

# VF203

## Bacheloroppgave

Treningsfrekvens og muskelstyrke



## Bacheloroppgave

Fysisk aktivitet og ernæring – kull 2018

VÅR 2021

Institutt for helsefag -Høyskolen Kristiania «Denne oppgaven er gjennomført som en del av utdanningen ved Institutt for helsefag – Høyskolen Kristiania. Høyskolen Kristiania er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger».

## **Førord**

Denne bacheloroppgaven er utført som en avsluttende del av studieretningen Fysisk Aktivitet og Ernæring ved Høyskolen Kristiania. Vi valgte styrketrening som vårt tema til denne oppgaven i og med at dette er noe vi bruker mye tid på i vår hverdag. Hensikten var derfor å undersøke effekten av treningsfrekvens på maksimal styrke. Dette er noe vi fant interessant og ønsket å fordype oss mer i.

Vi vil takke veilederen vår, Asgeir Mamen, for god veiledning og støtte gjennom hele prosessen.

Høyskolen Kristiania, april 2021

# Innholdsfortegnelse

<b>1.0 Innledning</b>	<b>5</b>
1.1 Begrunnelse for valg av tema	5
1.2 Problemstilling	5
1.3.1 Styrketrening	6
1.3.2 Maksimal styrke	6
1.3.3 Treningsfrekvens	7
1.3.4 Volum	7
1.3.5 Treningsnivå	8
1.3.6 Treningsintensitet og nevralt tilpasninger	8
1.3.7 Restitusjon og superkompensasjon	9
<b>2.0 Metode</b>	<b>9</b>
2.1 Metodevalg med begrunnelse	9
2.2 Inklusjonskriterier	10
2.3 Litteratursøk	10
2.4 Fremgangsmetode	11
2.5 Kildekritikk	12
2.6 Etiske hensyn og kostnader	12
2.7 Oversikt over de utvalgte studiene	12
2.7.1 Studie 1	12
2.7.3 Studie 3	13
2.7.4 Studie 4	13
2.7.5 Studie 5	14
<b>3.0 Resultater</b>	<b>14</b>
<b>4.0 Diskusjon</b>	<b>16</b>
4.1 Overkropp og underkropp	17
4.2 Volum	18
4.3 Utrente	19
4.4 Praktiske anvendelser	19
4.5 Begrensninger og svakheter	20
4.6 Videre forskning	20
4.7 Konklusjon	21
<b>Referanseliste</b>	<b>22</b>

## **Sammendrag**

### **Bakgrunn**

Styrketrening er en treningsform som har økt kraftig i popularitet de siste årene. Det er sånn at flere legger ned utallige timer på treningscenteret med den hensikt å få økt muskelvekst og muskelstyrke. Adaptasjoner ved styrketrening blir maksimert ved å manipulere ulike variabler. Det har blitt dokumentert at lavere frekvens har like god effekt som høyere frekvens, mens andre studier viser at det å trene hver muskelgruppe to til tre ganger i uken er bedre enn en.

### **Problemstilling**

*Vil man kunne oppnå lik muskelstyrke av å trene en muskelgruppe én gang i uken versus flere ganger i uken ved volum lik styrketrening?*

### **Metode**

Vår oppgave er en litteraturstudie, hvor vi har samlet inn relevant forskning for å kunne besvare problemstillingen. For å finne aktuelle artikler til studien ble det gjennomført søk i databasen Pubmed. Det ble anvendt fem artikler fra litteratursøket.

### **Resultater**

Det var ingen store forskjeller mellom høy- og lavfrekvent trening, og det kan se ut til at volum er en viktigere variabel enn treningsfrekvens for maksimal styrke. Resultatene viser at man vil kunne se at overkroppsmuskulatur responderer bedre på hyppigere treningsfrekvens da de restitueres raskere enn underkroppsmuskulatur. Grunnet begrensede kilder er det høy usikkerhet rundt sluttresultatet.

### **Konklusjon**

Resultatene viser at både lavfrekvent og høyfrekvent styrketrening er gode treningsstrategier for å øke muskelstyrke. Det kan se ut til at det å trene overkroppsmuskulatur mer enn én gang i uken er nyttig for å maksimere muskelstyrke.

# 1.0 Innledning

## 1.1 Begrunnelse for valg av tema

I flere år har vi lagt ned utallige timer på treningssenteret med den hensikt å få økt muskelstyrke og muskelvekst, og alle helserelaterte goder som kommer med (1, s.185). Av erfaring merker vi at for hvert år som går begynner fremgangen å gå mer og mer langsomt. Det å manipulere ulike variabler som volum, intensitet og treningsfrekvens blir da enda viktigere for å maksimere adaptasjoner ved styrketrening (2). Det finnes et få antall personer som kan leve av å trene. Dette betyr at for andre, havner styrketrening lengere ned på prioriteringslisten. Likevel ønsker mange å optimalisere styrketreningen, selv med lite tid til rådighet. Noen har tid til å dra på treningssenteret to dager i uken, mens andre har tid til seks dager i uken. Hvor ofte og hvor hardt man trener hver enkelt muskelgruppe vil være av betydning for å få mest mulig utbytte av styrketreningen (1, s.276).

Treningsfrekvens blir beskrevet som hvor mange ganger i uken en muskelgruppe blir trent (3). Dette opplever vi stor forvirring rundt. Noen trener med et helkroppsprogram hvor man trener hele kroppen i hver økt. Andre bruker et splittprogram hvor man deler opp kroppen i enkeltgrupper, og trener muskelgruppene hver for seg spredt utover uken. Hva som er gunstig avhenger av treningsstatus, volum og intensitet, restitusjonsevne, næringsinntak og mål. Flere studier peker i retningen mot at en lavere frekvens har like god effekt som høyere frekvens, mens andre studier viser at det å trene hver muskelgruppe to til tre ganger i uken er bedre enn én (4). Etter å ha fått et helhetlig bilde av litteraturen opplever vi stor usikkerhet til anbefalinger av treningsfrekvens. Hensikten med denne oppgaven var derfor å undersøke om man kan oppnå lik maksimal styrke ved å trene en gang i uken versus flere ganger i uken med volum lik trening. Denne tematikken vil vi bidra til å få klarhet rundt. Basert på redegjort teori var vår hypotese at hyppigere treningsfrekvens (>2 dager i uken) er gunstig for maksimal styrke på overkroppsmuskulatur fordi det er mindre muskulatur som krever kortere restitusjonstid.

