

**MASTEROPPGÅVE**  
**Samfunnsernæring**  
**November 2018**

Fitnessutøvarar sin konkurranseførebuaende periode

Ein kvantitativ studie

Ingrid Fjellestad



**OsloMet – storbyuniversitetet**

**Fakultet for helsevitenskap**

**Institutt for sykepleie og helsefremmende arbeid**

## Forord

Då var det over! Ein epoke i livet er ved sin ende, ein annan tar til. Fem år som fulltidsstudent, med alt det har ført med seg -mest godt heldigvis, er ved vegg ende. Sjølv om det røyner på litt i innsparingen vil studieåra bli hugsa som spennande, lærerike, innhaldsrike -ja meir som eit privilegium å få vere med på i godt vaksen alder. 2018 vil i framtida bli hugsa som året med tidenes vinter-, tidenes påske-, tidenes sommar- OG tidenes haustvér! Og for året eg fullførte IOC Diploma in Sports Nutrition og leverte masteroppgåve i Samfunnsnærings. Sjølv om det har vore fine år er det ikkje til å stikke under ein stol at det skal bli godt å vende tilbake til eit meir normalt liv. Eit liv med arbeid og ikkje minst løn!

Eg har fleire å takke for hjelp og støtte under dette masterarbeidet. Først og fremst hovudrettleiar Therese Fostervold Mathisen samt Jorunn Sundgot-Borgen ved Norges Idrettshøgskole -alltid konstruktive og raske tilbakemeldingar. Så vil eg også takke Gunnar som eg delte hus med i denne perioden og som måtte leve med ei litt fråverande, småstressa og «kort» dame siste månaden -takk for tolmodet.

Ingrid Fjellestad

Hessfjord, 14. november 2018

## Samandrag

**Bakgrunn:** Stadig fleire deltek i fitnesskonkurransar. Det er lite dokumentert kva for strategiar som vert praktisert mellom fitnessutøvarar og korleis den konkurranseførebuaende perioden påverkar kroppssamansetjinga. Det overordna målet for denne studien var såleis å undersøkje 1) kva som kjenneteiknar fitnessutøvarar sitt kosthold og trening i diettperioden, 2) om fitnessutøvarar kan auke muskelmassen i diettperioden, og 3) om noko skil trenings- og kostholdsrutinar til utøvarar som aukar muskelmasse frå dei som tapar muskelmasse i diettperioden.

**Metode:** Kroppssamansetjinga til 20 kvinnelege fitnessutøvarar vart målt ved studiens start og rett før konkurranse ved hjelp av Dual Energy X-ray Absorptiometry. I same periode blei kostholdet kartlagt ved 4-dagers, vegd kostregistrering medan spørreskjema vart nytta til kartlegging av trening. Utvalet blei delt i to grupper: «Lean body mass vekst», og «lean body mass tap», ut frå om resultat frå kroppsanalyse viste auka eller tapt muskelmasse mellom diett start og diett slutt.

**Resultat:** Utvalet reduserte vekt -4,7 (3,4) kg, og fettmasse -4,8 (4,0) kg, medan lean body mass auka 1,0 (1,6) kg i diettperioden. Energiinntaket vart estimert til 27 (5) kcal, proteininntaket til 2,8 (0,5) g, karbohydratinntaket til 2,3 (0,7) g, og fettinntaket til 0,7 (0,3) g pr. kg kroppsvekt. Med unntak av endring i: vekt ( $p < 0,05$ ), lean body mass ( $p < 0,01$ ) og endring i proteininntak ( $p < 0,05$ ), var det ingen signifikante ulikskapar i treningsrutinar eller kosthold mellom dei 13 utøvarane som auka vs. dei 7 utøvarane som tapte lean body mass mellom diettstart og diettslutt.

**Konklusjon:** Resultata frå denne studien tyder på at det er mogleg for eit utval fitnessutøvarar å auke muskelmassen i energiunderskot. Det trengst likevel fleire studiar for å kunne gje tilrådingar vedrørande ernæring til denne gruppa.

## Abstract

**Background:** An increasing number of people partake in fitness competitions. There is little documentation on which strategies are practised between fitness competitors and how the competition preparation period affects the body composition. The aim for this study was to investigate 1) what characterizes the nutrition and training of fitness competitors, 2) if fitness competitors achieve an increase in muscle mass during dietary period before a competition, and 3) if anything distinguishes competitors who have an increased muscle mass from those who lose muscle mass during dietary period.

**Method:** The body composition of 20 female fitness competitors was measured at the start of the study, and just prior to competition using Dual Energy X-ray Absorptiometry. In the same period nutritional intake was charted by a 4-day weighed food record, while a questionnaire was utilized to map training. The selection was divided into two groups: "lean body mass growth" and "lean body mass loss" in congruence with the result of their body analysis showing either increased or lost muscle mass.

**Results:** The sample reduced weight  $-4,7$  ( $3,4$ ) kg, and fat mass  $-4,8$  ( $4,0$ ) kg, while lean body mass enhanced  $1,0$  ( $1,6$ ) kg during the diet period. The energy intake was estimated to  $27$  ( $5$ ) kcal, protein intake to  $2,8$  ( $0,5$ ) g, carbohydrate intake to  $2,3$  ( $0,7$ ) g, and fat intake to  $0,7$  ( $0,3$ ) g pr. kg bodyweight. Except from changes in: weight ( $p < 0,05$ ), lean body mass ( $p < 0,01$ ) and protein intake ( $p < 0,05$ ), no significant difference in training routines nor nutrition between the 13 competitors gained vs. those 7 competitors lost lean body mass in the period between baseline and the end of the diet.

**Conclusion:** The results from this study suggest the possibility for normal-weight fitness competitors to increase muscle mass whilst in energy deficit. More studies are necessary in order to make nutritional recommendations for this group.

## Innhold

<b>Forord</b> .....	II
<b>Samandrag</b> .....	III
<b>Abstract</b> .....	IV
<b>Liste over tabellar</b> .....	VII
<b>Liste over forkortingar</b> .....	VII
<b>Liste over vedlegg</b> .....	VIII
1.0 Innleiing .....	8
2.0 Teori.....	10
2.1.0 Fitness.....	10
2.1.1 Kroppssamansetjing .....	11
2.1.2 Fettmasse .....	11
2.1.3 Lean body mass/fettfri masse .....	12
2.1.4 Kva bestemmer kroppssamansetjinga? .....	13
2.2.0 Manipulering av kroppssamansetjing .....	13
2.2.1 Vektreduksjon .....	13
2.2.2 Trening.....	15
2.2.3 Styrketrening .....	15
2.2.4 Uthaldstrening.....	16
2.3.0 Kosthold.....	17
2.3.1 Energiinntak .....	17
2.3.2 Makronæringsstoff.....	18
2.3.3 Protein .....	18
2.3.4 Karbohydrat.....	22
2.3.5 Fett .....	23
2.4.0 Tilskot .....	24
2.5.0 Samtidig tap av fettmasse og auke i lean body mass .....	27
3.0 Metode .....	28
3.1 Studiedesign .....	28
3.2 Utval og rekruttering.....	28
3.3 Måle- og kartleggingsmetodar .....	28
3.4 Kostregistrering .....	29
3.5 Spørreskjema.....	30
3.6 Databehandling og statistiske analysar.....	30
3.7 Etske aspekt.....	32

4.0 Resultat.....	32
4.1.0 Utval .....	32
4.1.1 Karakteristikk av utvalet ved studiestart .....	32
4.1.2 Inntak av energi og makronæringsstoff ved studiestart.....	33
4.1.3 Treningsbakgrunn før studiestart .....	34
4.2.0 Inntak av energi og makronæringsstoff i diettperioden .....	35
4.2.1 Inntak av tilskot .....	36
4.2.2 Trening i diettperioden .....	36
4.3.0 Kroppssamansetjing POST.....	38
4.3.1 Inntak av energi og makronæringsstoff POST.....	38
4.3.2 Endringar i inntak av energi og makronæringsstoff frå PRE til POST .....	39
4.3.3 Endringar i kroppssamansetjing frå PRE til POST .....	40
5.0 Diskusjon .....	41
5.1 Metode .....	42
5.1.1 Utval/rekruttering .....	42
5.1.2 Kartleggings- og målemetodar .....	43
5.1.3 Databehandling og statistiske analysar .....	46
5.2.0 Resultat.....	47
5.2.1 Vektreduksjonsrate og kroppssamansetjing PRE.....	47
5.2.2 Treningsbakgrunn.....	47
5.2.3 DXA resultat.....	48
5.3.0 Kosthold.....	48
5.4.0 Svakheiter, avgrensingar, overføringsverdi .....	52
6.0 Konklusjon .....	53
7.0 Referansar .....	54
8.0 Vedlegg.....	69

## Liste over tabellar

Tabell 1 Karakteristikk av utvalet ved studiestart .....	s 33
Tabell 2 Inntak av energi og makronæringsstoff PRE .....	s 34
Tabell 3 Inntak av energi og makronæringsstoff i diettperioden (gj.snitt) .....	s 36
Tabell 4 Periodevis trening i diettperioden for LBMV (n=13) og LBMT (n=7) .....	s 37
Tabell 5 Vekt og kroppssamansetjing PRE .....	s 38
Tabell 6 Inntak av makronæringsstoff PRE .....	s 39
Tabell 7 Relative endringar i energi og makroinntak frå PRE til POST .....	s 40
Tabell 8 Endringar i vekt og kroppssamansetjing frå PRE til POST .....	s 41

## Liste over forkortingar

NFBB	Norges Bodybuilding- og Fitnessforbund
FM	Fettmasse
FFM	Fettfri masse
F%	Fettprosent
LBM	Lean body mass
RM	Repetisjon maksimum
VO2max	Maksimalt oksygenopptak
EB	Energibalanse
RMR	Resting Metabolic Rate
EA	Energy Availability
Kcal	Kilokaloriar
KH	Karbohydrat
MPS	Muskelproteinsyntese
ATP	Adenosin Trifosfat
NIH	Norges Idrettshøgskole
DXA	Dual Energy X-Ray Absorptiometry
LBMV	Lean Body Mass Vekst
LBMT	Lean Body Mass Tap
PRE	Pre/før diet

POST	Post/etter diett
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
REK	Regional Etisk Komitè
WHO	World Health Organization
E%	Energiprosent
SD	Standardavvik
IGF-1	Immunoglobulin faktor 1

### **Liste over vedlegg**

Vedlegg 1 Skjema for informert samtykke

Vedlegg 2 Spørreskjema trening, tilskot, medisin

Vedlegg 3 Godkjenning Regional Etisk Komitè



## 1.0 Innleiing

Kroppsbyggarsporten har for mange vore assosiert med store, definerte musklar, i perfekt symmetri, vist fram på ein barbert og brun kropp -mest kjent som «kroppsbygging». Etter at det Norske kroppsbyggerforbundet blei stifta i 1968 har nye greiner kome til og Norges Bodybuilding- og fitnessforbund (NBFF), som det no heiter, arrangerer fleire konkurransar årleg der begge kjønn kan konkurrere innanfor forskjellige kategoriar (NBFF-IFBB, 2018). Desse har ulike krav til m.a muskelstorleik, poseringar og framtoning på scena, noko som krev ulike former for treningstype- og mengde.

Fitness er ein type sport der deltakarane utelukkande vert dømde etter utsjånad og estetikk framfor fysisk prestasjonsevne (NBFF-IFBB, 2018). Bikini fitness og bodyfitness er av dei mindre krevande konkurransekategoriane der ein kan kome i sceneform på relativt kort tid, og muskelvolum vert tillagt mindre vekt. Desse appelerer difor meir til «vanlege» jenter som likar å trene og holde seg i form, samanlikna med dei meir krevande kategoriane. Saman med eit auka trykk på kroppsfokus i samfunnet, der slanke, veltrena kroppar vert fremma som ideal under omgrep som «fit is the new skinny» og «fitspiration», kan dette forklare litt av den kraftige auken i konkurransedeltakar dei seinare åra (Mathisen & Olsen, 2016; Boepple, Ata, Rum & Thompson, 2015; IFBB; Oslo Grand Prix, 2018).

Å lukkast i konkurransar i denne sporten avheng sterkt av ein genetisk idealfigur og forholdet mellom fettmasse og muskelmasse (Hulmi et al., 2017; Helms, Aragon & Fitschen, 2014). Sjølv om fitnessutøvarar ikkje skal prestere i form av å vise fysisk styrke, uthald eller taktikk slik som i olympisk idrett, vert element frå styrkeidrett, uthaldsidrett og estetiske idrettar nytta i trening og konkurranseførebuing (Helms, Fitschen, Aragon, Cronin & Shoenfeld, 2015). I idretten kan det i nokre idrettsgreiner vere trong for å justere kroppsvekta for å optimalisere prestasjon (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Dette gjeld også i fitnessporten der det ofte kan vere behov for å tilpasse vekt og kroppssamansetjing før konkurransesesongen. Denne har som mål å redusere fettmasse (FM) medan ein prøvar å ivareta eller auke muskelmasse (Helms et al., 2014; Hulmi et al., 2017). For dei fleste medfører dette målretta trening, omlegging av kostholdet, kalori restriksjon og ulike former for «peakingstrategiar» for å kome i sceneform.

Sjølv om mange idrettar framleis praktiserer strategiar ut frå kulturen som rådar i dei ulike idrettsgreinene, har ein i dag tilstrekkeleg vitskapeleg dokumentasjon til å formulere

idrettsspesifikke ernæringsråd (ACSM, 2009). Fitnessporten er ikkje utforska i like stor grad og det er såleis ikkje utarbeidd retningslinjer spesielt tilpassa denne gruppa. For å kome i konkurranseform, vert det i kroppsbyggarmiljøa difor nytta udokumentert «vitskap», basert på personlege meiningar og erfaringar delt mellom utøvarane -såkalla «broscience» eller «wives'tales» (<https://rationalwiki.org/wiki/Broscience>). Dette fører til bruk av eit vidt spekter av strategiar som varierer i kvalitet, både når det kjem til effekt på kroppssamansetjing og følgjer for helsa (Spendlove, Mitchell, Gifford, Hackett & Slater, 2015).

I idrettar der estetikk er i fokus, veit ein at ekstreme metodar vert brukte for å redusere kroppsvekta. Utøvarane i desse idrettsgreinene er difor i ein særleg høg risiko for å utvikle tilstandar som er uheldige for helsa (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Ein kan difor ikkje utelukke at fitnessutøvarar også tar i bruk slike strategiar for å optimalisere kroppssamansetjinga, at kortsiktige prestasjonsmål vert sett framfor helse, og at også desse utøvarane tidvis er i ein helsemessig risiko. Såleis kan det vere trong for å utarbeide forskingsbaserte retningslinjer som fremmar både prestasjon og helse -også for fitnessutøvarar.

Medan det nyleg er utarbeida evidensbaserte ernæringsråd for kroppsbyggjarar (Helms et al., 2014), finst det ingen slike for fitnessutøvarar. Då tidlegare ernæringsstudiar i kroppsbyggarmiljøet også i all hovudsak kun har teke føre seg kroppsbyggjarar (Chapell, Simper & Barker, 2018; Helms et al, 2014; Robinson, Lambeth-Mansell, Gillibrand, Smith-Ryan & Bannock, 2015; Kistler, Fitschen, Ranadive, Fernall & Wilund, 2014; Mäestu, Eliakim, Jürimäe, Valter & Jürimäe, 2010) er det store kunnskapshol når det kjem til kva for strategiar kvinnelege utøvarar i fitness nyttar seg av i konkurranseoppkøyinga, og korleis desse påverkar prestasjon og helse (Spendlove et al, 2015). I tillegg til nokre få, nyare studiar på fitnessutøvarar si konkurranseførebuing (Hulmi et al., 2017; Halliday, Loenneke & Davy, 2016), eksisterer det kun eit fåtal, eldre studiar som inkluderer kvinnelege kroppsbyggjarar sitt kosthold og kroppssamansetjing (Walberg-Rankin, Edmonds & Gwazdauskas, 1993; Kleiner, Bazzarre & Ainsworth, 1994; Sandoval, Heyward & Lyons, 1989; Van der Ploeg, Brooks, Withers, Dollmann, Leaney & Chatterton, 2001). Kunnskap om kven fitnessutøvarane er, kva kosthold dei har og kva for treningsrutinar dei har etablert vil difor vere verdifull informasjon og kunne bidra til grunnlaget for å etablere råd for prestasjonskosthold til denne gruppa.

