eller sletta. Har du spørsmål til studien kan du kontakte masterstudent:

Magnus Uglum Krogstad

Mobil: 41857128

E-post: 584847@stud.hvl.no eller magnusuk93@hotmail.com

Eller prosjektansvarleg

Espen Hermans

Mobil: 97733802

E-post: espen.hermans@hvl.no

Dine rettigheter

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

- Innsyn i kva for personopplysningar som er registrert om deg, og å få utlevert ein kopi av opplysningane,
- å få retta personopplysningar om deg,
- å få sletta personopplysningar om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysningar.

Kva gir oss rett til å behandla personopplysningar om deg?

Vi behandlar opplysningar om deg basert på ditt samtykke.

Har du har spørsmål knytt til NSD si vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Espen Hermans
(Veileder/Forskar)

Magnus Uglum Krogstad

Samtykke til deltaking i studien

Eg er villig til å delta i studien og har mottatt informasjon om prosedyrane

(Signert av prosjektdeltakar, dato)

Om du er under 18 år, skal ein føresett samtykke til di deltaking.

(Signert av føresette til prosjektdeltakar, dato)

For personell:

Eg stadfestar å ha gitt informasjon om prosjektet

(Signert, rolle i studie, dato)

Vedlegg VI

Spørjeskjema for masterprosjekt:

«Spesifikk styrketrening for økt klatreprestasjon hos trente kvinner»

	Svar her:
Namn	
Kjønn	
Alder	
E-post	
Beste redpoint/onsight siste 6 mnd?	
Om du må kategorisera deg, er du ein sportsklatrar eller buldrar?	
Klatreerfaring (år)?	
Kor mykje trenar du i veka? (antall økter og ca varighet (min))	
Driv du med konkurranseklatring/buldring?	
Skade siste 3 mnd? (klatrerelatert)	

Masterstudent:

Magnus Uglum Krogstad

magnusuk93@hotmail.com

Veileder:

Espen Hermans

espen.hermans@hvl.n

Vedlegg VII

Oversikt over klatregradering og nivåinndeling

Climbing Group	Vermin	Font	IRCRA					Metric				
			Reporting Scale	YDS	French/sport	British Tech	Ewbank	BRZ	UIAA	UIAA	Watts	
Lower Grade (Level 1) Male & Female			1	5.1	1		2	4	I sup	I	1.00	
			2	5.2	2		2	6	II	II	2.00	
			3	5.3	2+		3	8	II sup	III	3.00	
			4	5.4	3-		4	10	III	III+	3.50	
			5	5.5	3		4	12	IV	IV	4.00	
			6	5.6	3+		4	14	V	IV+	4.33	0.00
			7	5.7	4		4	16	V	V-	4.66	0.25
			8	5.8	4+		4	18	V sup	V	5.00	0.50
	VB	< 2	9	5.9	5	5a		16	V sup	V+	5.33	0.75
			10	5.10a	5+			18	VI	VI-	5.66	1.00
Intermediate (Level 2) Female	V0-	3	11	5.10b	6a		5b	19	VI	VI	6.00	1.00
	V0	4	12	5.10c	6a+		5b	20	VI sup	VI+	6.33	1.25
Intermediate (Level 2) Male	V0+	4+	13	5.10d	6b		5c	21	VI sup	VII-	6.66	1.50
	V1	5	14	5.11a	6b+		5c	22	7a	VII	7.00	1.75
		5+	15	5.11b	6c		6a	23	7a	VII+	7.33	2.00
	V2	6A	16	5.11c	6c+		6a	24	7b	VIII-	7.66	2.25
Advanced (Level 3) Female	V3	6A+	17	5.11d	7a		6a	25	7c	VIII	8.00	2.50
	V4	6B	18	5.12a	7a+		6b	26	7c	VIII+	8.33	3.00
	V5	6B+	19	5.12b	7b		6b	27	8a	IX-	8.66	3.25
Advanced (Level 3) Male	V6	6C	20	5.12c	7b+		6b	28	8b	IX	9.00	3.50
	V7	6C+	21	5.12d	7c		6c	29	8c	IX+	9.33	3.75
	V8	7A	22	5.13a	7c+		6c	30	9a	X-	9.66	4.00
Elite (Level 4) Female	V9	7B	23	5.13b	8a		7a	31	9b	X	10.00	4.25
	V10	7B+	24	5.13c	8a+		7a	32	9c	X+	10.33	4.50
Elite (Level 4) Male	V11	7C	25	5.13d	8b		7a	33	10a	XI-	10.66	4.75
	V12	7C+	26	5.14a	8b+		7a	34	10b	XI	11.00	5.00
	V13	8A	27	5.14b	8c		7b	35	10c	XI+	11.33	5.25
Higher Elite (Level 5) Male	V14	8A+	28	5.14c	8c+		7b	36	11a	XI	11.66	5.50
	V15	8B	29	5.14d	9a		7b	37	11b	XI+	11.99	5.75
	V16	8B+	30	5.15a	9a+		7b	38	11c	XI+	12.32	6.00
	V17	8C	31	5.15b	9b		7b	39	12a	XII-	12.65	6.25
	V18	8C+	32	5.15c	9b+		7b	40	12b	XII	13.00	6.50
	V19	8C+	33	5.16a	9c		7b	41	12c	XII+	13.33	6.75

Figur: IRCRA skala. Ulike klatregraderinger konvertert til ein numerisk skala rangert fra 1 til 32.