## 1.2 Problemstilling

Vil man kunne oppnå lik muskelstyrke av å trene en muskelgruppe én gang i uken versus flere ganger i uken ved volum lik styrketrening?

## 1.3 Teori

### 1.3.1 Styrketrening

Styrketrening blir definert av Raastad et al. som

*«all trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet» (1, s.13).*

Styrketrening er en treningsform som har vokst i popularitet de siste to tiårene (3). Det har sin rolle å blant annet forbedre atletisk ytelse ved å øke muskelstyrke, kraft, hastighet, hypertrofi, muskulær utholdenhet, motorisk ytelse, balanse og koordinasjon. Styrketrening blir anbefalt av flere nasjonale helseorganisasjoner. American Sports Medicine og American Heart Association for å nevne noen (5). Grunnlaget for dette er dokumentasjonen om de helserelaterte fordelene. Når det kommer til styrketrening handler det om hvor ofte og hvor hardt en muskelgruppe blir trent (1, s.37). Treningseffekten av styrketrening bestemmes av ulike variabler som treningsvolum, treningsintensitet, grad av anstrengelse, restitusjon, treningsnivå og treningsfrekvens.

### 1.3.2 Maksimal styrke

Maksimal styrke blir definert av Raastad et al. som

*«den største kraften vi klarer å utvikle ved langsomme bevegelser eller isometriske aksjoner» (1, s.13).*

Det å ha god muskelstyrke kan føre til redusert risiko for skader hos idrettsutøvere, og bedre ytelse i en rekke sportsspesifikke oppgaver (6). Muskelstyrken bestemmes av faktorer i sentralnervesystemet og muskulaturen (1, s.20). En muskelgruppes tverrsnitts areal (hypertrofi) blir beregnet som den viktigste faktoren for vår maksimale styrke. Det er derfor unaturlig å skille mellom hypertrofi og maksimal styrke da tverrsnitts areal øker kapasiteten til å genere kraft. Det er vanlig å måle maksimal styrke ved en 1 repetisjons maksimum (1RM) i den aktuelle øvelsen (6). Grgic et al. skriver at 1RM-test generelt har god pålitelighet uavhengig av treningsnivå, antall fortrolighetsøkter, treningsvalg, del av kroppen vurdert og kjønn eller alder på deltakerne.

### 1.3.3 Treningsfrekvens

Treningsfrekvens i denne oppgaven blir definert som hvor mange ganger i uken en muskelgruppe blir trent (3). Frekvens blir beregnet som en viktig variabel for å optimalisere styrketreningen (7). Anbefalinger om treningsfrekvens for styrke økninger er vanskelig å si da det er avhengig av flere faktorer som volum og intensitet, treningsvalg, treningsstatus, restitusjonsevne, næringsinntak og treningsmål (3). Økende treningsfrekvens kan muliggjøre spesialisering ved for eksempel større treningsvalg og volum per muskelgruppe i samsvar med spesifikke mål. Klare retningslinjer for gunstig frekvens på styrketrening er fraværende, men American College of Sports Medicine anbefaler to til tre ganger ukentlig per muskelgruppe for friske voksne (8). Ralston et al. har vært kritisk til denne anbefalingen i etterkant da den er basert på få empiriske studier (9). Det har blitt vist at å trene hver muskelgruppe helt opp til seks ganger i uken med lavt volum per treningsøkt er bedre enn å trene med lavere frekvens og høyere volum (10).

### 1.3.4 Volum

Volumet i denne oppgaven blir beregnet i hvor mange sett hver muskelgruppe blir trent i uken (1, s.128). Ved regelmessig styrketrening vil man kunne få god fremgang i muskelvekst og muskelstyrke med et relativt lavt volum. Rønnestad et al. konkluderte med at det å trene med én serie i hver øvelse er like effektivt som å trene med tre serier per øvelse for maksimal stimulering i overkroppsmuskulatur (11). Videre blir det vist at å trene med tre serier per øvelse var bedre enn å trene med én serie for maksimal stimulering av underkroppsmuskulatur. Den mulige forklaringen ifølge Rønnestad et al. var at beinmuskulatur belastes mer i daglig livet og trenger derfor et større treningsvolum for å få samme stimuli for å øke i styrke.

Schoenfeld et al. anbefaler en til tre sett per øvelse for nybegynnere og tre til seks sett per øvelse for mer avanserte løftere (12). Dette kommer fra meta-analysen hvor det ble inkludert 15 studier som så på hvor mange sett som var gunstig per uke per muskelgruppe. Her ble det vist at under fem sett per muskel ga 5,4% økning i muskelstørrelse, fem til ni sett ga 6,6% økning i muskelstørrelse og ti+ sett ga 9,8% økning i muskelstørrelse.

### 1.3.5 Treningsnivå

Treningsnivå spiller en viktig rolle når det gjelder styrketrening og progresjon i styrketrening (3). De som ikke har erfaring med styrketrening, blir betegnet som utrente. Utrente reagerer på de aller fleste protokoller som gjør det vanskelig å evaluere hvor god effekt forskjellige treningsprogrammer har. Kraemer og Ratamess forklarer videre at graden av styrke-økning vil variere mellom utrente og trente individer hvor trente individer har lavere grad av forbedring. American college of Sports Medicine skriver i sin studie at muskelstyrke øker med 40% hos utrente, 20% hos moderat trente, 16% hos trente, 10% hos de avanserte og 2% hos elite i en periode fra 4 uker til 2 år (8). Med det sagt, er det store individuelle forskjeller. Hubal et al. har en studie hvor det ble vist at utrente individer økte med 4-5% av 1RM mens andre med lik treningsstatus økte med 60% av 1RM ved å gjøre samme treningsprogram (13). Videre forklarer Hubal et al. at det kan skyldes flere årsaker. Blant annet har vi ulik arvelig disposisjon for å respondere på styrketrening, men i tillegg vil det være av betydning på hvordan hver enkelt gjennomfører den treningen som har blitt satt opp. Sykdom og kosthold vil også kunne ha en påvirkning.