På bakgrunn av det som er nemnt ovanfor er føremålet med denne oppgåva å kartlegge fitnessutøvarar sine konkurranseførebuinge strategiar i høve trening og kosthold,

samt å få innblikk i kva for faktorar som kan påverke prestasjonen i høve det overordna målet for kroppssamansetjing. Då omfanget av oppgåva er avgrensa vert ikkje mikronæringsstoffinntak analysert. Dei helsemessige sidene ved oppkøyringsstrategiane vert heller ikkje undersøkte, og oppåva vil såleis kun vere vinkla mot prestasjon. Problemstillinga «Kan fitnessutøvarar auke muskelmasse på diett?» skal setje lys på dette ved å svare på følgjande forskingsspørsmål:

- «Kva er typisk kroppssamansetjing og korleis endrar denne seg i diettperioden?»
- «Kva kjenneteiknar trening og kosthold i diettperioden?»
- «Kva skil trening og kosthold til utøvarar som evnar å auke muskelmassen frå dei som tapar muskelmasse gjennom diettperioden?»

## 2.0 Teori

### 2.1.0 Fitness

Kvinner, som denne oppgåva omhandlar, kan i følge forbundet pr. dags dato delta i desse kategoriane: Fitness med friprogram, Bikini fitness, Wellness, Bodyfitness og Womens physique. Då majoriteten av utøvarar inkluderte i denne studien konkurrerte i Bikini fitness er det denne greina som får omtale vidare.

Bikini Fitness blei introdusert i 2010 og kom på konkurranseprogrammet i 2011. I følge NBFF er denne greina meint for «jenter som liker å holde seg i form og spise sunt» (<http://www.nkf-ifbb.no>). Då det i denne forma av fitness ikkje er naudsynt med harde, definerte musklar krev dette oftast mindre intens trening enn for utøvarar i dei tyngre klassene (t.d womens´physique). I starten stilte alle utøvarar i ei, opa klasse, men med ei mangedobling av deltakartalet dei siste åra er det no delt inn i 6 høgdeklasser (-160cm, -163 cm, -166 cm, - 169 cm, -172 cm og +172 cm). Internasjonalt er høgdekategoriane inlemma i klasser for junior, senior og master, medan ein i Norge tilpassar klasseinndeling etter behov ut frå deltakarmassen. Det er også ei «overall-premiering» på tvers av høgde- og aldersinndeling der dei tre beste får fordelar, som økonomisk støtte, ved deltaking i internasjonale meisterskap. Når det kjem til bedømming vurderer dommarane kroppen sine proporsjonar, linjer og tonus, samt generelle sunne og tiltrekkande utsjånad. I tillegg vert hår,

sceneframføring, utstråling, eleganse og ynde vurdert. Konkurransen vert gjennomført i 2 runder der utøvarane, iført bikini og høghæla sko, gjer såkalla kvartvendingar for å vise fram alle sider av kroppen. I finalerunden får utøvarane i ei ekstra moglegheit til å vise dommarane kroppen i bevegelse med ein «T-walk» (NBFF-IFBB, 2018). Fitnessutøvarar konkurrerer typisk ein til to gongar kvart år i nasjonale stemne. I tillegg deltek dei beste i internasjonale stemne. Å bli vurdert høgt krev visse former, proporsjonar og linjer noko som inneber diett og konkurranseførebauande trening i 2-5 mnd (Hulmi et al., 2017).

### 2.1.1 Kroppssamansetjing

Fettfri masse (FFM) og fettmasse (FM) utgjer hovudinndelinga vi omtalar som kroppssamansetjing. FFM inkluderer musklar, bein, bindevev, indre organ, vatn og alle fettfri kjemikal og vev, medan FM er alle fettkomponentar ein finn i kroppsvev (Garthe & Helle, 2011). Kroppssamansetjinga er ulik etter kjønn der kvinner har meir FM og mindre FFM enn menn. I følgje ein modell etter Dr. Albert Behnke har gjennomsnittskvinnan, som er 20-24 år, 163,8 cm og 56,7 kg, 73% FFM og 27% FM, medan menn med same alder, som er 174 cm og 70 kg, har høvesvis 85% og 15% (Katch, McArdle & Katch, 2011).

### 2.1.2 Fettmasse

Når ein snakkar om kroppssamansetjing deler ein oftast fettmassen (FM) inn etter essensielt fett (EF) og lagerfett som til saman utgjer den totale fettmassen. EF er fett ein finn i/rundt dei indre organa, musklar, sentralnervesystemet og i beinmargen, medan lagerfettet i all hovudsak er triglyserid lagra i fettvev og tilgjengeleg for forbrenning. Dette finn ein under huda (subcutant fett) og rundt dei indre organa i bryst -og mageregionen (viceral fett) (Katch et al., 2011).

Forutan strukturelle og funksjonelle oppgåver, produserer fettvev hormon og protein som m.a deltek i appetittregulering og inflammasjonsprosessar og har ei sentral rolle i å oppretthalde hormonell og metabolsk balanse (Mahan, Escott-Stump & Raymond, 2012). For kvinner er for lav FM, (oftast omtalt som del av kroppsvekt som F%) i særleg grad knytta til forstyrringar i østrogenproduksjon og reproduksjonsevne. I den andre enden av skalaen aukar for høg F% risikoen for alvorlege helseproblem og ei rekkje sjukdomstilstandar som høgt blodtrykk, metabolsk syndrom, diabetes type 2 og hjerte- og karsjukdomar for å nemne nokre

(Frayn, 2010). For å oppretthalde god helse er det difor hensiktsmessig å holde fettmassen innanfor øvre- og nedre grenser. Då det er individuelle variasjonar i når følgjer av ugunstig F% gjer seg gjeldande er det førebels ikkje einigheit om kva som er den mest gunstige fettprosenten for god helse, og kvar øvre- og nedre grense bør setjast. Lohman og medarbeidarar har foreslått at ein for kvinner 20-44 år klassifiserer F% under 20 som «mager», 20-27% som «lav» og 28-34% som «middels» FM (Lohman, Houtkooper & Scott, 1997). Når det kjem til kva som er rekna for å vere ei nedre grense for FM, utan at det får for store negative konsekvensar for helsa, er det heller ikkje konsensus rundt dette. Medan det her er foreslått verdiar for F% mellom 12 og 14 (Meyer et al., 2013; Fogelholm, 1994; Heyward & Wagner, 2004; Wolinsky, 1997), er det foreslått at FM i øvre del av skalaen ikkje bør overstige 33% (Mathisen et al, 2018; Bosch et al., 2015).

I idretten, særleg i vektberande-, estetiske og vektklasse-idrettar, har kroppsvekt ei avgjerande rolle, enten for å prestere på høgt nivå eller for å passe inni ei spesiell vektklasse. Det vil i mange tilfelle også vere fordelaktig å ha høg andel muskelmasse og lav andel fettmasse (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Dette er såleis døme på idrettsspesifikke krav ein finn i ulike greiner og øvingar. Desse er rettesnorer som ofte inkluderer ideell vekt og kroppssamansetjing for ulike idrettar -trass i at ein kan finne store variasjonar i verdiar hos dei som presterer på høgt nivå innanfor same idrettsgrein (Garthe & Helle, 2011; Burke & Deakin, 2015). Overfører ein dette til fitness-sporten kan ein seie at lav FM er eit idrettsspesifikt krav. Sjølv om det ikkje er uttalt ein optimal F% for å få beste score i dei ulike fitnessklassene vil ofte den ønska fettmassen hos fitnessutøvarar -på lik linje med idrettsutøvarar, vere under det som er biologisk naturleg (Burke & Deakin, 2015). Å oppnå ønska F% og kroppssamansetjing vil difor kreve ekstra innsats på fleire område både når det kjem til kosthold og trenig. Dette vert det sett lys på einare i oppgåva.

### 2.1.3 Lean body mass/fettfri masse

Lean body mass (LBM) omfattar i følgje Garthe & Helle fettfri masse (musklar, bein, bindevev, indre organ, vatn og alle fettfri kjemikal og vev) og essensielt kroppsfett (fett ein ikkje kan leve utan) (Garthe & Helle, 2011). Ut frå denne definisjonen er såleis essensielt fett inkludert i både FM og LBM. Sjølv om desse to omgrepa altså ikkje tyder heilt det same vert dei ofte brukte om kvarandre. I praksis har dette likevel minimalt å bety, og i denne oppgåva vert omgrepa brukte slik dei er framstilt i litteraturen det vert vist til.

Det er heller ikkje uvanleg å omtale LBM som «muskelmasse». I følgje definisjonen referert til over medfører heller ikkje dette 100 % riktighet, men ettersom dei andre komponentane (bein, indre organ, bindevev) normalt endrar seg mindre enn muskelvevet vil også dette ha minimal å seie om ein studerer endringar. Vidare vert omgrepa difor nytta om kvarandere i same betydnig.

#### 2.1.4 Kva bestemmer kroppssamansetjinga?

Ei rekkje forhold er bestemmende for, og spelar inn på kroppssamansetjinga, og fleire studiar har vist at genetikk spelar ei avgjerande rolle for potensialet til å oppnå ei spesiell kroppssamansetjing (Shungin et al., 2015; Barsch, Farooqi & O'Rahilly, 2000; Bouchard & Tremblay, 1997). I tillegg til arv, er faktorar knytt til miljø, fysisk aktivitet og ernæring avgjerande for korleis kroppen ser ut og fungerer (Garthe og Helle, 2011). Då omfanget av denne oppgåva er avgrensa vert ikkje faktorar tilknytt genetikk og arv utdjupa vidare.

Uavhengig av det genetiske utgangspunktet vil trening og ernæring vere dei viktigaste faktorane ein har moglegheit for å regulere, og difor det som vil gi stimuli for å endre kroppssamansetjinga i den retning fitnessutøvarar ynskjer. På bakgrunn av dette er det trening, energiinntak, og fordeling av makronæringsstoff som vil bli gjennomgått meir i detalj seinare i oppgåva.

#### 2.2.0 Manipulering av kroppssamansetjing

For dei fleste fitnessutøvarar handlar endring i kroppssamansetjinga om å redusere fettmassen og auke/halde ved like muskelmassen. Dette treng ikkje nødvendigvis å medføre ei endring i vekt. Ved å forandre fordeling av vev, relativt til total kroppsmasse, kan ein med same vekt få ei heilt anna kroppssamansetjing (Burke & Deakin, 2015). Likevel vil vektreduksjon, saman med diett- og treningsstrategiar, vere ein naturleg del av den konkurranseførebuaende perioden.

#### 2.2.1 Vektreduksjon

Tap av vekt handlar i si enklaste form om negativ energibalanse: energiforbruk som er høgare enn energiinntaket. Sagt på ein annan måte; energiinntak som ikkje dekkjer kroppen sitt fysiologiske behov (Frayn, 2010).

Uavhengig av faktorar som i større eller midre grad motarbeider eller støttar tilpassingar til vektreduksjon, krevst det energiunderskot for å framkalle vekttap. Dette kan stimulerast til ved redusert energiinntak, auka energiforbruk eller ein kombinasjon av desse (Burke & Deakin, 2015). Generelt er det anbefalt ein moderat energireduisert diett dersom idrettsutøvarar vil redusere kroppsmassen. Dette for at ein skal unngå for stor svolt -og risikoen for overspising dette medfører, men òg for å ha nok energi både til naudsynte metabolske prosessar og til å oppretthalde trening på eit visst nivå. Difor er den minste kalorirestriksjonen som er foreineleg med det vekt målet som er sett å føretrekkje. Oftast ligg dette på eit kaloriundersot på omlag 500 kcal/dg, noko som i den første tida av ein vektreduksjonsperiode er forventa å gje eit vekttap på ~ 0,5kg/veke (Jakicic et al. 2001). Reduksjon av vekt vil medføre metabolske tilpassingar som motverkar vidare vektreduksjon, og som i seg sjølv kan medføre ei rekkje negative helseeffektar (Nattiv et al., 2007). For denne oppgåva er det mest relevant å nemne tilpassingar som reduserer stoffskiftet og såleis gjer det vanskeleg å opprettholde energikrevande muskelmasse og fremme vidare tap av fettmasse (Hall et al., 2011; Trexler, Smith-Ryan & Norton, 2014). Det teoretiske reknestykket med eit vekttap på 0,5kg/veke ved ein energirestriksjon på 500kcal/dag vil difor ikkje stemme over tid då nemnde tilpassingar vil «bremse» vekttapet -skjølv om energiinntaket konstant er 500 kcal under behov. I kva grad det foreslåtte energiunderskotet vil gje tilstrekkeleg vektreduksjon i høve fitnessutøvarane sine mål vil såleis variere ut frå kva for fysiologiske tilpasningar som har funne stad hos kvar enkelt.

For å stimulere til ønska vekt og kroppssamansetjing eksisterer det eit hav av ulike diettar og strategiar for å promotere vektreduksjon. Lavkarbo, lavfett, faste og auka treningsmengde er nokre (Burke & Deakin, 2015). Alle desse kan naturleg nok ikkje skildrast i denne oppgåva. To overordna vektreduksjonsmetodar vert trekte fram i litteraturen: rask og gradvis vektreduksjon (Fogelholm et al., 1993; Fogelholm, 1994; Perriello 2001; Wolinsky, 1997). Då rask vektreduksjon (12-96t) i hovudsak berre blir nytta av fitnessutøvarar siste døgn før konkurranse, og såleis ikkje er inkludert i studieperioden for dette prosjektet, er det gradvis vektreduksjon, trening og diett som vert omtala vidare.

### *Gradvis vektreduksjon*

Gradvis vektreduksjon vert tilrådd idrettsutøvarar, så vel som til den generelle befolkning, og vil teoretisk minimere tap av kroppsprotein (Wolinsky, 1997), og såleis oppretthalde

muskelmasse betre enn rask vektreduksjon (Garthe et al., 2011; Helms et al., 2014). Dette er vektreduksjon som vedvarer i ein periode på meir enn 1 veke, og som eit resultat av den negative energibalansen vert det ved denne metoden forventa eit vekttap på 0,5-1,5 kg pr. veke (Fogelholm et al., 1993; Fogelholm 1994). Ei slik tilnærming vil også sikre tilstrekkeleg energi for å greie å gjennomføre optimale treningsøkter betre enn metodar med raskare redusjonsrate. I tillegg til storleik og hastigheit på vekttapet vil det spele ei rolle korleis makronæringsstoffa er fordelte -både i høve yteevne og i høve kva for vev som vert «ofra» for å dekkje utilstrekkeleg energiinntak (Longland, Oikawa, Mitchell, Devries & Phillips, 2016). Dette vert sett lys på seinare i oppgåva.