### 1.3.6 Treningsintensitet og nevralt tilpasninger

Treningsintensitet i denne oppgaven blir beregnet som prosent av 1RM (1, s.124). Hvor mye man bør løfte i forhold til 1RM avhenger av treningsstatus og mål (3). Kraemer og Ratamess kommer med et eksempel om at lette belastninger på omtrent 45-50% av 1RM eller mindre øker den dynamiske muskelstyrken hos utrente individer. Dette grunnet at denne fasen er preget av forbedret motorisk læring og koordinering. Häkkinen et al. kunne rapportere at med belastning større en 80-85% av 1RM var nødvendig for å skape ytterligere nevralt tilpasninger under avansert styrketrening (14). Nevrale tilpasninger er forbedret rekruttering av muskelfibre, synkronisering av muskler, økt frekvens av nervesignaler og økt ledningshastighet i nervesystemet (3). Maksimering av styrke, kraft og hypertrofi kan bare oppnås når maksimalt antall motoriske enheter rekrutteres. Nevrale tilpasninger er derfor avgjørende for maksimal styrkeutvikling da de går foran hypertrofi under intense treningsperioder.



### 1.3.7 Restitusjon og superkompensasjon

Restitusjon handler i hovedsak om få tilbake muskelfunksjonen ved normalisering av de muskulære prosessene som blir påvirket av trening (1, s.273-282). Målet med restitusjonsprosessen er bedring av den opprinnelige muskelfunksjonen. Det vil forekomme ved gjentatte prosesser med en tilpasset frekvens slik at vi får effekt av påfølgende treningsøkter. Dette er det vi kaller treningsadaptasjon. Hvor lang restitusjon en trenger er avhengig av en rekke faktorer som blant annet valg av øvelser, treningsmetoder, treningsnivå, kosthold og søvn.

Treningsadaptasjon oppnås når kroppen har kommet seg helt etter treningen (15, s.47). Ved styrketrening skjer det en nedbrytning av muskelfibre og stimulering til muskelvekst. Da vil styrkenivåene reduseres fra utgangsnivå. Fra denne tilstanden av utmattelse begynner kroppen å bygge seg opp og vil øke til nivåer over utgangsnivå. Dette kalles for superkompensasjon. Når man har oppnådd superkompensasjon vil man få mest mulig utbytte av å stimulere den aktuelle muskelgruppen. En god strategi for å oppnå superkompensasjon er ved påfølgende økter med stor belastning eller høy treningsfrekvens over en periode fra noen dager til fem eller seks uker, og deretter redusere belastningen eller treningsfrekvensen i en til tre uker (1, s.284).

## 2.0 Metode

### 2.1 Metodevalg med begrunnelse

Den benyttede metoden i denne bacheloroppgaven er litteraturstudie som handler om å fordype seg i litteratur som allerede eksisterer (16, s.114). Det vil gi oss et helhetlig bilde av litteraturen og tidligere forskning rundt et tema. Denne forskningsmetoden er valgt da den vil gi oss relevant data og belyse problemstillingen vår på en faglig interessant og systematisk måte. Ved gjennomgang av tilgjengelig faglitteratur vil vi få en oversikt over aktuelle kunnskaper, teorier og faglige perspektiver på vårt problemfelt (17, s.88). Denne forskningslitteraturen skal være hovedmateriale for det arbeidet som vi skal gjennomføre. Det finnes mye studier og litteratur av temaet treningsfrekvens. Gjennom litteraturstudier skal vi derfor kunne få et valid og reliabelt resultat.

## 2.2 Inklusjonskriterier

For å besvare problemstillingen har vi satt opp følgende inklusjonskriterier ved litteratursøket. Artiklene måtte oppfylle følgende kriterier for å være med i analysen;

- 1) Artikkelen måtte kontrollere en eller fler treningsfrekvenser opp mot hverandre.
- 2) Studien måtte ha en varighet på minst 6 uker.
- 3) Treningsintervensjonen måtte kontrollere variabelen frekvens, og totalt volum skulle være likt mellom de forskjellige frekvensene.
- 4) Artiklene måtte ha gjennomført en eller flere styrketester (1RM) og oppgi resultater (pre og post test).
- 5) Forsøkspersonene måtte være over 18 år og være skadefrie.
- 6) Inkludering av både utrente og trente deltakere.
- 7) Artiklene måtte også være fagfellevurderte.

## 2.3 Litteratursøk

For å kunne finne relevante forskningsartikler ble det først brukt en rekke databaser, før vi etter veiledning fra Høyskolen Kristianias bibliotek ble anbefalt å bruke Pubmed. Pubmed er en søkemotor og en god kilde for faglig data innen medisin og helse. Siden Pubmed er internasjonal ble det brukt engelske søkeord i søkeprosessen etter relevant litteratur.

Søkeordene ble valgt basert på problemstillingen, og blir presentert i tabell 1.

Styrketreningsfrekvens var et sentralt ord i søkeprosessen, dette fordi det er et tema som omhandler vår problemstilling i høy grad. I tabell 2 blir resultatene presentert fra søkeprosessen i Pubmed. En av artiklene nevnt i tabell 2 ble benyttet for å finne tre ytterligere artikler, disse er ikke presentert i tabell 2.

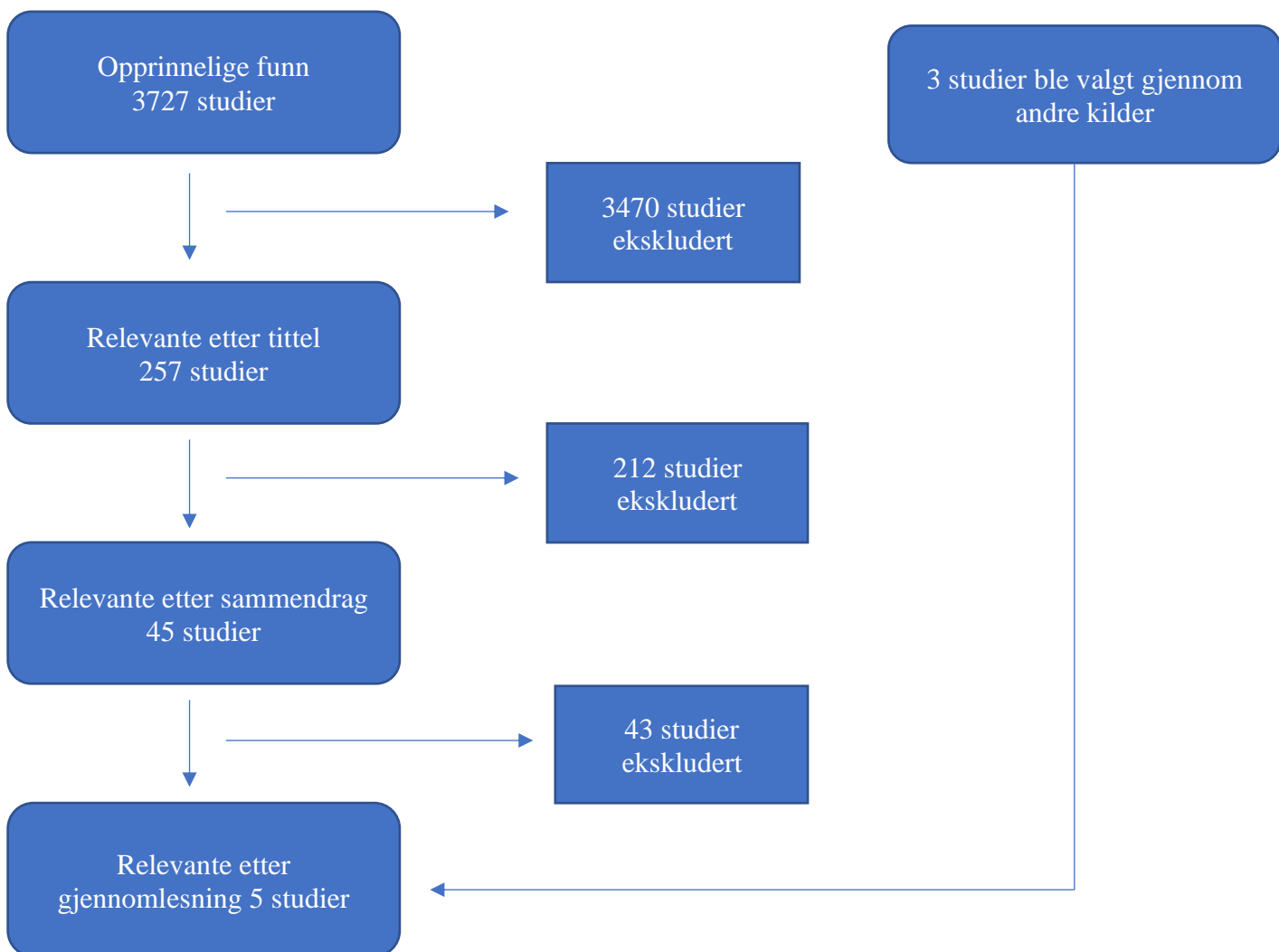
*Tabell 1: søkeord som ble brukt i litteratursøket*

Term for styrketreningsfrekvens	Term for Volum-lik	Term for lav frekvens	Term for høy frekvens
Training frequency OR resistance trainings frequency OR strength trainings frequency	Volume-equated OR equal-volume OR volume-matched	Low frequency	High frequency

Tabell 2: Søk gjennomført på Pubmed

Søkeord nr.	Søkeord	Antall treff
1.	Strenght training frequency	5205
2.	Resistance training frequency	3345 (inkluderer én artikkel i studien)
3.	Resistance training AND high frequency AND low frequency	382 (inkluderer én artikkel i studien)

## 2.4 Fremgangsmetode



Figur 1: Oversikt over fremgangsmetoden ved innsamling av studier.

## 2.5 Kildekritikk

Litteraturstudiene vi har valgt er grunnlaget for denne oppgaven (16, s.67). Vi må derfor vurdere kildene våre kritisk og karakterisere de kildene som brukes. Ved temaet treningsfrekvens finnes det utrolig mye informasjon, noe som har gjort det vanskelig for oss å plukke ut det viktigste. For å velge ut det vi syntes var aktuelt for vår oppgave, har vi kritisk vurdert forskningsartiklene ved å se på gyldighet, holdbarhet og relevans for vår problemstilling.

## 2.6 Etske hensyn og kostnader

Forskningsetikk er et område av etikken som omhandler planlegging, gjennomføring og rapportering av forskning (16, s.95-107). Ved bruk av litteraturstudier bør det allerede blitt tatt hånd om både godkjenning av forskning på personer, personopplysningsloven, anonymisering, taushetsplikt og samtykke. I søkeprosessen har det vært viktig at artiklene følger disse etiske retningslinjene og standardene. I forhold til vårt valg av litteraturstudier da vi baserer vår oppgave på andres forskningsartikler er det lite rom for egne tanker og meninger. Det vil derfor være viktig å være bevisst på å referere korrekt ved fremstilling av andres ideer, tanker, formuleringer, perspektiver, forskning, modeller osv. Av den grunn følger vi Høyskolen Kristianas retningslinjer for oppgaveskriving. Denne oppgaven var kostnadsfri.

## 2.7 Oversikt over de utvalgte studiene

Her blir det presentert fem studier som vi har bygget oppgaven vår på.

### 2.7.1 Studie 1

McLESTER J, Bishop P. Gulliams M. (2000). *“Comparison of 1 Day and 3 Days Per Week of Equal-Volume Resistance Training in Experienced Subjects”* (18).

Denne studien sammenlignet effekten på utvikling av styrke (1RM), ved å trene styrke en dag versus tre dager i uken med samme volum. Dette innebar tre sett per muskelgruppe ukentlig. Studien bestod av 18 friske deltakere totalt, både menn og kvinner. Alle var godt kjent med styrketrening fra før. Øvelser som ble utført gjennom hele intervensjonen: bench press, triceps press, lateral arm raise, lat pull, biceps curl, leg press, leg extension, leg curl og calf raise.

### 2.7.2 Studie 2

Arazi H, Asadi A. (2011). *“Effects of 8 weeks equal-volume resistance training with different workout frequency on maximal strength, endurance and body composition”* (19).

Denne studien gikk ut på å finne ut effekten av kortvarig volum-lik styrketrening med forskjellig treningsfrekvens på maksimal styrke. Studien inkluderte 29 friske menn som aldri hadde utført noen form for styrketrening før. Ukentlig sett per muskelgruppe ble ikke oppgitt i studien. Øvelser som ble utført hver uke: leg press, leg extension, calf raise, lat pull-down, lat pull-row, bench press, pack fly, arm curl, dumbbell arm curl, triceps push-down og dumbbell triceps extension.