### 2.2.2 Trening

Aktivitetar utført systematisk og over tid for å endre prestasjonsevna vert definert som trening. Dette kan vere for å endre fysiske, psykiske, sosiale og koordinative forutsetningar (Gjerset, Holmstad, Raastad, Haugen, & Giske., 2012). For denne oppgåva er det mest relevant å ta føre seg fysiske forutsetningar relatert til dei krava som ligg til grunn for å prestere godt i fitnessporten. Då trening kan forme kroppen og resultere i endra kroppssamansetjing, er det for fitnessutøvarar av interesse å nytte metodar som stimulerer til auka muskelmasse og redusert fettmasse. Medan styrketrening primært fremmar muskelvekst/utvikling vil kondisjonstrening auke energiomsetjinga og såleis kunne bidra til lavare F%. Difor innlemmar oftast fitnessutøvarar begge desse treningsformene i treningsprogrammet (Hulmi, Laakso, Mero, Häkkinen, Ahtiainen & Peltonen, 2015).

### 2.2.3 Styrketrening

Styrketrening kan utførast med eiga kroppsvekt eller med ekstra, ytre belastning (Gjerset et al., 2012,) der sistnemnde er mest aktuell, og mest brukt av fitnessutøvarar (Hulmi et al., 2015). Ved slik trening måler ein gjerne intensitet og kapasitet i høve kva ein evnar å gjennomføre på ei øving med maksimal innsats, ein gong (1 repetisjon maksimum, 1RM). Såleis kan ein måle og justere treningsintensiteten ut frå dette og tilpasse treninga til kvar enkelt (Raastad et al., 2010). Kva som er føremålet med treninga bestemmer kva metode som vert nytta og kor mange repetisjonar, seriar og økter ein vel å legge inn i treningsprogrammet.



For å oppnå det estetiske uttrykket som krevst i fitnesssport er det overordna målet for fitnessutøvarar å auke eller vedlikehalde musklane sitt tverrsnitt og volum (hypertrofi) framfor å auke muskelstyrken. Dette kan både erfarne og nybyrjarar oppnå gjennom eit vidt spekter av metodar med moderat belastning (Morton et al., 2016; Shoenfeld et al., 2017). I tråd med dette er det hevda at det for kroppsbyggjarar er hensiktsmessig å trene kvar muskelgruppe 40-70 repetisjonar, minimum to gongar kvar veke (Helms, Fitschen, Aragon, Cronin & Schoenfeld, 2015) med ein intensitet som tilsvarar 60-80% av 1RM med 6-12 repetisjonar pr. serie (Helms et al., 2015; Enoksen, Tønnesen & Tjelta, 2011). Sjølv om fitnessutøvarar ikkje har som mål å ha like stort muskelvolum som kroppsbyggjarar, blir styrketreninga vanlegvis utført på liknande måte med tilsvarande belastning (Hulmi et al., 2017). Korleis denne treninga vert utført varierer likevel innanfor eit stort spenn av øvingar, repetisjonar, seriar, belastning og hyppigheit (Helms et al., 2015; Raastad et al., 2010).

#### 2.2.4 Uthaldstrening

For dei fleste fitnessutøvarar handlar uthaldstrening i høve prestasjon i sporten om å redusere vekt og FM. I så måte er treningsformer som aukar energiomsetjinga og forbrukar av fettlager av interesse. Avhengig av om energiomsetjinga føregår med eller utan oksygen deler ein uthaldstrening i hvv. aerob (oksygenkrevjande) og anaerob (ikkje så oksygenkrevjande) trening, der intensitet og varigheit bestemmer i kva grad ein trenar det aerobe eller anaerobe uthaldet. Kva for treningsform som er mest hensiktsmessig vert følgjeleg bestemt ut frå kva som er føremålet med treninga.

Av dei fysiologiske tilpasningane som følgjer aerob uthaldstrening er auka fettforbrenning - som følgje av fleire og meir effektive forbrenningsenzym for fett, i fitnessutøvarar si interesse (Burke & deakin, 2015). Då reduksjon av FM er eit av hovudmåla for fitnessutøvarar vil denne typen trening vere ei supplering til styrketreninga for å auke forbrenninga -både under og etter økta. Dette forutset at treninga er av høg nok intensitet (> 70% av VO<sub>2</sub>max) og/eller av lang nok varigheit (til lavare intensitet til lenger tid er påkrevd for effekt) (Garthe & Helle, 2011; Burke & Deakin, 2015). Då det er ei utbreidd oppfatning at uthaldstrening kan påverke muskulære tilpassingar negativt, og at desse tilpasningane aukar i takt med mengde og intensitet, er det tilrådd at kroppsbyggjarar nyttar den minste mengde og varigheit på uthaldsøktene som er mogeleg i høve føremålet med tap av FM (Helms et al., 2015). Ei forutsetning for å redusere vekta, som også er i dei fleste fitnessutøvarar si interesse, er å

oppretthalde energiunderskot. Uthaldstreninga vil saman med eit tilpassa kosthold kunne bidra til dette. I dei komande avsnitta vil dei ernæringsmessige sidene ved konkurranseførebuinga bli sett lys på.

### 2.3.0 Kosthold

Hovudprinsippet for vektreduksjon er å endre energibalansen i negativ retning -uavhengig av korleis kostholdet vert samansett. Sidan denne oppgåva har ei deskriptiv vinkling med vekt på prestasjonsfaktorar vert ikkje dei helsemessige sidene ved sporten undersøkte. Fokuset vert heller på korleis faktorar i kostholdet, med hovudvekt på energibalanse og fordeling av makronæringsstoff, kan fremme eller hemme det overordna målet for diettperioden.

#### 2.3.1 Energiinntak

Dersom energiinntaket er like stort som energiforbruket er ein i energibalanse (EB). Ved energiinntak over behov vil dette bli lagra som glykogen i lever og skjelettmuskulatur eller som fett i fettvev, medan inntak under behov vil tappe kroppslager og/eller nedregulere kroppsfunksjonar (Hall et al., 2011). For mange idrettsutøvarar -særleg i estetiske idrettar, er dette ein hårfin balansepong mellom nok og for lite for å oppfylle idrettsspesifikke krav til kroppsvekt, noko som ofte resulterer i eit utilstrekkeleg energiinntak (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011). Dersom energiinntaket vert for lavt til å dekke behov for energi til alle funksjonar og aktivitetar som støttar helse og prestasjon, tilpassar kroppen seg dette ved å redusere energiforbruket til ei rekkje metabolske-, hormonelle- og funksjonelle aktivitetar - med dei uhledige konsekvensane det har for helsa (Montjoy et al., 2014). Dette blir omtalt som lav energitilgjenge (lav EA) og inkluderer, i motsetnad til omgrepet energibalanse, dei fysiologiske tilpasningane som oppstår som følgje av for lavt energiinntak (Loucks, 2011). Ut frå prinsippet om at energiunderskot fører til vekttap kan ein lett tenkje seg at dersom vekta er stabil inntar ein nok energi. Vektstabilitet/energi-balanse fortel ikkje korleis energien vert brukt, og ein kan såleis ikkje gå ut frå at energiinntaket er adekvat på grunnlag av dette. Difor bør EA reknast ut for idrettsutøvarar (og andre) i risiko for lavt energiinntak. Ved reknestykket (energy intake (EI) – exercise energy expenditure (EEE)) / FFM vil ein få eit estimat av EA. Dersom denne verdien tilsvarar mindre enn 30 kcal/kg FFM/dg kan dette klassifiserast som lav EA, medan verdiar mellom 30 og 45 kcal/kg FFM/dg vert omtala som adekvat. Det optimale

blir rekna for å vere EA over 45 kcal/kg FFM/dg, noko som omlag tilsvarar EB (Louks, 2011; Montjoy et al., 2014). Då EA er den energien som er til overs etter forbruk til trening må energiinntaket såleis vere stort nok til å dekkje energiforbruket til både trening og stoffskifte for å unngå redusert RMR -og følgjer av dette, som resultat.

### 2.3.2 Makronæringsstoff

Prestasjonsernæring har som føremål å imøtekome energi-, næringsstoff- og væskebehov. Dette inneber å maksimere effekt av trening, gjenopprette og auke treningskapasiteten, optimalisere kroppssamansetjing og ivareta immunforsvar for å nemne noko (Burke & Deakin, 2015). I denne samanheng er makronæringsstoffa, eller dei energigivande næringsstoffa, karbohydrat, fett og protein grunnsteinane, der karbohydrat og protein står i ei særstilling. I styrke- og kraftidrettar, samt i kroppsbyggjarmiljøet, er det særleg fokus på protein og korleis dette påverkar muskelvekst og styrke (Lambert, Frank & Evans, 2004). Det er også difor protein får mest plass i denne oppgåva.

### 2.3.3 Protein

Eit gjennomsnittleg dagleg ennergiinntak dekkjer berre omlag 5-10% energiforbruket vårt, og det er såleis ikkje som energikjelde protein har sin primærfunksjon (Garthe og Helle, 2011). Protein har ei rekkje strukturelle og regulatoriske oppgåver i kroppen og er difor avgjerande for normal funksjon og metabolisme. I idrettssamansheng vil proteininnhald i muskel vere særleg interessant då komposisjonen av muskelvevet m.a er avgjerande for styrke og tid til utmatting, og difor i høgste grad påverkar prestasjon (Burke & Deakin, 2015).

#### *Protein omsetjing/turnover*

Proteina i kroppen vert kontinuerleg nedbrotne og bygde opp igjen. Avhengig av m.a storleiken på muskelmassa og fysisk aktivitetsnivå vil mengda protein som vert omsett variere. Denne dynamiske syntese- og degraderingsprosessen (protein- omsetjing/turnover) føregår i alle kroppens celler, og i nokre vev, som t.d blod og muskel, på dagleg basis (Burke & Deakin, 2015).

For å byggje sterkare og/eller større musklar må desse påførast belastningar av ein viss storleik. Dette medfører nedbryting av muskelprotein (katabol tilstand) som må reparerast

eller byggjast opp igjen med nye protein (anabol tilstand) for å lage nytt, sterkare vev. I samband med dette vil ein etter ei styrketreningsøkt ha auka muskelprotein turnover i opptil 24-48 t etter at treninga er avslutta (Phillips, Tipton, Aarsland, Wolf & Wolfe, 1997; Kim, Staron & Phillips, 2005; Miller, Olesen & Hansen, 2005).

Sidan kroppen ikkje har lager av protein, men kun ein liten fri «pool» av aminosyrer å ta av, må ein innta protein frå kosten dersom ein skal kome i anabol tilstand, med netto positiv proteinbalanse, der syntese overgår degradering (Phillips, Hartman & Wilkinson, 2005). Difor er det avgjerande for reparasjon og nygging av muskelvev kor mykje protein ein inntar og kor tid.

### *Protein dose/tilrådingar for inntak*

Det er no relativt godt dokumentert at idrettsutøvarar har større behov for protein enn normalbefolkninga (Phillips, 2004; Phillips 2012; Tarnopolsky et al., 1988; 1992; 2004; Rodrigues, DiMarco & Langley, 2009; Lemon, Tarnopolsky, MacDougall & Atkinson, 1992). Ein optimale dose gjev maksimalt stimuli til muskelproteinsyntesen samstundes som ureaproduksjonen, som gjenspeglar nedbryting av aminosyrer frå muskulatur eller inntak over behov, ikkje vert auka i særleg grad utover det vanlege. Inntaket bør altså vere stort nok til å dekkje behovet men ikkje så stort at protein vert nytta som energikjelde i vesentleg grad. Sjølv om det ikkje er vist skadelege effektar av høgt proteininntak på friske individ ser det ikkje ut til at det er betre til meir protein ein inntar (Moore, Robinson & Fry, 2009; Areta et al., 2013; Burke & Deakin, 2015).

For den generelle befolkning er anbefalt inntak av protein i Norge sett til 10-20% av det totale energiinntaket for vaksne (Helsedirektoratet), medan fleire andre land tilrår omlag 0,8g/kg kroppsvekt/d RDA (Institute of medicine 2005; McArdle et al., 2011; Rand et al., 2003). For idrettsutøvarar vert tilrådingane gitt i mengde protein pr.kg kroppsvekt -også i Norge, ut frå m.a alder, type idrett og treningsbelastning. Vaksne utøvarar vert anbefalt eit inntak på mellom 1,2 og 1,8g/kg kroppsvekt/dg (Garthe & Helle, 2011; Jäger et al., 2017; McArdle et al., 2016; Phillips & Van Loon, 2011). Dersom utøvarane er i energibalanse ser ein at anbefalingane gitt i g/kg stemmer over eins med øvre tilrådd inntak for befolkninga for øvrig. Det er i midlertid forventa at behovet er noko større hos uerfarne utøvarar, i periodar med stor treningsbelastning eller ved energirestriksjon. Tilrådingane kan her gå opp til 1,8g-2g/kg kroppsvekt. (Phillips, 2004; Phillips & Van Loon, 2011). Det er også anbefalt at unge utøvarar

i vekst inntar ei større mengd protein (opptil 2g/kg) enn det som er tilrådd for vaksne. Sjølv om det er antatt at kvinner har omlag 10-15% lavare proteinbehov enn menn (Burke & Deakin, 2015) er dette ikkje teke omsyn til i dei tilrådingane vi har i dag. Helms og medarbeidarar har nyleg anbefalt proteininntak i intervallet 2,3-3,1g/kg LBM for kroppsbyggjarar (Helms et al., 2014). For kvinnelege fitnessutøvarar er det ikkje klarlagt kva som er behov eller uttalt anbefalt inntak spesifikt for desse, men ein fersk studie gjort på denne gruppa viste at eit proteininntak på 2,5 g/kg/dg hadde betre effekt på FFM enn eit dagleg inntak på 1,9 g/kg (Campbell et al., 2018).

### *Protein timing*

Makronæringsstoff og treningsstimuli har vist å utfylle kvarandre og gjev ein større anabolsk effekt enn kosthold eller trening kvar for seg (Phillips et al., 2005; Moore et al., 2009; Jäger et al 2017). I denne samanheng har det i lang tid vorte forska på og diskutert om tidspunkt for proteininntak i høve trening og konkurranse har noko å seie for tilpasningar i muskel. I idretternæringa deler ein oftast det totale, daglege næringsinntaket i 3 hovudkategoriar; før, under-, og etter trening. I samband med dette har det vorte gjennomført ei rekkje studiar på kva for tidspunkt i forhold til styrketreningsøktar som gjev best uttelling for tilpasningar i muskelvev. Medan nokre studiar rapporterer om fordelar ved å innta protein rett før treningsøkta versus rett etter (Tipton et al., 2001) tilbakeviser andre dette (Tipton et al., 2007; Schoenfeld et al., 2017). For utøvarar som trenar fleire øktar kvar dag vil skillet mellom «før»- og «etter» trening flyte inn i kvarandre og store delar av døgeret vert av den grunn rekna som «etter trening» (Burke & Deakin, 2015). Inntak utanom sjølve treningsøkta kan såleis sjåast på som restitusjonsmåltid for å optimalisere restitusjon, adaptasjon til trening, vekt og kroppssamansetjing, for å prestere godt i neste økt, og for å holde seg frisk og skadefri (Garthe & Helle, 2011).