### 2.7.3 Studie 3

Brigatto FA, Braz TV, Zanini TC da C, Germano MD, Aoki MS, Schoenfeld BJ. (2019). *“Effect of Resistance Training Frequency on Neuromuscular Performance and Muscle Morphology After 8 Weeks in Trained Men”* (2).

Formålet med denne studien var å undersøke de kroniske effektene av å trene en muskelgruppe en dag per uke versus to dager per uke. De så på hvilken effekt styrketreningsfrekvens har på nevro-muskulær ytelse og muskel morfologi. Deltakerne var av 20 friske unge menn, hvor alle var kjent med styrketrening. Under intervensjonen lå begge gruppene på 16 sett ukentlig. Øvelser som ble utført hver uke: bench press, dumbbell flat fly, cable triceps, parallel back squat, leg extension, lat pull-down, straight-arm pull-down, biceps curl og seated leg curl.

### 2.7.4 Studie 4

Thomas MH, Burns SP. (2016). *“Increasing Lean Mass and Strength: A Comparison of High Frequency Strength Training to Lower Frequency Strength Training”* (4).

Med denne studien var hensikten å utforske effekten styrketreningsfrekvens har på forbedringer i styrke. Deltakerne var av 19 friske menn og kvinner, hvor alle hadde erfaring med styrketrening. Lav-frekvens gruppen trente hver muskelgruppe en gang i uken, hvor de delte trening av de forskjellige muskelgruppene over tre dager. Høy-frekvens gruppen trente

hver muskelgruppe tre dager i uken. Ukentlig sett for begge gruppene var på ni totalt. Øvelser som ble utført hver uke: incline press, flat press, shoulder press, lateral raises, pushdown, one arm triceps extension, pulldowns, rows, seated dumbbell curls, one arm bench curls, crunches, hack squats, leg press, lunges/squat, seated leg curl, back extension og standing calf raise.

### 2.7.5 Studie 5

Schoenfeld BJ, Ratamess NA, Peterson MD, Contreras B, Tiriyaki-Sonmez G. (2015). *“Influence of Resistance Training Frequency on Muscular Adaptations in Well-Trained Men”* (7).

Studien gikk ut på å undersøke effekten av treningsfrekvens på muskulære adaptasjoner. Deltakerne bestod av 20 godt trente menn. De anvendte en oppdelt treningsrutine, lav-frekvens versus høy frekvens med likt volum. Hver uke bestod av ni sett totalt per muskelgruppe for begge treningsgruppene. Øvelser som ble utført hver uke: bench press, incline press, hammer chest press, lat pulldown (wide grip), lat pulldown (close grip), seated row, squat, leg press, leg extension, stiff-leg deadlift, hamstrings curl, good morning, shoulder press, hammer shoulder press, upright row, hammer curl, barbell curl, preacher curl, cable pushdown, skull crusher og dumbbell overhead extension.

## 3.0 Resultater

Det ble inkludert fem studier i oppgaven. Det var 11 ulike eksperimentelle grupper med 115 testpersoner til sammen. Eksperimentgruppene fordelte seg med fem grupper som trente med frekvens en, to som trente med frekvens to, og fire som trente med frekvens tre. Fire studier hadde en varighet på åtte uker, mens en varte i tolv uker. Studiene blir presentert i tabell 3 (overkropp) og tabell 4 (underkropp), som viser følgende;

- 1) Studier
- 2) Treningsfrekvensgrupper (TF)
- 3) Varighet
- 4) Øvelser målt
- 5) Antall deltakere (N)
- 6) Pre-test-verdier

7) Post-test-verdier

8) Alle treningsgruppens progresjon fra pre-test til post-test uttrykt i effektstørrelse.

Effektstørrelse (ES) i tabell 3 og 4 ble beregnet ved bruk av Cohen's D (20). En ES fra 0,2 til 0,5 regnes som liten effekt. En ES fra 0,5 til 0,8 regnes som moderat effekt. En ES >0,8 regnes som stor effekt.

*Tabell 3: Oversikt over intervensjonsstudier som undersøkte ulike treningsfrekvenser opp mot maksimal styrke for overkropp.*

Studie Referansenummer	Varighet (uker) Treningsgruppe	Deltakere, nivå og kjønn	Øvelser mål	Pre-test verdier (kg)	Post-test verdier (kg) (cohen's)	Effektstørrelse
Comparison of 1 day and 3 per week of equal volume resistance in experienced subjects (18)	12	N = 18	IRM			
	TF1	Trente menn og kvinner	Bench press	76±27,8	84±30,6	0,27
			Lat pull	65±20,9	78±22,9	0,59
			Triceps press	30±10,3	38±13,5	0,66
			Biceps curl	35±14,8	43±16,8	0,50
			Lateral raise	23±7,5	32±10,5	0,98
	TF3		Bench press	54±25,7	69±27,5	0,56
			Lat pull	54±19,0	64±21,2	0,49
			Triceps press	21±9,9	28±7,1	0,88
			Biceps curl	25±12,6	35±14,0	0,75
Lateral raise			16±6,6	27±10,6	1,24	
Effect of 8 weeks equal-volume resistance training with different workout frequency on maximal strength, endurance and body composition (19)	8	N = 29	IRM			
	TF1	Utrente menn	Bench press	47±8	52±4	0,79
	TF2		Bench press	43±9	49±6	0,78
	TF3		Bench press	45±8	51±4	0,94
Effects of resistance training frequency on neuromuscular performance and muscle morphology after eight weeks in trained men (2)	8	N = 20	IRM			
	TF1	Trente menn	Bench press	95,7±14,5	103,5±12,9	0,56
	TF2		Bench press	92,6±14,3	100,4±13,3	0,56
Increasing lean mass and strength: A comparison of high frequency strength training to lower frequency strength training (4)	8	N = 19	IRM			
	TF1	Trente menn og kvinner	Chest press	78,62±40,78	84,42±4,26	0,2
	TF3		Chest press	84,8±4,26	93,89±6,33	0,40
Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men (7)	8	N = 20	IRM			
	TF1	Godt trente menn	Bench press	93±16	99±13	0,41
	TF3		Bench press	97±12	107±14	0,76

Tabell 4: Oversikt over intervensjonsstudier som undersøkte ulike treningsfrekvenser opp mot maksimal styrke for underkropp.

Studie (referansennummer)	Varighet (uker), treningsgrupper	Deltaker, nivå og kjønn	Øvelser målt	Pre-test verdier (kg)	Post-test verdier (kg)	Effektstørrelse (cohen's)
Comparison of 1 day and 3 per week of equal volume resistance in experienced subjects (18)	12	N = 18	1RM			
	TF1	Trente menn og kvinner	Leg press	200,32±83,1	244±80,9	0,53
			Leg extension	62,81±13,6	84,22±19,9	1,25
			Leg curl	57,51±15,5	72,01±19	0,77
	TF3		Calf raise	178,0±24,2	215,11±15,3	1,83
			Leg press	191,27±96,3	279,52±114,3	0,83
			Leg extension	66,60±15,7	88,38±17,1	1,32
Effect of 8 weeks equal-volume resistance training with different workout frequency on maximal strength, endurance and body composition (19)	8	N = 29	1RM			
	TF1	Utrente menn	Leg press	87±13	94±14	0,51
			Leg press	87±16	94±15	0,45
			Leg press	94±15	101±14	0,48
	TF2					
	TF3					
Effects of resistance training frequency on neuromuscular performance and muscle morphology after eight weeks in trained men (2)	8	N = 20	1RM			
	TF1	Trente menn	Squat	128,5±18,6	148,6±21,7	0,99
	TF2		Squat	121,2±17,2	140,6±25,4	0,89
Increasing lean mass and strength: A comparison of high frequency strength training to lower frequency strength training (4)	8	N = 19	1RM			
	TF1	Trente menn og kvinner	Hack squat	90,15±41,46	111±42	0,49
	TF3		Hack squat	96,77±40,31	117±41	0,49
Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men (7)	8	N=20	1RM			
	TF1	Godt trente menn	Squat	115±20	127±20	0,60
	TF3		Squat	123±23	136±23	0,56

## 4.0 Diskusjon

Hensikten med studien var å undersøke treningsfrekvens opp mot maksimal styrke.

Hypotesen var at hyppigere treningsfrekvens (>2 dager i uken) er gunstig for maksimal styrke på overkroppsmuskulatur fordi det er mindre muskulatur som krever kortere restitusjonstid. I alle studiene som ble inkludert ble det observert en effekt på maksimalstyrke fra pre-testen til post-testen, men i ulike grader (ES 0.2-1.83). Hovedfunnene var at fire av fem studier favoriserte det å trene en muskelgruppe tre ganger i uken fremfor én gang i uken i maksimal



styrke i overkroppen. For underkroppen var det kun én studie hvor det ble observert en signifikant forskjell som favoriserte høyfrekvens styrketrening. Resten viste ingen forskjell mellom de ulike frekvensene. Videre skal vi diskutere funnene i overkroppen og underkroppen og hvordan totalt volum og treningsnivå kan ha påvirket resultatene.

## 4.1 Overkropp og underkropp

Alle fem studiene sammenlignet det å trene én gang i uken med to eller tre ganger i uken ved volum lik styrketrening. Både Mclester et al, Arazi et al., Thomas et al. og Schoenfeld et al. hadde alle en effektstørrelse som favoriserte en høyere frekvens i overkroppen (18,19,4,7). Brigatto et al. viste ingen forskjell mellom gruppene (2). For underkroppen var det kun Mclester et al. sin studie som viste forskjell som favoriserte høyfrekvens gruppen i benpress og lår curl (18).

Maksimal styrke i overkroppsmuskulatur når volumet er likt mellom de ulike frekvensene kan tyde på at det å trene en muskelgruppe flere ganger enn én gang i uken er mere gunstig for maksimal styrke i overkroppen enn underkroppen ut ifra resultatet fra denne oppgaven. En nylig publisert meta-analyse publisert av Grgic et al. sammenlignet effekten på maksimal styrke ved ulike treningsfrekvenser (21). Analysene ga en signifikant effekt på maksimal styrke i overkroppen i gruppene som trente med høy frekvens (>3), og ingen forskjell mellom gruppene når det gjaldt underkroppen. Meta-analysen har til sin ulempe studier som ikke er av likt volum. Resultatene vil da kunne være påvirket av treningsfrekvens, men i tillegg vil også volum være en sentral faktor som må tas med i betraktningen. Ralston et al. derimot sammenlignet ulike frekvenser med grupper som trente med likt volum (9). Muskelstyrke i overkropp favoriserte høyfrekvens gruppen (>3) når den ble sammenlignet med lav frekvens gruppen (<1). Rønnestad et al. kommer med en mulig forklaring om at fordi underkroppsmuskulatur blir brukt mere enn overkroppsmuskulatur i daglig livet kan det tyde på at beinmuskulatur har høyere treningsstatus, og trenger derfor mere totalt volum enn overkroppsmuskulatur (11). Dette er noe som kan forklare resultatene fra disse studiene. Chen et al. har en studie som stiller spørsmål om ulike muskelgrupper påvirkes likt av belastning hvor individene trente med fem sett x ti repetisjoner på 80 % av 1RM (22). Resultatet var at overkroppsmuskulatur fikk mer muskelskade enn beinmuskulatur. Dette vil til fordel for overkroppsmuskulatur gjøre slik at de repareres og stimulerer til muskelhypertrofi som igjen er i sammenheng med bedret maksimal styrke (1, s.282). Korak et

al. skriver også at overkroppsmuskulatur restituerer fortere mellom øktene enn underkroppsmuskulatur (23). Dette kan tyde på at hyppigere treningsfrekvens for overkroppsmuskulatur vil være av større fordel enn det er for underkroppsmuskulatur. Tar vi utgangspunkt i superkompensasjonsmodellen vil overkroppsmuskulatur og underkroppsmuskulatur ha blitt belastet nok og restituert nok til å skape treningspåvirkning (15, s.47). Forskjellen er at overkroppsmuskulatur muligens har fått en superkompensasjon i forhold til nedbrytning, mens underkroppsmuskulatur har fått en lavere grad av superkompensasjon, også kalt overkompensasjon.

Artikkelen fra Mclester et al. derimot viser et overraskende funn sammenlignet med de andre studiene (18). Studien viser en større effekt størrelse for 1RM i benpress og lår curl for høy frekvens gruppen. Starkey et al. i sin studie fant en høyere grad av muskelhypertrofi i hamstring enn quadriceps ved å ta tre sett tre dager i uken (24). Dette kan tyde på at hamstringen blir brukt mindre i daglig livet enn quadriceps som gjør at hamstring trenger mindre volum for å få en adaptasjon fra treningen.