Det er også blitt hevda at det eksisterer eit avgrensa «ope vindauge» (~ 2-3t) for når energiinntak må finne stad for å oppnå muskulære adaptasjonar (Lemon et al, 2002; Esmarck et al., 2001), noko som seinare har blitt dratt i tvil (Aragon & Schoenfeld, 2013). Sjølv om tidspunkt for inntak direkte tilknytt (*rett før/rett etter*) treningsøktar framleis er diskutert, er det einigheit om at proteininntak etter treningsøkta er avgjerande for å kome i netto positiv proteinbalanse -som er nødvendig for at hypertrofi skal intrefte (Burke & Deakin, 2015; Kenney et al., 2015; Jäger et al., 2017), og at det i dei fleste tilfelle er mest hensiktsmessig at

dette inntaket skjer innan to timar etter økta (Kersick et al., 2017). I motsetnad til å berre fokusere på proteininntaket rundt treningsøktene har det den seinare tida vorte eit større fokus på det totale inntaket over ein 24-48t periode (jmf auka proteinomsetjing) og korleis dette best kan fordelast for optimal effekt (Areta et al., 2013; Stokes et al., 2018; Kersick et al., 2017; Aragon & Schoenfeld, 2013). Ut frå dette har ein kome fram til at det for dei fleste er hensiktsmessig å innta protein i ein dose på omlag 20 g/0,25g/kg kvar 3.-4. time. I tillegg kan det vere fornuftig å innta ei større mengd på 40g før leggetid for å redusere nedbryting av protein til glukoneogenesen gjennom natta (Kersick et al., 2017; Jäger et al., 2017; Areta et al., 2013; Burke & Deakin, 2015)

Fitnessutøvarar har vanlegvis mange timar/dagar mellom økter som belastar same muskulatur. I så måte er det ikkje behov for å korte ned restitusjonstida ved å innta protein rett etter at treninga er avslutta. Grunna den ekstraordinære katabole tilstanden desse utøvarane er i, som følgje av samtidig styrketrening og energiunderskot, vil det likevel vere føremålsteneleg at det er tilgjengeleg aminosyrer så raskt som råd etter økta for å stimulere muskelproteinsyntesen og deretter redusere nedbrytinga fram mot neste økt (Hector & Phillips, 2018).

### *Protein kvalitet*

Det er ikkje berre mengda protein i kostholdet og tidspunkt for inntak i høve trening som verkar inn på muskelproteinomsetninga. Proteinets sin kvalitet er også avgjerande. Fordi syntesen av protein er avhengig av tilgjengeleg på essensielle aminosyrer er det også av stor betydning kva type aminosyrer kostholdet inneheld. Protein av god kvalitet inneheld difor alle dei essensielle aminosyrene (Mahan et al., 2012). Dette gjeld 8-9 av dei totalt 20 som vert brukt i proteinsyntesen, men det er i hovudsak tre av dei som er rekna for å ha spesielt stor inverknad på muskelproteinsyntesen; leucine, valin og isoleucine. Av desse har leucine hittil vist seg for å vere den mest potente (Burke, Mahan, Philips & Van Loon, 2011) og ein metabolsk trigger for hypertrofi (Wilson et al., 2013). Medan dei fleste aminosyrer vert brotne ned i lever, vert dei forgreina syrene i hovudsak transporterte til muskelcellene og metabolisert der (Ferrier & Harvey, 2014). Musklane får såleis førsteklasses råvarer til muskelproteinsyntese «levert på døra»

I tillegg til innhald av essensielle aminosyrer i kosten er det også viktig korleis kroppen kan ta opp og nytte seg av proteinet. I den samanheng finst det ulike poengsystem som

klassifiserer matvarer etter innhold av essensielle aminosyrer (netto proteinutnytting, NPU, og PDCAAS, protein digestability corrected amino acid score). Ut frå desse tabellane kan ein seie noko om kva for type matvarer som er mest gunstige i høve å fremme proteinsyntese. Overordna kan ein seie at produkt frå animalske kjelder har høgare proteinkvalitet enn vegetabiliske, men ulike planteprotein kan kombinerast for å auke kvaliteten opp til same nivå som protein frå dyreriket (Mahan et al., 2012). Med dette føl det oftast også med auka total mengd energi for å oppnå optimal aminosyresamansetjing. I ein energirestriksjonsperiode er dette naturleg nok ikkje ynskjeleg, og for fitnessutøvarar som kan innta animalske kjelder vil difor desse vere å føretrekkje. Det herskar også ei oppfatning av at det er naudsynt å innta spesialprodukt for å få i seg tilstrekkeleg mengd av kvalitetsprotein. Dette har i studiar som samanliknar tilskot med vanlege matvarer vist seg å ikkje stemme -seinast i ein studie av Hamarsland og medarbeidarar som viste at melk stimulerte til muskelvekst like godt som tilskot (Hamarsland, Handegard, Kåshagen, Benestad & Raastad, 2018).

Oppsummerer ein dette kan ein kort seie at protein «optimalt» for muskelproteinsyntesen har høgt innhald av essensielle aminosyrer, vert raskt fordøya og blir i stor grad tatt opp i tarmen (Burke & Deakin, 2015).

#### 2.3.4 Karbohydrat

Etter nedbryting av samansette KH vert glukoseoverskot lagra i to hovudlager i kroppen; lever (~80-100g) og skjelettmuskel (~3-400g). Desse utgjer omlag 1-2% av den totale energireserven lagra i kroppen (80% er fettlager, 17% protein) (Wolinsky, 1997). Ved lav tilførsel, og etter behov, kan levra i tillegg produsere glukose (glukoneogenese) frå endogene substrat som laktat, pyruvat, glyserol og alanin frå perifere vev (Ferrier & Harvey, 2014). Medan lever både kan produsere og frigje glukose til blodet, kan lager i muskel kun nyttast av cellene i sjølve muskelen. Lever har såleis som ei av hovudoppgåvene å syte for nok glukose til blodet. Alle celler i kroppen kan nytte glukose i forbrenninga. Skjelettmuskel og fleire andre vev kan også bruke fettsyrer som energisubstrat medan hjernen kun kan nytte seg av glukose (keton i særtilfelle). Hjernen er såleis det mest glukosekrevande vevet i kroppen og treng omlag 130g dagleg (Fraysn, 2010). Så lenge det finst glykogen lagra i muskel, eller glukose lett tilgjengeleg i blodet, er det også det foretrukne brennstoffet for skjelettmuskel (Wolinsky, 1997). Dette gjeld både for uthaldstrening og styrketrening (Wolinsky, 1997; MacDougall et al., 1999) der det relative forbruket av glukose aukar etter intensiteten på aktiviteten (Romijn

et al., 1993). Idrettsutøvarar har såleis større KH-behov enn normalbefolkninga grunna stor forbrennings-og skjelettmuskelaktivitet.

Det er godt dokumentert, og brei einigheit rundt, at eit høgt inntak av KH er fordelaktig for uthaldsutøvarar, og det er formulert presise anbefalingar ut frå mengde og intensitet på treninga (Hawley et al., 2006; Bartlett et al., 2015; Kerksick et al., 2017; Jäger et al., 2017). For styrkeidrett er imidlertid ikkje tilrådingane like klare, og kor høgt KH-inntak som er tilstrekkeleg og optimalt for å refylle glykogenlagera etter ulike typar styrketrening er diskutert (Escobar et al., 2016). Ei styrketreningsøkt kan redusere glykogenlagera med omlag 25-40% (MacDougall et al., 1999; Koopman et al., 2006), der mange repetisjonar med moderat motstand er vist å tappe lagera mest (Pascoe et al., 1993). Det er ut frå dette også diskutert kor stort KH-inntak som trengst for å kunne utføre styrketrening utan at prestasjon og tilpasningar i muskulatur vert redusert. Medan Lambert & Flynn foreslår eit inntak på 6g/kg/dg (55-60E%) for kroppsbyggjarar er anbefalinga frå Slater & Phillips meir moderat med 3-7g/kg/dg (Lambert & Flynn, 2002; Slater & Phillips, 2011).

Då fleire studiar har vist at inntaket er lavare enn tilrådd, moderat inntak av KH (3-7g/kg/dg) hos utøvarar -uten at dette reduserer prestasjon eller treningstilpassing, er det vorte stilt spørsmål ved om dei tilrådingane som føreligg i dag er i tråd med behovet til desse utøvarane (Escobar et al., 2016). Sjølv om Camera og medarbeiderar har vist at styrketrening med lave glykogenlager ikkje påverkar den anabolske responen av trening på MPS negativt (Camera et al., 2012), er effekten av lavt inntak av KH på styrke og hypertrofi endå ikkje kartlagt godt nok (Aragon et al., 2017).

### 2.3.5 Fett

Når det kjem til idrett og prestasjon er det fleire faktorar som påverkar kva for makronæringsstoff som vert forbrent i muskel. Type idrett/øving, substrattilgjenge, hormonstatus, kosthold, trenings -intensitet, -varigheit, -status, og -erfaring er nokre (Garthe & Helle, 2011). Ved uthaldstrening på lav intensitet (< ~50 % av VO<sub>2</sub> maks) vil det prosentvise bidraget til energiomsetjinga vere størst frå fett. Ved høg intensitet (> ~65 % av VO<sub>2</sub> maks) vil mesteparten av forbrenninga basere seg på karbohydrat (Romijn et al., 1993). Det er likevel verdt å merkje seg at totalt forbruk av fettsyrer er størst ved trening på moderat intensitet fordi det totale energiforbruket er høgare. Trass i denne kunnskapen føreligg det lite dokumentasjon på korleis fettinntaket påverkar fettsyreoksidering og prestasjon. Sjølv om det



har vore vist moglege effektar på utholdprestasjon ved lav intensitet, har ulike inntaksstrategiar i forsøk på å auke osideringskapasiteten førebels ikkje gitt eintydige resultat (Garthe et al., 2011).

Medan konkrete tilrådingar er gitt for idrettsutøvarar i høve protein og KH eksisterer det ikkje spesifikke anbefalingar for fett utanom tilrådingane som gjeld for den generelle befolkning. Sjølv om inntak av karbohydrat og protein står i ei særstilling når det kjem til prestasjonsfaktorar, er fettinntak av ein viss storleik naudsynt for å ivareta livsviktige funksjonar (Mahan et al., 2012), og såleis essensielt for god helse og prestasjon. Det er difor ikkje anbefalt at kostholdet inneheld mindre enn 15-20E% frå fett (Sundgot-Borgen & Garthe, 2011; Lambert et al., 2004). Dette er i tråd med Helms og medarbeidarar sitt foreslåtte inntak på 15-30 E% for kroppsbyggjarar (Helms et al., 2014).

#### 2.4.0 Tilskot

Salg av tilskot har vorte stor-industri med eit hav av ulike typar i handelen -både for normalbefolkninga og idrettsutøvarar. Dette kan vere tilskot til kosten i form av makroæringsstoff, mikronæringsstoff og stoff som har prestasjonsfremmande effekt (Burke & Deakin, 2015). I idrettssamanheng vert tilskota delt inn i tre grupper: sportsprodukt, kosttilskot og prestasjonsfremmande (ergogene) stoff. Sportsprodukta inkluderer m.a elektrolyttløysingar, sportsdrikke, energibarar og gelar brukt for å tilføre energisubstrat og optimalisere rehydrering. Kosttilskota gir mikronæringsstoff og er tenkte som eit supplement for å dekkje ernæringsmessige eller fysiologiske behov, medan ergogene stoff har ein påstått, prestasjonsfremmande effekt (Garthe & Helle, 2011). Nokre av dei ergogene tilskota har også vist seg å kunne ha positiv effekt på fitnessutøvarar si konkurranseførebuinga (Helms et al., 2014). Proteintilskot er av dei mest kjende og mest brukte tilskota i samband med styrketrening -også i denne studien. Desse inneheld ulik samansetjing av aminosyrer, men felles for dei fleste er at dei inneheld forgreina aminosyrer. Dette er omtala i kapittelet om makronæringsstoff og protein og får difor ikkje vidare merksemd.

I tillegg til tilskot av enkeltkomponentar kjem tilskot som er samansette av mange ulike aktive ingrediensar, noko ein ofte ser i såkalla «fat-burners», «pre-workout»- og «recovery» produkt (Burke & Deakin, 2015). Nokre av desse kan -enten tilsikta eller utilsikta, innehalde stoff som er prestasjonsfremmande og forbodne i bruk i idretten -også dei som vert selde over disk (Parr, Köhler, Geyer, Guddat & Schänzer, 2008). Særleg har det vist seg at produkt som

vert påstått å fremme vekttap er utsette for kontaminering og at ingrediensopplysningane på emballasjen manglar eller gir feilaktig informasjon (Geyer, Parr, Koehler, Mareck, Schänzer & Thevis, 2008). Dette gjer det utfordrande for brukarar å kontrollere kva tilskota inneheld, og kompliserer naturleg nok også forskingsarbeid då desse tilskota kan forstyrre effektar av enkeltkomponentar og såleis gjere det vanskeleg å dra vitskaplege konklusjonar. Vidare vert difor berre tilskot av enkeltkomponentar, som har kjend prestasjonsfremmande effekt, og som er brukte av utøvarane i denne studien, omtale, -sjølv om multikomponentstilskot i høgste grad er aktuelle og vert brukte av fitnessutøvarar.

### *Koffein*

Koffein er eit av dei ergogene stoffa det har vorte gjort mykje forskning på, og som kan ha innverknad på fleire funksjonar og reaksjonar m.a i skjelettmuskel, fettvev og i sentralnervesystemet (Burke et al., 2013). Koffeininntak i høve prestasjon har vist seg å ha størst effekt i typiske uthaldsidrettar med varigheit over 90 min eller ved meir kortvarig (~30-60 min) høg intensitet (Burke & Deakin, 2015). Det har vore lansert fleire teoriar for kva mekanismar som ligg bak effekten med auka uthald etter inntak av koffein. Mellom dei er metabolske forklaringar med auka forbrenning av fettsyrer og derav redusert tapping av glykogenlager (Costill, Dalsky & Fink, 1978). Desse teoriane har seinare vorte forkasta og det ser no ut til at den mest sannsynlege forklaringa ligg i stimuleringar via sentralnervesystemet som m.a leiar til redusert oppleving av smerte og utsett terskel for utmatting (Burke & Deakin., 2015; Burke et al., 2013). I styrkeidrett er verknadane ikkje like klare. Det er t.d ikkje vist prestasjonsfremmande effektar i øvingar der ein typisk utfører eitt kast eller løft. Det er der imot vist at koffeininntak kan gjere til at ein orkar å gjennomføre fleire repetisjonar, noko som på sikt kan gje større treningsutbyte (Burke et al., 2013). I høge dosar har det også vore vist at inntak av koffein kan stimulere KH-lagringa ved suboptimalt KH-inntak, og såleis bidra til større glykogenlager etter trening ved energirestriksjon (Burke et al, 2011).

For fitnessutøvarar er den teoretiske effekten på fettforbrenning av stor interesse. Her er det vist at koffein kan føre til auka nedbryting av fettvev ved tilstrekkeleg stor dose, men effekten har vist seg å vere liten -særleg ved dosar <30mg/kg (Burke et al., 2013). I høve vektreduksjon har det også vorte hevda at koffein kan føre til akutt auka termogenese, såleis auke energiforbruket og bidra til tap av vekt, men at denne effekten ikkje vedvarer over tid (Manore, 2012).

Det er også vel verdt å merkje seg at koffein ikkje verkar på alle. Når det gjeld prestasjonsparametrar har det vist seg å vere stor variasjon i om stoffet har ein effekt og storleiken på effekten i ulike situasjonar. Det er difor vanskeleg å finne den «sanne» effekten av koffein for dei som responderer då inklusjon av «non-responders» ofte påverkar resultata i studiane i slik grad at ein ikkje finn signifikante effektar (Burke et al., 2013). Då høge dosar av koffein kan gje til dels store sideverknadar (m.a søvnløyse, mageproblem, hodepine og høg puls) -og derav redusert prestasjonsevne, er det eit mål å finne den minste dosen som gjev effekt hos den enkelte. Hittil er det vist at for auka uthaldsprestasjon er 1-3mg/kg nok -utan ekstra effekt ved høgare dosar (Burke & Deakin, 2015).