## 4.2 Volum

Volumet i denne oppgaven blir beregnet i ukentlig sett per muskelgruppe (1, s.128). Det er et bredt spekter med lavt, moderat og høyt volum. Mclester et al. hadde tre sett, Thomas et al. og Schoenfield et al. hadde ni sett, og Brigatto et al. hadde seksten sett per uke (18,4,7,2).

Studien til Arazi et al. oppga ikke hvor mange sett per uke de hadde (19). Heaselgrave et al. har en studie som sammenligner effekten av frekvens og volum (25). Trente individer ble delt inn i tre ulike grupper; treningsfrekvens 1 (9 ukentlige sett), treningsfrekvens 2 (18 ukentlige sett), treningsfrekvens 3 (27 ukentlige sett). Resultatene her favoriserte det å trene med 18 og 27 ukentlige sett fremfor 9. Ralston et al. har også en studie som ser på effekten av ulike ukentlig sett på styrke økning (26). Her konkluderte de med at et moderat eller høyt antall sett hver uke er bedre enn lavt antall sett. Dette kan Schoenfield et al. sin studie om ukentlige sett bekrefte hvor det ble konkludert at ti sett og mer var bedre enn ni sett og mindre for muskulær utvikling (12).

Manglende effekt på underkroppsmuskulatur kan argumenteres med at totalt volum for trente og utrente individer ikke var gunstig for videre adaptasjon i maksimal styrke (1, s.37). Det kan derfor tenkes at studiene vi inkluderte bortsett fra én har brukt et for lavt volum som kan

ha påvirket resultatene. Brigatto et al. var den eneste studien som hadde over ti ukentlige sett (2). Det var også den studien som skilte seg ut fra de andre ved at den ikke viste noen forskjeller mellom de ulike frekvensene verken på 1RM i overkropp eller underkropp (bank press og knebøy). Det kan se ut til at volum vil være en viktigere variabel enn treningsfrekvens for maksimal styrke (26,9). Grgic et al. i sin studie forklarte at treningsfrekvens kunne være et nyttig verktøy for å øke treningsvolum, hvor Hartman et al. konkluderer med at å dele opp treningsvolumet kan redusere risikoen for overtrening (21,27).

### 4.3 Utrente

Studien av Arazi et al. var den eneste studien som ble inkludert som var av utrente individer. Denne studien hadde også høyest effektstørrelse fra pre-test til post-test i bank press i gruppen som trente hver muskelgruppe tre ganger i uken. De resterende studiene var trente individer og har blitt diskutert under volum og overkropp og underkropp.

Kreamer og Ratamess nevnte i sin litteratur at utrente har en større progressiv økning i forhold til styrke i de 4-8 første ukene etter treningsstart (3). Selv om det ikke ble nevnt i artikkelen til Arazi et al. hvor mange sett per muskelgruppe i uken denne studien hadde, kan det derfor tenkes at volumet var høyt nok til at de klarte i større grad å maksimere effekten på maksimal styrke i overkroppsmuskulatur, men ikke i underkroppsmuskulatur da den har høyere treningsnivå (1, s.128). Når det gjelder utrente er det hensiktsmessig å tenke på nevralt tilpasninger (28). Moritani og DeVries forklarte at nevralt tilpasninger skjedde i de første ukene av trening, noe som kan forklare den store økningen i bank press hos de som hadde en frekvens på tre. Det ville vært hensiktsmessig med en lengre varighet på studien da resultatene kunne vært annerledes når den raske progressive økningen de første ukene avtar. Studien til Arazi et al. har ikke påvirket resultatene i denne oppgaven.

### 4.4 Praktiske anvendelser

Alle studiene resulterer i en økning i maksimal styrke fra pre-test til post-test uavhengig av treningsfrekvens. For personer som ikke har styrketrening som hovedprioritering vil man kunne oppnå en økning i 1RM selv om man kun har en dag i uken til rådighet for styrketrening, så samt at du trener med et høyt nok volum. For de som vil optimalisere sin trening vil det være hensiktsmessig å se på totalt volum, før treningsfrekvens.

Treningsfrekvens vil være fordelaktig å se på når volumet er såpass høyt at det påvirker restitusjonen og videre adaptasjoner.

## 4.5 Begrensninger og svakheter

Denne oppgaven har tatt med fem studier for å se om man vil oppnå lik maksimal styrke ved å trene en muskelgruppe én gang i uken versus fler ved volum lik styrketrening. Styrken ved denne oppgaven er definitivt at alle studiene er av volum like forutsetninger. Ved å inkludere studier som holder de samme variablene konstant, får man muligheten til å se hvilken variabel som er utslagsgivende. Likevel er det en svakhet ved å ha inkludert et så bredt spekter av volum (3-16 sett). I ettertid har det blitt lagt merke til at de aller fleste studiene sannsynligvis hadde et for lavt volum som kan ha påvirket resultatet ytterligere. Fire studier hadde en varighet på 8 uker og en studie hadde en varighet på tolv uker. Dette kan være en svakhet ved at resultatet vil ha blitt påvirket av nevralt tilpasninger og ikke hypertrofiske (30). Ernæring og søvn som er viktig for restitusjon ble heller ikke kontrollert under studiene (1, s.297).

Dette er første gangen vi gjør en litteraturstudie, og manglende erfaring vil naturligvis være en svakhet ved denne oppgaven. Temaet for oppgaven er godt dokumentert og eventuelle svakheter og feilkilder kan være mange, hvorav dette kan overføres til vår oppgave.

Bacheloroppgaven er også blitt skrevet midt under en pandemi som har hindret ønskede samarbeid. Dette har gjort til at vi har jobbet hardere og blitt mer løsningsorienterte som er en styrke ved gjennomføring av denne oppgaven.

## 4.6 Videre forskning

Det ville vært spennende å undersøke temaet treningsfrekvens når volumet hadde vært høyere i studien slik at volumet ikke hadde vært den begrensede faktoren. I tillegg ville det vært fordelaktig å ha et mer bestemt utvalg ved å skille kjønn, alder og treningsnivå. Det var også mangel på studier som sammenlignet det å trene hver muskelgruppe en dag i uken med fire+ dager i uken, og det ville vært hensiktsmessig å utforske dette mer. Samtidig trengs det mer forskning med lengere varighet og flere forsøkspersoner.

## 4.7 Konklusjon

Etter denne oppgaven blir det konkludert med at det å trene alle muskelgruppene én dag og opp til tre dager i uken så samt at volumet er høyt nok, er begge gode strategier for å øke i muskelstyrke. Det er ikke noen særlige forskjeller i muskelstyrke mellom høy- og lavfrekvent trening, og det kan se ut til at volum er en viktigere variabel enn treningsfrekvens for maksimal styrke.

Basert på resultatene vil man kunne se at muskelstyrke i overkroppsmuskulatur responderer bedre ved å bli trent tre ganger i uken enn én gang i uken. Muskelstyrke i underkroppsmuskulatur viser ingen forskjell ved å bli trent én gang i uken eller flere ganger i uken. Videre tenkes det også at resultatene i sin helhet burde ses med et kritisk blick da det er få studier inkludert i oppgaven.

## Referanseliste

1. Truls Raastad, Gøran Paulsen, Per Egil Refnes, Bent R. Rønnestad, Alexander R. Wisnes. Styrketrening – i teori og praksis. 1. utg. Oslo: Gyldendal; 2010.
2. Brigatto FA, Braz TV, Zanini TC da C, Germano MD, Aoki MS, Schoenfeld BJ, mfl. Effect of Resistance Training Frequency on Neuromuscular Performance and Muscle Morphology After 8 Weeks in Trained Men. *J strength Cond Res.* August 2019;33(8):2104-16.
3. Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sport Exerc.* April 2004;36(4):674-88.
4. Thomas MH, Burns SP. Increasing Lean Mass and Strength: A Comparison of High Frequency Strength Training to Lower Frequency Strength Training. *Int J Exerc Sci.* 2016;9(2):159-67.
5. Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Curr Sports Med Rep.* juni 2002;1(3):165-71.
6. Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Test-Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: A Systematic Review. *Sports Medicine – Open.* 17. Juli 2020;6(1):31.
7. Schoenfeld BJ, Ratamess NA, Peterson MD, Contreras B, Tiriyaki-Sonmez G. Influence of Resistance Training Frequency on Muscular Adaptations in Well-Trained Men. *J Strength Cond Res.* Juli 2015;29(7):1821-9.
8. American College of Sport Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* Mars 2009;41(3):687-708.
9. Ralston GW, Kilgore L, Wyatt FB, Buchan D, Baker JS. Weekly Training Frequency Effects on Strength Gain: A Meta-Analysis. *Sports Med Open.* 3. August 2018;4(1):36.
10. Dankel SJ, Mattocks KT, Jessee MB, Buckner SL, Mouser JG, Counts BR, mfl. Frequency: The Overlooked Resistance Training Variable for Inducing Muscle Hypertrophy? *Sports Med.* Mai 2017;47(5):799-805.
11. Rønnestad BR, Egeland W, Kvamme NH, Refsnes PE, Kadi F, Raastad T. Dissimilar effects of one- and three-set strength training on strength and muscle mass gains in upper and lower body in untrained subjects. *J Strength Cond Res.* Februar 2007;21(1):157-63.

- 12.Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci.* juni 2017;35(11):1073-82.
- 13.Hubal MJ, Gordish-Dressman H, Thompson PD, Price TB, Hoffman EP, Angelopoulos TJ, mfl. Variability in muscle size and strength gain after unilateral resistance training. *Med Sci Sports Exerc.* Juni 2005;37(6):964-72.
- 14.Häkkinen K, Alén M, Komi PV. Changes in isometric force- and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. *Acta Physiologica Scandinavica.* 1985;125(4):573-85.
- 15.Asbjørn Gjerset, Johnny Nilsson, Jørn W. Helge, Eystein Enoksen. *Idrettens treningslære.* 2 utg. Oslo: Gyldendal; 2015.
- 16.Olav Dalland. *Metode og oppgaveskriving.* 5 utg. Oslo: Gyldendal; 2013.
- 17.Edvard Befring. *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap.* 1. utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2015.
- 18.McLESTER J, Bishop P, Gulliams M. Comparison of 1 Day and 3 Days Per Week of Equal-Volume Resistance Training in Experienced Subjects. *Journal of Strength and Conditional Research.* August 2000;14(3):273-81.
- 19.Arazi H, Asadi A. Effects of 8 weeks equal-volume resistance training with different workout frequency on maximal strength, endurance and body composition. *International Journal of Sport Science and Engineering.* 1 januar 2011;5.
- 20.Effect Size Calculator (Cohen's D) for T-test [Internett]. [Sitert 27. April 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.socscistatistics.com/effectsize/default3.aspx>
- 21.Grgic J, Schoenfeld BJ, Davies TB, Lazinec B, Krieger JW, Pedisic Z. Effect of Resistance Training Frequency on Gains in Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 1. Mai 2018;48(5):1207-20.
- 22.Chen TC, Yang T-J, Huang M-J, Wang H-S, Tseng K-W, Chen H-L, mfl. Damage and the repeated bout effect of arm, leg, and trunk muscles induced by eccentric resistance exercises. *Scand J Med Sci Sports.* Mai 2019;29(5):725-35.
- 23.Korak A, Green J, O'Neal E, Resistance Training Recovery: Considerations For Single Vs. Multi-joint Movements And Upper Vs. Lower Body Muscles. *International Journal of Exercise Science.* 1. Januar 2015;8:85-96.
- 24.Starkey DB, Pollock ML, Ishida Y, Welsch MA, Brechue WF, Graves JE, mfl. Effect of resistance training volume on strength and muscle thickness. *Med Sci Sports Exerc.* Oktober 1996;28(10):1311-20.
- 25.Heaselgrave SR, Blacker J, Smeuninx B, McKendry J, Breen L. Dose-Response Relationship of Weekly Resistance-Training Volume and Frequency on Muscular Adaptations in Trained Med. *Int J Sports Physiol Perform.* 1. Mars 2019;14(3):360-8.

26. Ralston GW, Kilgore L, Wyatt FB, Baker JS. The Effect of Weekly Set Volume on Strength Gain: A Meta-Analysis. *Sport Med.* 2017;47(12):2585-601.

27. Hartmann H, Wirth K, Keiner M, Mickel C, Sander A, Szilvas E. Short-term Periodization Model: Effects on Strength and Speed-strength Performance. *Sports Med.* Oktober 2015;45(10):1373-86.

28. Moritani T, DeVries HA. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *Am J Phys Med.* Juni 1979;58(3):115-30.