Tidlegare stod koffein på World Anti Doping Agency (WADA) si liste over forbudte stoff, men etter 2004 blei stoffet fjerna frå denne og er no fritt tillate i bruk for idrettsutøvarar (Burke & Deakin, 2015). Dette har ført til at koffein no er tilsett ei rekkje sportsprodukt og er såleis meir tilgjengeleg og meir brukt blant eliteutøvarar så vel som amatørutøvarar og mosjonistar. I tillegg finn ein koffein naturleg i kjelder som kaffi og tè, noko som gjer at mange har koffein som ein del av det daglege kostholdet. Dette kan påverke tolegrensa og såleis bidra til den svært ulike responsen ein ser mellom individ ved same dose (Burke et al., 2013).

### *Kreatin*

Dette er ein aminosyrekomponent (frå metionin, glysin, arginin) der litt over halvparten vert lagra i skjelettmuskel som kreatinfosfat og fungerer der som substrat for adenosin trifosfat (ATP) ved maksimal innsats og muskelkontraksjon (Burke et al., 2013). Kreatin finn ein naturleg i råvarer som kjøtt, egg og fisk -for å nemne nokre kjelder. Mange av «pre-work out» -produkta som fitnessutøvarar brukar før trening inneheld også kreatin. I tillegg kjem endogen syntese i lever. Ved høgt inntak vil eigenproduksjonen bli redusert (Burke & Deakin, 2015). Sjølv om inntak av kreatin truleg ikkje fører til muskelvekst direkte er det vist ein meir uttalt hypertrofi etter inntak av kreatin ved styrketrening (Hespel & Derave, 2011). Det same er vist ved inntak av kreatin samtidig med protein og/eller KH; større muskelvekst med kreatin enn utan (Cribb, Williams & Hayes, 2007). Ei av årsakene til dette kan vere auka evne til intensiv trening og såleis auka stimuli til muskelvekst over tid (Burke & Deakin, 2015). Ein annan verknad av kreatin er auka KH-lagring etter glykogen tappande aktivitet -særleg ved suboptimalt inntak av KH. Dersom ein inntar kreatin før treningsøkta kan dette «booste» KH-lagringa og gje betre refylling av glykogen enn ein ville kunne oppnå utan inntak (Burke et al.,

2011). I den energirestriktive, konkurranseførebauende perioden til fitnessutøvarar kan det difor tenkjast at dette kan ha ein effekt m.a i høve å påverke treningskapasiteten positivt, og redusere negativ proteinbalanse etter økta.

Også for kreatin ser ein at nokre er «nonresponders». Omlag 30% av dei som brukar kreatin har ikkje prestasjonsfremmande verknad (Kilduff et al., 2002). I tillegg er ein sideverknad av akutt kreatinloading vektauke (1-2 kg) som i starten følgjer av auka mengd væske i muskulaturen (Buford et al., 2007).

#### 2.5.0 Samtidig tap av fettmasse og auke i lean body mass

Å vere i energiunderskot, slik at ein tapar FM, og samstundes skulle vedlikehalde eller auke LBM er ei svært krevande øving som fordrar målretta trening og særleg merksemd til samansetjing av kostholdet (Hulmi et al., 2010; Burke & Deakin, 2015). Anabole prosessar, slik som muskelvekst, krev i utgangspunktet energioverskot (Aragon et al., 2017) og i følgje Olympiatoppen er kombinasjonen av redusert FM og auka LBM ved negativ EB lettast å få til for individ med høg fettmasse og lite erfaring med styrketrening (Olympiatoppen, 2018). Vektreduksjon hos overvektige har vist at ein ikkje berre tapar FM men også muskelmasse (omlag 25-30% av vekttafet) og beinmasse (dersom behovet for vitamin D og kalsium ikkje vert tilfredstilt) ved moderat kaloriestriksjon (Weinheimer et al., 2010). Mellom idrettsutøvarar er det heller ikkje uvanleg at ein stor del av vekttafet kan forklarast av tap i LBM, og nokre studiar har rapportert om eit tap på 30-85 % ved ein vektreduksjon på 4-8% (Slater, Rice, Jenkins, Gulbin & Hahn, 2006; Umeda, Nakaji, Shimoyama, Yamamoto & Sugawara, 2004). Andre studiar har også vist at det relative tapet av LBM vert større til mindre FM ein har i utgangspunktet (Forbes, 2000; Slater et al., 2006; Umeda et al., 2004).

Redusert stimulus for muskelvekst i kombinasjon med negativ energibalanse vil i dei fleste tilfelle føre med seg tap av LBM (Koral & Dosseville, 2009; Koutedakis et al., 1994). I så måte er det av interesse kva for trenings- og kostholdsstrategiar som er optimalt for å ivareta LBM. Det er relativt godt dokumentert at styrketrening har positiv effekt på LBM i ein energirestriksjonsperiode (Helms et al., 2015; Areta et al., 2014), og at styrketrening og adekvat proteininntak reduserer tap av LBM ved negativ energibalanse (Hulmi et al., 2010; Caoileann et al., 2014; Helms et al., 2014 a; Aragon et al., 2017). Sjølv om protein ser ut til å vere det mest regulerte makronæringsstoffet, og såleis har den mest sentrale rolla for å endre kroppssamansetjinga i retning av fitnessutøvarar sitt overordna mål (Simpson &

Raubenheimer, 2005), er det vist at også KH-inntaket er avgjerande for å ivareta muskelmassen (Børnheim et al., 2004; Kerksick et al., 2017). Spørsmåla knyter seg difor ikkje til om, men i kva mengde ein bør innta protein og KH, og kva for muskelbelastning som krevst for å stimulere til at muskelproteinsyntese skal overgå muskelproteindegradering (netto positiv proteinbalanse) -som er ei forutsetning for muskelvekst.

## 3.0 Metode

### 3.1 Studiedesign

Denne studien blei utført som ein del av ein prospektiv, kontrollert kartleggingsstudie ved NIH der føremålet var å kartlegge kvinnelege fitnessutøvarar si fysiske- og psykiske helse. Fysisk aktive, ikkje-konkurrerende kvinner i same aldersgruppe fungerte som kontrollpersonar, men er ikkje inkluderte i dette masterprosjektet. Studien vart ikkje styrkeberekna, men hadde mål om å samle minimum 30 utøvarar i tillegg til 30 kontrollpersonar.

### 3.2 Utval og rekruttering

Deltakarane til studien er rekrutterte i to omgongar (haust 2016 og vår 2017) via Norges Bodybuilding- og fitnessforbund, tilstøytande klubbar og sosiale media. På ei eiga internettside (<http://fitnesshelse.blogspot.com>) med informasjon om føremålet med studien, vart potensielle deltakarar i alderen 18-40 år som planla å delta i ein fitnesskonkurranse i løpet av våren (mars-mai) eller sommaren (mai-august) 2017, og som ikkje var gravide eller planla graviditet i studieperioden oppfordra til å ta kontakt med prosjektleiar. Desse fekk deretter muntleg orientering om føremål og gjennomføring av studien pr. telefon og seinare ei elektronisk, skriftleg og meir detaljert skildring av studiedesign, samt skjema for informert samtykke til signering (Vedlegg 1).

### 3.3 Måle- og kartleggingsmetodar

Inkluderte deltakarar møtte til kartlegging på Norges Idrettshøyskole i alt tre gongar; før diettstart, ca 2 veker før konkurranse og ca. 1 mnd etter siste konkurranse. For dette masterprosjektet er berre data frå første og andre måling inkluderte. Kartlegginga innebar at

utøvarane møtte fastande og utan å ha utført hard trening siste 24 t. Høgde vart målt til næraste mm med ein fiksert høgdemålar (Seca scale, Mod: 8777021094, Seca Deutschland, Hamburg, Germany) og vekt vart målt på godkjent og kalibrert vekt (Seca model 708, Seca Ltd., Birmingham, UK) til næraste 100 g. Då utøvarane sin kvilemetabolisme også vart målt same dag føregjekk veging på det laboratoriet der deltakarane møtte først, iført tynne kle og utan sko. Målingane vart såleis utførte ved bruk av to ulike vekter og utført av ulikt testpersonale frå gong til gong. Dual-energy-x-ray absorptiometry (DXA) (Lunar iDXA, enCORE Software, versjon 14.10.022; GE Healthcare, Madison, WI) blei brukt til å måle kroppssamansetjing. Denne estimeringsmetoden, som baserer seg på å skilje beinvev og fettvev frå annan masse (El Maghraoui & Roux, 2008; Raastad et al., 2010), nyttar tre-siders bilete der bilete av ryggrad (L2-L4), lårhals og heil-kropp i denne studien vart analyserte av prosjektleiar etter tilrådd prosedyre (Nana, Slater, Stewart, & Burke, 2015). Ut frå dette vart storleiken på FM/F%, LBM, beinmineralinnhald og beinmineraltettleik anslått. For denne masterstudien var målingar av FM og LBM av størst interesse og vidare analyserte. DXA-systemet vart kalibrert kvar morgon før testing og målingane vart utførte av personell som hadde fått grundig opplæring av erfarne teknikarar. Det er tidlegare gjort ein reliabilitetstest av målemetoden ved testing med det aktuelle DXA-apparatet (Tofte & Walle, 2013). Denne viste ein måleskeiveheit på 1,3 % for LBM. Feilmarginen vart teke høgde for ved å rekne inn maksimal feilmargin i DXA-målingane av utøvarane sin LBM. For å kunne utføre analysar i tråd med problemstillinga vart utøvarane delte i to grupper basert på om resultat frå DXA viste LBM vekst («LBMV») eller tap («LBMT») mellom dei to målingane («diettperioden»). Feilmarginen på 1,3 % førte til at to utøvarar som ut frå målingane viste ein liten vekst i LBM likevel vart sorterte til «LBMT». I tillegg til målingane nemnde over blei utøvarane på testdagane gitt innføring i vegd kostregistrering. Dette vert omtala meir detaljert i det følgjande.

### 3.4 Kostregistrering

Utøvarane sitt kosthold blei kartlagt ved hjelp av prospektiv metode med repeterte 4- dagars kostregistreringar av tre vekedagar og ein helgedag. Registreringar gjort før diett (PRE) og rett før konkurranse (POST) er inkluderte i analysane av diettperioden. Deltakarane vart instruerte til å vege all mat og drikke, inkludert kosttilskot og snacks, nøyaktig ved bruk av digital vekt. Der veging ikkje var praktisk mogeleg vart det oppfordra til å bruke andre mål, som dl, ss ol,

så presist som råd. Type/merke på produkt og ev. kvar produktet var kjøpt blei også notert. Der egne oppskrifter vart nytta blei desse lagt ved. Utøvarane fekk også beskjed om å ikkje gjere endringar/tilpasningar i sitt vanlege diettkosthold. Registreringane vart leverte pr. e-post eller sms til prosjektleiar i ulike format som word og excel medan nokre la kostholdet inn i næringsberekningsprogram som diett.no og myfitnesspal.com.

Gjennom prosjektet blei det også foretatt 24-timers recallintervju pr. telefon i alt 4 gongar. Data frå desse er ikkje inkluderte i analysane, men i nokre tilfeller brukte til å finne/kontrollere om informasjonen i dei to ulike registreringane stemmer over eins i høve bruk av kosttilskot, type produkt brukte og mengde der dette har vore uklart i den vegde kostregistreringa. Ved ytterlegare uklarheiter blei det også teke kontakt med dei aktuelle utøvarane pr tlf eller mail i etterkant. Der tilstrekkeleg informasjon ikkje føreligg i høve nøyaktigheit i registreringar er data frå desse utøvarane ikkje inkluderte i analysane. Ekskludering med bakgrunn i dette vart gjort som ei subjektiv vurdering av underteikna i samråd med prosjektleiar.

### 3.5 Spørreskjema

Deltakarane fylte også ut eigenutvikla (av prosjektleiar) spørreskjema som m.a omhandla treningsbakgrunn generelt (år erfaring), treningstype (uthald, styrke), treningsmengde (økter pr.veke) siste året og gjennom diettperioden, samt bruk av legemiddel og kosttilskot (Vedlegg 2). Skjemaet vedrørende trening i diettperioden vart svara på i alt fire gongar gjennom diettperioden. Dette omhandla total mengde, mengde styrketrening og mengde uthaldstrening utført dei siste to vekene. Skjemaet hadde i alt 7 svaralternativ: «ingenting», «1-2 gongar pr. veke», «3-4 gongar pr. veke», «5-6 gongar pr. veke», «kvar dag, kvar veke», 2 gongar pr.dag eller meir» og «over 7 gongar pr. veke».

### 3.6 Databehandling og statistiske analysar

Utøvarane sine innleverte kostregistreringar blei lagt inn i næringsberekningsprogrammet Diett.no (Dietica AS, Norge) av underteikna og deretter overførte til Excel. Diett.no hentar informasjon frå m.a norsk, svensk, amerikansk og kanadisk næringsmiddeltabell, samt at brukarar av programmet kan legge inn data manuelt (diett.no, 2018). Informasjon om næringsinnhald i produkt som ikkje var å finne i diett.no/matvaretabellen blei innhenta frå produsentane sine nettsider eller frå deklarasjon på emballasje og lagt manuelt inn i

næringsberekningsprogrammet. Vidare vart varer lagt inn i diett.no av andre (ikkje å finne i matvaretabellen) kontrollerte opp mot næringsinnhold på emballasje/info frå produsent.

Det var i utgangspunktet tenkt at mengde tilskot skulle registrerast og bli inkluderte i analysane. Grunna vanskar med å fastsetje innhald i multikomponentstilskot og mengde koffein i ein del produkt blei det undervegs avgjort å kun registrere kva type kosttilskot som blei inntatt. Unntaket er proteintilskot der mengda er inkludert i det totale proteininntaket.

Treningsdata frå utlevert spørreskjema vart manuelt handsama og talkoda, og vidare vart kost- og treningsvariablar aktuelle for denne oppgåva overførte til analyseverktøyet IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versjon 25 for Macintosh. Nokre data blei ikkje statistisk analyserte men vurderte ved hjelp av observasjon. Kva data dette gjeld kjem tydeleg fram i oppgåveteksten.

Distribusjon til data blei vurdert ved skewness, kurtose og Shapiro-Wilks test i tillegg til visuell vurderinga av variablane sine histogram, normal Q-Q-plot og boks-plot. Då data i alle variablar av interesse var tilnærma normalfordelte blei parametriske statistikk valgt og gjennomsnittsverdiar og standardavvik (SD) brukt for å framstille data. Det er såleis nytta student's t-test for uavhengige utval for å studere skilnadar mellom gruppene sine gjennomsnittsverdiar, medan para t-test for avhengige utval vart nytta i analysar av endringar frå PRE til POST innad i gruppene. For kategoriske data på ordinalnivå vart ikkje-parametriske metode valgt og Kji-kvadratstest eller Fisher's exact test brukt for å studere skilnadar mellom gruppene. Signifikansnivået blei, uansett metode, sett til 5 %. I tilfelle der det vart observert ekstremverdiar i data, vart desse vurderte og variablar vart analyserte både med og utan desse verdiane. Ingen ekstremverdiar gjorde store utslag og data på alle utøvarar, for alle variablar er såleis inkluderte i analysane.

For å kunne seie noko om storleiken på skilnadane mellom gruppene vart også effekt mål ved Eta squared på nokre av variablane rekna ut manuelt etter formelen  $\text{Eta squared} =$

$$\frac{t^2}{t^2 + (N_1 + N_2 - 2)}$$

Ut frå Cohen's tilrådde vurdering blei 0.01 vurdert som «liten», 0.06 som «moderat» og 0.14 som «stor» effekt (Cohen, 1988).



### 3.7 Ethiske aspekt

Hovudprosjektet som denne masteroppgåva er bygd på, blei godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) (Vedlegg 3), og oppfylte intensjonar og vilkår i Helseforsikringslova samt Helsinkideklarasjonen. Deltakarane leverte informert samtykke og alle data var anonymiserte ved at utøvarane blei tildelt nummer ved studiestart. Slik kunne data ikkje identifiserast med navn eller andre personlege kjenneteikn.

## 4.0 Resultat

### 4.1.0 Utval

I alt 39 kvinnelege utøvarar og 31 kontrollpersonar (ikkje ein del av dette masterprosjektet) blei inkluderte i studien der 23 utøvarar (20 bikini fitness og 3 body fitness) fullførte studieperioden. Av desse blei tre ekskluderte under dataregistreringa - alle grunna manglande eller lite nøyaktige kostregistreringar. Såleis dannar 20 utøvarar grunnlaget for denne masteroppgåva. Etter dei kriteria som var sett i høve feilmålingsmargin i LBM ved resultat av DXA-målingar, vart 13 innlemma i gruppa for «LBM Vekst» (LBMV) medan 7 vart sorterte til gruppa for «LBM Tap» (LBMT). Dei 16 utøvarane som trekte seg frå studien oppga formsvikt, dødsfall i familien og motivasjonssvikt som årsaker til at dei ikkje fullførte studieperioden.

#### 4.1.1 Karakteristikk av utvalet ved studiestart

Utvalet hadde ved studiestart ein gjennomsnittsalder på 28 år og var i si heilheit, og gruppevis, innanfor definisjonen for normalvekt (WHO, 2018).

LMVT var ~3 kg tyngre og hadde ~ 1,5 kg høgare LBM enn LBMV men analyserte data viste ingen signifikante skilnadar mellom gruppene sine antropometriske mål eller kroppssamansetjing baseline. Karakteristikk av utvalet er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Karakteristikk av utvalet ved studiestart

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>
Alder (år)	28 (6)	28 (6)	28 (6)	0,927
Høgde (cm)	167 (5)	168 (5)	167 (4)	0,592
Vekt (kg)	63,3 (6,9)	62,3 (5,9)	64,9 (8,8)	0,439
KMI (Kg/m <sup>2</sup> )	22,7 (2,1)	22,5 (1,8)	23,0 (2,7)	0,661
LBM (Kg)	45,9 (4,0)	45,4 (3,6)	46,7 (4,8)	0,523
FM (Kg)	15,3 (4,7)	14,9 (4,9)	16,1 (4,8)	0,590
F%	24,7 (6,1)	24,4 (5,7)	25,3 (7,2)	0,769

LBMV = lean bodt mass vekst, LBMT = lean body mass tap

Data er viste i gj.snitt (SD)

<sup>1</sup> T-test mellom grupper for uavhengige utval

#### 4.1.2 Inntak av energi og makronæringsstoff ved studiestart

Utøvarane sine kostregistreringar viste at energiinntaket PRE var noko høgare i LBMT enn LBMV, men denne skilnaden fall bort når det vart justert for kroppsvekt. Fordelt mellom makronæringsstoffa var snittinntaket for utvalet 36 E% frå protein, 35 E% frå karbohydrat og 27 E% frå fett, medan det gruppevise inntaket var på respektive 37, 37 og 27 E% i LBMV og 36, 33 og 30 E% i LBMT (Tabell 2).

Tabell 2 Inntak av energi og makronæringsstoff PRE

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>
Energi (kcal)	1798 (244)	1774 (240)	1841 (265)	0,573
Kcal/kg	29 (6)	29 (6)	29 (5,2)	0,95
Kcal/kg LBM	40 (7)	40 (8)	40 (6)	0,939
KcalxRMR	1,2 (0,19)	1,19 (0,2)	1,2 (0,18)	0,933
Protein (g)	163 (21)	164 (22)	161 (18)	0,739
Protein/kg	2,6 (0,5)	2,7 (0,5)	2,5 (0,4)	0,497
Karbohydrat	158 (34)	162 (31)	150 (39)	0,441
Karbohydrat/Kg	2,5 (0,7)	2,7 (0,7)	2,3 (0,6)	0,304
Fett	53 (25)	4 (23)	61 (27)	0,282
Fett/kg	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	1,0 (0,4)	0,396

LBMV = lean body mass vekst, LBMT = lean body mass tap

Data er viste i gj.snitt (SD)

<sup>1</sup>T-test for uavhengige utval

#### 4.1.3 Treningsbakgrunn før studiestart

Observasjon av data viste at 16 av dei 20 utøvarane i utvalet hadde treningserfaring på 5 år eller meir, med trening minimum 2 økter pr. veke -uansett type aktivitet. Fordelt på dei to gruppene gjaldt dette 77 % av utøvarane i LBMV og 86 % av utøvarane i LBMT. Vidare hadde 23% av utøvarar i LBMV 2-4 års erfaring, medan 14% i LBMT rapporterte å ha kun 1 års erfaring med trening. Innsamla data viste også at 31 % i LBMV ikkje hadde tidlegare erfaring med styrkeidrett medan dette kun var tilfelle for 14 % i LBMT. Oppsummerer ein denne informasjonen kan ein seie at dei fleste utøvarane i utvalet både hadde treningserfaring på 5 år eller meir og tidlegare erfaring med styrketrening, men at ein større del av utøvarane i LBMT enn i LBMV hadde styrketreningserfaring.

Data viste også at utvalet siste året før studien starta, i heilheit og gruppevis, gjennomsnittleg hadde ei total treningsmengde på ~ 4 økter pr. veke, at omlag 40 % av utøvarane i LBMV og 60 % av utøvarane i LBMT trente 5-6 økter/veke, og at treningsintensiteten i utvalet vart

rapportert til å vere «middels-hard». Gruppevis sa omlag like mange i LBMV (54 %) og LBMT (57 %) at dei trente «middels» hardt, medan ein større del av utøvarane i LBMV (46 %) enn LBMT (29%) vurderte treninga til å vere «hard». Vedrørande utholdstrening oppga litt over halvparten (55 %) av utvalet at dei ikkje hadde trena uthold siste året før studiestart. Dette fordelte seg omlag likt i gruppene med 54 og 57% av utøvarane i hvv LBMV og LBMT (data ikkje vist).

#### 4.2.0 Inntak av energi og makronæringsstoff i diettperioden

I studieperioden (PRE-POST) blei både det absolutte- og relative daglege energiinntaket berekna til å vere likt i dei to gruppene. I høve RMR, estimert etter Cunningham's formel ( $500 + 22 \text{ (FFM)}$ ), tilsvara den inntatte energimengda kvileforbrenninga + 9 % (Cunningham, 1980). For utvalet fordelte energiinntaket seg på 41 E% frå protein, 33 E% frå KH og 24 E% frå fett. Medan inntaket av energi altså var så og seie likt i dei to gruppene var fordeling av makronæringsstoff noko ulik der protein utgjorde 41 E%, karbohydrat 35 E% og fett 22 E% for utøvarane i LBMV medan bidraget for LBMT var på hvv 43, 29 og 25 E%. Tabell 3 oppsummerer energi- og makronæringsstoffinntak i diettperioden.

Tabell 3 Inntak av energi- og makronæringsstoff i diettperioden (gj.snitt)

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>	Eta squared
Energi (kcal)	1644 (201)	1643 (182)	1646 (250)	0,982	
Kcal/kg	27 (5)	27 (4)	27 (6)	0,997	
Kcal/kg LBM	36 (6)	36 (5)	36 (6)	0,941	
KcalxRMR <sup>2</sup>	1,09 (0,15)	1,09 (0,14)	1,09 (0,18)	0,967	
Protein (g)	170 (21)	167 (17)	175 (27)	0,398	0,02
Protein/kg	2,8 (0,5)	2,8 (0,4)	2,9 (0,6)	0,621	0,01
Karbohydrat (g)	135 (37)	143 (36)	121 (35)	0,197	0,05
Karbohydrat/Kg	2,3 (0,7)	2,4 (0,7)	2,0 (0,7)	0,252	0,04
Fett (g)	43 (17)	41 (17)	46 (19)	0,549	0,01
Fett/kg	0,7 (0,3)	0,7 (0,3)	0,8 (0,3)	0,502	0,01

LBMV = lean bodt mass vekst, LBMT = lean body mass tap

Data er viste i gj.snitt (SD)

<sup>1</sup>T-test for uavhengige utval

<sup>2</sup>RMR estimert ved Cunningham's formel

#### 4.2.1 Inntak av tilskot

I følgje svar frå spørreskjema brukte alle utøvarar, i begge grupper tilskot i form av protein med forgreina aminosyrer/BCAA. I tillegg brukte 4 av utøvarane i utvalet tilskot i form av koffein (3 i LBMV, 1 i LBMT), 1 inntok kreatin (LBMT) og 2 brukte «fatburners» (LBMV). Av desse brukte 2 utøvarar i LBMV både «fatburners» og koffein.

#### 4.2.2 Trening i diettperioden

Data frå dei fire innsamlingstidspunkta i diettperioden, sett under eitt, viste at så og seie alle utøvarane i utvalet (19/20) rapporterte om ein total treningsfrekvens og styrketreningsfrekvens på  $\geq 5$  gongar pr. veke i perioden mellom PRE og POST. Majoriteten

(95 %) oppga også at utholdstrening var inlemma i treningsprogrammet. Her rapporterte litt over halvparten av utvalet (60%) ein frekvens på  $\geq 5$  uthaldsøkter i veka medan dei resterande (35 %) oppga å ha trena  $\leq 4$  uthaldsøkter/veke i denne perioden. Det blei ikkje vist signifikante skilnadar i gruppene si gjennomsnittlege styrketrening ( $p=0,350$ ), utholdstrening ( $p=0,690$ ) eller totale treningsmengde ( $p=1,000$ ) i diettperioden. Frekvens og prosentvis fordeling pr. gruppe og kategori er vist i Tabell 4.

Tabell 4 Periodevis trening i diettperioden for LBMV (n=13) og LBMT (n=7)

	Styrke			Uthold				
	3-4 x/veke	5-6 x/veke	$\geq 7$ x/veke	0 x/veke	1-2 x/veke	3-4 x/veke	5-6 x/veke	$\geq 7$ x/veke
<b>Periode 1</b>								
LBMV	4 (31%)	8 (62%)	1 (8%)	2 (15%)	2 (15%)	4 (31%)	2 (15%)	3 (23%)
LBMT	2 (29%)	3 (43%)	2 (29%)		4 (57%)	1 (14%)	2 (29%)	
<b>Periode 2</b>								
LBMV <sup>1</sup>	3 (25%)	9 (75%)		1 (8%)	3 (25%)	4 (33%)	1 (8%)	3 (33%)
LBMT	1 (14%)	6 (86%)			2 (29%)	1 (14%)	3 (43%)	1 (14%)
<b>Periode 3</b>								
LBMV <sup>1</sup>		12 (100%)		2 (17%)		1 (8%)	6 (50%)	3 (25%)
LBMT	1 (14%)	6 (86%)			1 (14%)	2 (29%)	3 (43%)	1 (17%)
<b>Periode 4</b>								
LBMV <sup>1</sup>	1 (8%)	11 (92%)		1 (8%)	2 (17%)	3 (25%)	1 (8%)	5 (50%)
LBMT <sup>1</sup>	1 (17%)	4 (67%)	1 (17%)		1 (17%)	1 (17%)	3 (50%)	1 (17%)

Data vist i frekvens (% av gruppe)

LBMV = lean body mass vekst, LBMT = lean body mass tap

<sup>1</sup>Manglar data frå 1 utøvar

#### 4.3.0 Kroppssamansetjing POST

To veker før konkurranse var utøvarane i LBMV litt tyngre enn utøvarane i LBMT, men når høgde vart teke omsyn til hadde gruppene lik KMI. Målingane viste også at LBMT hadde lavare LBM enn LBMV. Ser ein muskelmassen som del av totalvekt utgjorde LBM i snitt 80 % av kroppsmassen i LBMV vs. 79 % i LBMT. Fettmassen var også så vidt lavare (1 %) mellom utøvarane i LBMV enn LBMT. Ingen av dei nemnde skilnadane viste signifikante ulikskapar mellom gruppene (Tabell 5).

Tabell 5 Vekt og kroppssamansetjing POST

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>
Vekt (kg)	58,5 (5,5)	58,8 (5,1)	58,0 (6,6)	0,750
KMI (Kg/m <sup>2</sup> )	20,9 (1,5)	20,9 (2,0)	20,9 (2,0)	0,989
LBM (Kg)	46,8 (4,1)	47,3 (3,6)	45,9 (5,0)	0,473
FM (Kg)	9,9 (3,0)	9,8 (2,8)	10,1 (3,6)	0,846
F%	17,1 (4,5)	16,7 (3,6)	17,8 (6,0)	0,601

LBMV = lean bodt mass vekst, LBMT = lean body mass tap

Data er viste i gj.snitt (SD)

<sup>1</sup>T-test for uavhengige utval

#### 4.3.1 Inntak av energi og makronæringsstoff POST

I slutten av diettperioden viste kostregistreringane at utøvarane som samla utval hadde eit gjennomsnittleg energiinntak på 1491 (SD:323) kcal/dg, tilsvarande 26 (SD:6) kcal/kg. Inntaket pr. kg var også likt gruppevis (26 kcal/kg/dg) med litt større variasjon i LBMT enn i LBMV (SD 8 vs. 5 kcal/kg/dg). Det absolutte, gruppevise energiinntaket var på hhv. 1512 (SD:324) og 1451 (SD:343) kcal/dg i LBMV og LBMT, og viste seg for begge grupper å vere på nivå med estimert RMR. Inntaket av energi var ikkje signifikant ulikt mellom gruppene i verken absolutt- ( $p=0,694$ ) eller relativt ( $p=0,994$ ) energiinntak POST. Fordeling av makronæringsstoff er vist i Tabell 6.

Tabell 6 Inntak av makronæringsstoff POST

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>
Protein (g)	176(33)	169(27)	190(40)	0,185
Protein/kg	3(0,6)	2,9(0,5)	3,3(0,8)	0,152
Karbohydrat (g)	113(53)	124(54)	91(47)	0,197
Karbohydrat/Kg	2,1(0,9)	2,4(0,9)	1,7(0,9)	0,096
Fett (g)	33(16)	34(16)	32(18)	0,738
Fett/kg	06(0,3)	0,6(0,2)	0,6(0,4)	0,901

LBMV = lean bodt mass vekst, LBMT = lean body mass tap

Data er viste i gj.snitt (SD)

<sup>1</sup>T-test for uavhengige utval

#### 4.3.2 Endringar i inntak av energi og makronæringsstoff frå PRE til POST

Analysar av deltakarane sitt kosthold viste eit absolutt, gjennomsnittleg energiinntak for utvalet som var 17 % og signifikant lavare POST enn PRE ( $p < 0,01$ ). Det reduserte energiinntaket var forklart av eit 38 % (180 kcal/dg) lavare fettinntak og 29 % (184 kcal/dg) lavare inntak av karbohydrat -begge endringar signifikant ( $p < 0,01$ ). Samstundes vart proteininntaket ikkje-sign. auka ( $p = 0,100$ ) med 8 % (52 kcal/dg). Ser ein endringane i samanheng med vekttalet i same periode vart det relative energiinntaket for utvalet signifikant redusert med 11 % ( $p < 0,05$ ), fettinntaket med 32 % ( $p < 0,01$ ) og KH-inntaket med 16 % ( $p = 0,08$ ), medan det relative proteininntaket auka 14 % ( $p < 0,01$ ).

Gruppevis vart det absolutte energiinntaket redusert med hhv. 15 ( $p = 0,52$ ) og 21% ( $p = 0,46$ ) i LBMV og LBMT, medan reduksjonen relativt til kroppsvekt her var på respektive 7 ( $p = 0,55$ ) og 11% ( $p < 0,05$ ) i dei to gruppene. Av dette stod eit lavare fettinntak POST enn PRE for størsteparten av energireduksjonen i begge grupper med ei endring i absolutt inntak på -25% ( $p < 0,05$ ) i LBMV og -40% i LBMT. I perioden vart også karbohydratinntaket redusert i begge grupper -mest i LBMV som reduserte det relative inntaket med 32 %, medan den respektive reduksjonen i gruppe LBMT var på 15%. Samstundes som inntaket av fett og karbohydrat blei



reduisert vart inntaket av protein auka. Her gjorde LBMT den største endringa ved å auke det daglege relative inntaket 32% ( $p<0,01$ ) medan inntaket i LBMV auka 7% ( $p=0,203$ ).

Med unntak av skilnad mellom gruppene si endring av proteininntak/kg kroppsvekt framkom det ingen signifikante, gruppevise skilnadar i høve endringar i inntak av energi eller makronæringsstoff. Tabell 7 viser relative endringar i diettperioden.

Tabell 7 Relative endringar i energi- og makroinntak frå PRE til POST

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>	Eta sq
Kcal/kg	-3 (6)	-3 (7)	-3 (5)	0,923	0,00
Kcal/kg LBM	-8 (9)	-7 (10)	-8 (8)	0,979	0,00
KcalxRMR	-0,2 (0,3)	-0,2 (0,3)	-0,2 (0,2)	0,787	0,00
Protein/kg	0,4 (0,6)	0,2 (0,6)	0,8 (0,5)	0,043*	0,13
Karbohydrat/Kg	0,4 (1,0)	-0,3 (1,1)	-0,7 (0,7)	0,757	0,00
Fett/kg	-0,3 (0,4)	-0,2 (0,4)	-0,4 (0,4)	0,475	0,01

Data er viste i gj.snitt (SD)

PRE= før diett POST= i slutten diettperioden (før konkurranse)

LBMV = lean bodt mass vekst, LBMT = lean body mass tap, Eta Sq = Eta squared

<sup>1</sup>Para T-test for avhengige utval

\*signifikant  $p<0,05$

#### 4.3.3 Endringar i kroppssamansetjing frå PRE til POST

Etter diettperioden (POST) viste data at utvalet, i si heilheit og gruppevis, hadde signifikante endringar frå PRE i vekt og alle mål på kroppssamansetjing med unntak av LBM i gruppe LBMT (Tabell 8). Samla vart det registrert ein gjennomsnittleg vektreduksjon på 6 % ( $p<0,01$ ), reduksjon i F% med 31% ( $p<0,01$ ) og ein vekst i LBM på 2% ( $p<0,05$ ). Med innrekna margin for målefeil ved DXA, (og jmf gruppeinndeling), auka 13 av utøvarane LBM (4 %,  $p<0,01$ ) medan dei resterande 7 viste eit gjennomsnittleg tap i perioden (-7 %,  $p=0,059$ ). Analysane viste også ein 8 % lavare KMI POST enn PRE ( $p<0,05$ ). LBMT sto for størsteparten av den gjennomsnittlege vektreduksjonen då utøvarane i denne gruppa tapte 7 kg kroppsvekt,

tilsvarande 11 % ( $p < 0,01$ ) medan LBMV reduserte vekta 6% med 3,5 kg ( $p < 0,01$ ). Vekttapet var ut frå dette i hovudsak forklart av reduksjon i FM, der ein såg ei gruppevis endring på -32 ( $p < 0,01$ ) og -30 % ( $p < 0,01$ ) for hvv LBMV og LBMT.

Dataanalysen at det vart gjort signifikant ulike endringar i vekt ( $p < 0,05$ ) og LBM ( $p < 0,01$ ) i dei to gruppene gjennom diettperioden, medan skilnad i endring av FM ( $p = 0,89$ ) ikkje var under det signifikansnivået som var sett.

Tabell 8 Endringar i vekt og kroppssamansetjing frå PRE til POST

	Utval (n=20)	LBMV (n=13)	LBMT (n=7)	p-verdi <sup>1</sup>	Eta Sq
Vekt (Kg)	-4,7 (3,4)	-3,5 (3,0)	-7,0 (3,1)	0,025*	0,16
LBM (Kg)	-1,0 (1,6)	1,9 (0,9)	-0,8 (0,9)	0,000**	0,57
FM (Kg)	-4,8 (4,0)	-4,1 (4,3)	-6,1 (3,2)	0,278	0,04
F%	-7,6 (3,7)	-8 (4)	-7 (3)	0,885	0,00

PRE= pre/før diett, POST = post/etter diett

LBMV = lean bodt mass vekst, LBMT = lean body mass tap

Data er viste i gj.snitt (SD)

<sup>1</sup>T-test for uavhengige utval

\*signifikant  $p < 0,05$ , \*\*signifikant  $p < 0,01$

## 5.0 Diskusjon

Problemstillinga for denne masteroppgåva stiller spørsmål om det er mogleg for fitnessutøvarar å auke LBM medan ein går på diett. Ut frå dette blei utvalet delt i to; dei som auka (LBMV) og dei som tapte (LBMT) mellom PRE og POST. For å skilje gruppene vart også feilmarginen for DXA rekna inn i målingane av LBM. På grunn av denne blei to utøvarar som viste ein svak auke i LBM sorterte til gruppa for LBMT -fordi auken ikkje overgjekk feilmarginen. Då det for dei fleste fitnessutøvarar handlar om å *ikkje tape*, meir enn å *auke* LBM, må eit vedlikehold av LBM, slik det her er snakk om, kunne sjåast på som positivt i høve det overordna målet for kroppssamansetjing. Såleis kan ein diskutere om desse heller burde vore inkluderte i LBMV, i ei eiga gruppe for «vedlikehold» eller om problemstillinga burde vore formulert på ein slik måte at alle LBM-resultat som ikkje tilfredstilte kriteria for LBMT vart

inkluderte i LBMV. Med eit så lite utval framstår det siste alternativet som det mest fornuftige, og ein ser i ettertid at dette ville vore ei betre løysing. Då analysar blei gjort både med og utan desse to utøvarane -utan at resultata endra seg nevneverdig, kan ein likevel anta at gruppeinndelinga ikkje påverka resultata og såleis svekka studien i særleg grad. Den vidare diskusjonen vil ta føre seg metode og resultat.

## 5.1 Metode

### 5.1.1 Utval/rekruttering

Rekruttering til hovudstudien, som ligg til grunn for dette masterprosjektet, blei utforma og gjennomført av prosjektleiar. Via forbundet, som arrangerer nasjonale konkurransar i denne sporten, og ei eiga nettside vart interesserte frå Oslo og omegn bedne om å ta kontakt. Såleis var utvalet eit ikkje-tilfeldig sjølvseleksjonsutval frå eit avgrensa geografisk område. Ein kan difor ikkje utelukke at deltakarane som vart inkluderte i studien skilde seg vesentleg frå personar i populasjonen som ikkje deltok, og at utvalet sin representativitet såleis var svekka (Løvås, 2013; Altman, 1991). Samanliknar ein utøvarane i denne studien med utøvarane i studien utført av Hulmi og medarbeidarar ser ein store likheitstrekk -både i antropometriske mål, næringsinntak og trening (Hulmi et al., 2016). Såleis peikar det mot at utvalet i dette masterprosjektet har likheitstrekk med andre fitnessutøvarar som konkurrerer på internasjonalt nivå.

I ein sport som pr. i dag samlar omlag 100 utøvarar til nasjonale meisterskap (NBBF, 2018) ville det uansett vere vanskeleg å trekkje eit tilfeldig utval og få stort nok tal deltakarar mellom interesserte. Det er difor vanskeleg å sjå at studien ville vere mogeleg å gjennomføre dersom meir restriktive utvelgingsmetodar hadde vorte nytta. Likevel må ein vere opne for at andre rekrutteringsmetodar kunne ha samla fleire interesserte. Studiar har vist at premiering av deltakarar kan auke oppslutnaden og gjere til at eit breiare spekter av den aktuelle populasjonen melder si interesse for deltaking (Burke, 2003). Sjølv om denne studien ikkje premierte deltakarane, fekk dei inkluderte informasjon om eigen kropp og helse ein kan gå ut frå er interessant for fitnessutøvarar. DXA-måling og måling av energiomsetjinga er kostbart og ikkje ellers lett tilgjengeleg. Ein kan difor tenkje seg at denne informasjonen i seg sjølv kan ha lokka til seg nokre av dei som elles ikkje ville delteke og at dette, til ei viss grad, kan ha utjamna ein ev. skeivrepresentasjon som nemnt over.

## 5.1.2 Kartleggings- og målemetodar

### *Kostregistrering*

Ved alle kostholdsundersøkingar med sjølvrapportering føreligg det fare for under- og overrapportering (Livingston & Black, 2003; Thompson & Subar 2013; Brunner, Stallone, Juneja, Bingham & Marmot, 2001). Sjølv om underrapportering av energiinntak er mest utbreidd mellom overvektige (Macdiarmid & Blundell 1997), er også nokre grupper av idrettsutøvarar kjende for å underrapportere. Dette gjeld særleg i idrettar der lav kroppsmasse og estetikk står i fokus, og ein studie på kvinnelege turnarar viste at så mange som 61 % av deltakarane underrapporterte energiinntaket (Jonnalagadda et al., 2000). Det er difor nærliggande å tru at det også i fitness-sporten kan førekome underrapportering. Då det er forventa at ein skal «leve sunt» og ligge lavt i energiinntak i diettperioden er det ikkje utenkjeleg at inntak av spesielle matvarer, eller mengde mat utover det som står i diettplanen, er knytt til dårleg samvit og/eller skam og difor vert unnlate å rapportere (Macdiarmid & Blundell, 1997). Sjølv om utøvarar i kroppsbyggjarmiljøet er kjende for å vere tru mot strenge diettar (Rossow et al., 2015; Robinson et al., 2013) er forekomst av feilrapportering av kosthold i dette miljøet lite kjent. I kva grad under-/overrapportering kan ha påverka resultatane i dette masterprosjektet ville difor vere spekulasjonar.

I denne studien vart kostholdet i hovudsak undersøkt ved hjelp av vegd kostregistrering. Dette er rekna for å vere den mest presise registreringsmetoden forutsett at den vert utført slik det er tenkt med registrering av inntak fortløpande. Metoden har også klare fordelar i høve andre brukte, men mindre nøyaktige, metodar slik som estimert registrering ved hjelp av husholdningsmål. Slike metodar er tilknytt større usikkerheit og presisjon i høve mål, vekt og mengde, og har vist at energiinntaket kan bli underestimert med 30-50 %. (Livingstone & Black, 2003). Ved bruk av vegd kostregistrering reduserer ein difor feil i høve at husholdningsmål/porsjonsstørrelsar blir feilvurdert i tillegg til å redusere faren ein har for «recall-bias» ved retrospektive metodar. Metoden krev mykje av deltakarane, og kan føre til at kostvanane vert endra for å forenkla registreringsarbeidet, men er likevel ein av dei mest brukte metodane for idrettsutøvarar (Burke & Deakin, 2015). Fitnessutøvarar er i diettperioden oftast på streng diett med detaljerte kostplanar, og veg ofte maten sin uansett. Såleis kan ein rekne med at belastninga med registrering vart opplevd som mindre i denne gruppa vs. ei gruppe som innfører veging utelukkande for studien sin del.

4-dagars registrering blei valgt framfor ein lenger registreringsperiode. Til fleire dagar som vert registrert til meir presise estimat kan ein naturlegvis gjere av kosthold og næringsinntak, men i takt med tal registreringsdagar aukar også deltakarbyrden, faren for unøyaktige registreringar, endra inntak og «drop out» (Burke et al., 2001). Då den totale belastninga i studien var forholdsvis stor med omfattande spørreskjema, fastande oppmøte til målingar, og recall-intervju fleire gongar gjennom studieperioden blei det difor avgjort at 4 dagar registrering pr. målepunkt var mest hensiktsmessig. Dette er også i tråd med det ein meiner er tilstrekkeleg for å estimere det vanlege inntaket av makronæringsstoff (Magkos & Yannakoulia, 2003).

### *Spørreskjema trening*

For å kartlegge utøvarane sin treningsbakgrunn, trening i diettperioden og bruk av kosttilskot vart det nytta spørreskjema med avkryssing og moglegheit for kommentar. Svaralternativa for spørsmåla i skjemaet var i intervallform eller kategori og såleis basert på utøvarane sine subjektive oppfatningar. Dette gir eit bilete av treningsmengde og type gjennom diettperioden, men er lite eigna for å samanlikne treningsbelastning og stimuli for muskelvekst -både innad i studien og for samanlikning med andre funn. Metoden gjer det difor vanskeleg å vurdere i kva grad ulikskapar i trening kan ha påverka resultatata.

### *Antropometriske målingar*

Måling av høgde, vekt og kroppssamansetjing PRE og POST er i denne studien utført av i alt 5 personar, medan analysar av kroppssamansetjing er utført av prosjektleiar for hovudprosjektet. At målingane er gjort av så mange ulike personar, med varierende grad av kompetanse, kan medføre lite presise målingar og representerer ei feilkjelde og svakheit for studien. Vekt vart målt på to ulike digitale vekter plassert i forskjellige laboratorium, der målinga vart utført i det laboratoriet deltakarane møtte først. Data vart så rapporterte pr. sms mellom testpersonalet i dei ulike laboratoria. Vidare hadde utøvarane på seg ulik mengde kle der nokre vart vegd i undertøy medan andre hadde på seg lange under- og overdalar. I dette ligg det fleire potensielle feilkjelder som kan ha ført med seg avvik. Ein må likevel kunne gå ut frå at eventuelle avvik ved måling av vekt har påverka resultatata minimalt, då klesplagg skulle vere lette og vekt frå manuell veging vart samanlikna med resultat frå målinga av kroppssamansetjing.

Til denne målinga vart det brukt DXA som er ein mykje brukt metode for å gjere detaljerte estimat av kroppssamansetjing (Nana et al., 2016). Metoden er rekna for å vere både valid og reliabel (Burke & Deakin, 2015), og målenøyaktigheita til apparatet brukt i denne studien vart testa ved repeterte målingar av same individ (Tofte & Walle, 2013). Variasjonen på 1,3% for LBM er i samsvar med funn i andre reliabilitetstestar av DXA (~0,8-1,7%. Nana, Slater, Hopkins & Burke, 2012), aukar såleis validiteten og styrkjer studien. For å få pålitetelege resultat ved DXA er det også av stor betydning at prosedyren er standardisert og i tråd med «beste praksis» (Nana et al., 2016). I dette ligg det at den biologiske variasjonen hos testindividida må gjerast så liten som råd ved at dei møter fastande, hydrerte, ikkje har trenea eller vore i hard fysisk aktivitet siste døgnet, og ikkje brukt tilskot som kan påverke målingane. I tillegg må den tekniske «støyen» minimerast ved at testobjekta blir plassert korrekt på underlaget og ved at prosedyren frå testmanualen ellers vert presist utført (Nana et al., 2012; 2013). Vidare må toling av resultatata vere i tråd med prosedyre.

Deltakarane i denne studien hadde på førehand fått instruksar i tråd med ovannemnde faktorar i høve beste praksis. Testpersonell i laboratoriet var alle opplærte av ein erfaren tekniskar og følgde også same, skriftlege prosedyre, noko som følgjeleg reduserer risikoen for feilmåling. For å auke validiteten til resultatata ytterlegare kunne det vore nytta andre målemetodar, t.d hudfold ved kalipper, parallelt. Då dette både krev lang erfaring frå testpersonalet og tar ekstra tid vart dette ikkje vurdert då deltakarbelastninga allereie var stor.

### *Estimat RMR*

For å få eit bilete av utøvarane sitt energitilgjenge blei RMR estimert ved bruk av Cunningham's formel. Denne blei valgt fordi ein i denne studien hadde tilgong på målt FFM, noko som er vist å forklare ein stor del av variasjonen i RMR (Burke & Deakin, 2015). Formelen har også vist seg å treffe betre i høve målt RMR enn andre formlar brukt for idrettsutøvarar (Thompson & Manore, 1996). I kva grad fitnessutøvarar kan samanliknast med idrettsutøvarar kan diskuterast, men med bakgrunn i treingsmengde og mengde LBM, må ein likevel kunne gå ut frå at denne formelen vil treffe betre enn formlar meir eigna for den generelle befolkning. Andre formlar (Harris. Benedict, Mifflin St. Jeor, Owen- 1 og 2) er alle vist å underestimere RMR i høve målt RMR (Thompson & Manore, 1996)

### 5.1.3 Databehandling og statistiske analysar

All bearbeiding av kostholdsdata i dette masterprosjektet er gjort av kun ein person, noko som kan vere både ein styrke og ei svakheit ved studien. At alle avvik i utøvarregistreringane vart handterte og registrerte på same måte må sjåast på som ein styrke. Dette var aktuelt då mål og vekt ikkje var nøyaktig oppgitt, t.d størrelse på egg, mengde/vekt i «1 scoop» o.l. Sjølv om dette kanskje har minimal betydning i det store biletet, aukar det presisjonen i datamaterialet og ein unngår variasjon i estimering når fleire plottar data (Braakhuis, Meredith, Cox, Hopkins & Burke, 2003). På den andre sida medfører dette at data ikkje er kontrollerte av fleire, og at risikoen for feilplotting -og at dette ikkje vert oppdaga, dermed er større.

Kostholdsdata blei lagt inn i Diett.no for næringsberekning. Dette databehandlingsprogrammet blei i første rekkje valgt på bakgrunn av tidlegare erfaringar med andre, meir tungvinte og lite oppdaterte program som «kostholdsplanleggeren.no». Diett.no hentar, på lik linje med kostholdsplanleggeren, data frå «Matvaretabellen», er lett å forstå og effektiv i bruk. Då programmet tillét at brukarar sjølve kan legge inn matvarer og næringsinnhold, representerer dette ein risiko for at feil i næringsberekning kan førekome. For å minimere denne feilkjelda vart difor alle matvarer som var merka for å ikkje kome frå Matvaretabellen kontrollerte opp mot informasjon henta frå produsentane sine heimesider eller direkte frå emballasje. Såleis kan det i nokre tilfelle ha mangla enkelte næringsstoff i berekningane. For denne studien vil dette likevel ikkje ha praktisk betydning då berre dei energigjevande næringsstoffa, som må leggest inn ved registrering og skal vere merka på alle mat- og drikkevarer, vart analyserte.

Fitnessutøvarane i denne studien reduserte i gjennomsnitt vekta med 4,7 kg og FM med 4,8 kg, medan LBM auka med 1 kg frå PRE til POST. Såleis lukkast utvalet som heilheit å nå det overordna målet med å auke LBM i diettperioden. Desse resultatane er i samsvar med ein case studie (Halliday, Loenneke & Davy, 2016), og funn gjort av Hulmi et al. (2016), men i svak kontrast til dei kvinneleg utøvarane i studien til van der Ploeg og medarbeidarar som viste ein liten LBM reduksjon (van der Ploeg et al., 2001). Vidare hadde utøvarane eit energiinntak på 27 kcal/kg, fordelt på 41% (2,8g/kg) prot, 33% (2,3g/kg) KH, og 24 % (0,7g/kg) fett. Dette er i stor grad på nivå med fitnessutøvarane i studien til Hulmi og medarbeidarar (Hulmi et al., 2017). Med unntak av edringar i LBM, vekt og proteininntak mellom PRE og POST vart det ikkje vist signifikante skilnadar mellom gruppene i nokon av dei analyserte variablane. Moglege

forklaringar på dei framkomne resultatata i dette masterprosjektet, samt moglege årsaker til kvifor nokre i utvalet (LBMV) lukkast, medan andre ikkje lukkast (LBMT) med å auke LBM vil bli diskutert i det følgjande.

## 5.2.0 Resultat

### 5.2.1 Vektreduksjonsrate og kroppssamasetjing PRE

Frå ein reduksjon i energiinntak på ~ 300 kcal/dg var det gjennomsnittlege vekttapet for utvalet i denne studien omlag 400 g/veke (om ein fordeler tapet over heile studieperioden). Resultata viste også at utøvarane i gruppe LBMT reduserte vekta signifikant meir enn, og dobbelt så mykje som, utøvarane i LBMV. Trass i dette var snittet for vekttap i utvalet samla og i begge grupper (292g/veke i LBMV vs. 583g/veke i LBMT) innanfor det ein kan rekne som gradvis vektreduksjon (Fogelholm et al., 1993; Wolinsky, 1997) og i samsvar med vektreduksjonsraten ein meiner kan bevare LBM ved vekttap (Garthe et al., 2011; Helms et al., 2014). Det er såleis vanskeleg å seie om det ulike vekttapet gruppevis har medverka til ulik endring i kroppssamansetjing.

PRE var også vekt og F% høgare i LBMT enn i LBMV, med hvv 64,9 kg og 25,3 % vs. respektive 62,3 kg og 24,4 %. Ut frå dette er det naturleg å stille spørsmål ved om vekt PRE og storleiken på vekttapet spelar inn på tap av LBM. Det er i fleire studiar vist at meir LBM går tapt i ein vektreduksjonperiode dersom F% er lav i utgangspunktet (Forbes, 2000; Slater et al., 2006; Umeda et al., 2004). Då utvalet i denne studien hadde ein forholdsvis høg F% ved start (langt over det ein t.d ser hos eliteutøvarar i løp og turn (13,5%), Deutz et al., 2000 i: Texler et al., 2014)), kan dette vere ein del av forklaringa på kvifor 75 % av utvalet auka LBM gjennom energirestriksjonsperioden. På den andre sida skulle ein såleis tru at LBMT, som hadde den høgste gruppevise F% baseline, også skulle ha det største potensialet for å bevare LBM. Med bakgrunn i at så ikkje skjedde tyder det på at andre faktorar enn baseline F% kan ha vore meir avgjerande for muskeltapet i det aktuelle utvalet. Desse faktorane kan vere knytta til trening og kosthold.

### 5.2.2 Treningsbakgrunn

Når det gjeld treningserfaring er det hevda at ein har størst potensial for muskelvekst dersom ein har ingen eller lite erfaring med styrketrening frå før (Raastad et al., 2010; Shoenfeld et al., 2017; Olympiatoppen, 2018). I den samanheng er det verd å merkje seg at ein mindre del av



utøvarane i LBMT (14%) enn LBMV (31%) rapporterte å ikkje ha tidlegare erfaring med styrketrening. På bakgrunn av hevdningane nemnt over, kan difor den gruppevise skilnaden i utvikling av LBM delvis vere relatert til ulik styrketreningsbakgrunn.

### Type trening og treningsbelastning

Ein faktor knytta til trening er type trening og treningsbelastning gjennom diettperioden. Redusert stimulus for muskelvekst i kombinasjon med negativ energibalanse aukar risikoen for tap LBM (Koral & Dosseville, 2009; Koutedakis et al., 1994). Sjølv om Forbes ikkje fann at trening kan redusere LBM-tapet ved vektreduksjon (Forbes, 2000), er det etterkvart relativt godt dokumentert at styrketrening har positiv effekt på LBM i ein energirestriksjonsperiode (Helms et al., 2015; Areta et al., 2014). Då treningsdata i denne studien er samla ved spørreskjema og i form av sjølvrapporterte mengder og intensitet, er det -trass i at resultatane viser omlag same treningsmengde og belastning, vanskeleg å seie om det har vore ein reell skilnad i treningsstrategiane til dei to gruppene, og om desse ev. har vore ein medverkande faktor for vekst eller tap av LBM.

#### 5.2.3 DXA resultat

I samband med DXA-målingar kom det ved fleire høve tilfeldig fram at utøvarar ikkje møtte fastande. Studien hadde ikkje protokoll for å kontrollere dette, og sjølv om desse målingane vart utførte på nytt kan ein ikkje utelukke at nokre av målingane som er inkluderte i analysane var gjort på ikkje-fastande utøvarar. Vidare brukte fleire av utøvarane kreatintilskot som kan auke væskeinnholdet i muskel (Buford et al., 2007). I tillegg til dette er det kjent at ulike fasar i menstruasjonssyklus også gir ulik væskemengde i kroppen (Stachon, 2016). Då væskeinnhaldet vert målt som ein del av LBM vil begge desse faktorane kunne ha påverka resultatane og såleis gitt eit feilaktig bilete av kroppssamansetjinga.

#### 5.3.0 Kosthold

##### *Energiinntak*

Energiinntaket til utvalet vart estimert til 27g/kg i gjennomsnitt for diettperioden, 26g/kg POSTog var likt i dei to gruppene ved alle målepunkt. Inntaket tilsvara 36g/kg LBM for perioden og 32g/kg LBM POST. I høve estimert RMR gav dette ei energimengd 9 % over

kvilestoffskiftet i snitt, medan inntaket var identisk med estimert RMR POST. Energiinntaket var også lavare enn mellom utøvarane i studien til Hulmi et al., (2017).

### *Energitilgjenge*

I høve EA er det vist at energiinntak  $< 30$  kcal/kg LBM ligg omlag på nivå med RMR (Loucks et al., 2011). Energiinntak under dette nivået har også vist hormonelle endringar med m.a redusert insulin, IGF-1, og veksthormon (Loucks & Thuma, 2003). I lys av at dette er anabole hormon, som i stor grad påverkar muskelproteinsyntesen (Frayn, 20), og såleis påverkar evna til muskelvekst, er det nærliggande å tru at hypertrofi vanskeleg let seg gjere ved energiinntak  $< 30$  kcal/kg LBM. Då energiforbruket til trening, grunna lite presise data, ikkje lét seg estimere i denne studien kan ein difor ikkje anna enn spekulere i om utøvarane samla sett har vore over individuell og antatt terskel for hormonelle endringar. Sjølv om energiinntaket var likt i dei to gruppene kan ein -utan estimat av energi forbrukt til trening, ikkje seie om EA har vore på same nivå i dei to gruppene. Her vil også fordeling av makronæringsstoff kunne spele inn ved at protein ikkje er like tilgjengeleg for forbrenning til energi som KH (Harvey, 2011). Eit høgt proteininntak, lavt KH-inntak samtidig med lavt energiinntak kan teoretisk ha redusert EA meir enn det totale energiinntaket skulle tilseie åleine. I så måte kan ein også spekulere i om LBMV sitt høgare KH-inntak har ført til betre EA og såleis promotert hypertrofi betre enn LBMT sitt lave KH-inntak og høgare proteininntak. På bakgrunn av dette kan ein ikkje hevde at, men heller ikkje utelukke, EA som ein mogeleg forklarande faktor til ulik utvikling av LBM i diettperioden.

### *Protein dose*

Når det er snakk om styrketrening, hypertrofi og vektreduksjon har det vore, og er, eit stort fokus på protein, noko som er særleg framtrédande i kroppsbyggjarmiljøet -også mellom fitnessutøvarar. I denne samanheng har det vore stilt ei rekkje spørsmål ved kva som er «beste praksis» for å bevare LBM ved energirestriksjon. I første rekkje kva som er adekvat mengde. Sjølv om det ved negativ energibalanse har vist seg at høgt proteininntak fasiliterer muskelvekst og tap av FM betre enn lavt (Longland et al., 2016), og at såleis kunne tenkje seg at «meir er betre», er det lite vitenskapelig dokumentasjon som tyder på at inntak av protein utover dei nemnde anbefalingane medfører større muskelvekst (Tipton & Witard, 2007; Moore et al. 2009).

Utøvarane inkluderte i dette masterprosjektet hadde eit gjennomsnittleg proteininntak i diettperioden på 176 g, tilsvarande 3 g/kg kroppsevekt, 3,8 g/kg LBM, og 47 E%. Inntaket var såleis langt over alle dei tidlegare nemnde anbefalingane (ACSM, 2009, Mettler et al., 2010; Lambert et al, 2004; Helms et al., 2014; Longland et al., 2016), men samsvarer i stor grad med funn i andre studiar som inkluderer fitnessutøvarar (Hulmi et al., 2014; van der Ploeg, 2001). Med bakgrunn i ein fersk meta-studie som viste ein terskel for proteininntak på 1,6g/kg i høve hypertrofi (Morton et al., 2018), kan ein anta at utøvarane i begge grupper inntok stor nok mengde protein for å støtte muskelproteinsyntesen, og redusere muskelprotein-nedbrytinga som følgjer av trening, og at storleiken på proteininntaket ikkje har vore utslagsgjevande for dei framkomne resultatata.

Medan ein ikkje såg vesentlege skilnadar i det gruppevise proteininntaket som gjennomsnitt i diettperioden, såg ein at LBMT auka inntaket frå PRE til POST signifikant meir enn, og hadde vesentleg høgare inntak enn LBMV POST. Dette fører til spørsmål vedrørande om eit så høgt inntak av protein, til kostnaden av andre makronæringsstoff, kan ha negativ innverknad på endring av kroppssamansetjing. I samband med dette er det naturleg å sjå på KH-inntaket til dei to gruppene (sjå diskusjon vedrørande EA).

### *Protein timing*

Kostregistreringane utført i denne studien inneheld ikkje informasjon om tidspunkt for inntak av protein. Ei heller tidspunkt for trening og detaljar om treningsform, intensitet og varigheit. Det er difor ikkje mogeleg å seie kva for strategiar utøvarane hadde i høve å tilpasse proteininntaket til trening, og såleis ikkje mogeleg å seie noko om ulike strategiar som ev. måtte vere brukte i dei ulike gruppene kan ha spela ei rolle for vekst eller tap av LBM. Ein må likevel notere seg at timing av proteininntak kan påverke muskulære tilpassingar til trening og at dette ikkje kan utelukkast som ein medverkande faktor til det gruppevise ulike utfallet av diettperioden med tanke på utviklinga av LBM.

### *Protein kvalitet*

Når det kjem til proteinkvalitet har som nemnt nokre forgreina aminosyrer fått særleg merksemd (Burke & Deakin, 2015). Alle utøvarar, i LBMV og LBMT inntok både ei høg total proteinmengd og proteintilskot som inneheld desse. Vidare vart aminosyreinntaket i denne studien kun observert i datamaterialet og ikkje analysert. Sjølv om mengde protein totalt og

matvareval tilseier at inntak av essensielle aminosyrer skulle vere tilstrekkeleg til å stimulere muskelproteinsyntesen maksimalt ved energirestriksjon, kan ein ikkje vere sikre på at så er tilfelle. Sjølv om observasjonane peikar i retning av at proteinkvaliteten ikkje i stor grad har medverka til at nokre utøvarar tapte, medan andre auka LBM, kan ein heller ikkje garantere for dette.

### *Karbohydratinntak*

Analysane viste at LBMV hadde eit ikkje-signifikant, men lite til moderat (Eta sq. 0,05) høgare, POST KH-inntak enn LBMT. Samanliknar ein inntaket her med funna til Hulmi et al., (2017) som viste eit KH-inntak på 2,1 g/kg, ser ein at LBMV låg litt over (2,4 g/ kg) medan LBMT låg litt under (1,7 g/kg). Sett i lys av dette, og at det er vist at inntak av KH gjennom styrketreningsøktar aukar glykogenlagera, fasiliterer akutt og kronisk treningstilpassning (Kerksick et al., 2017), at tilskot av aminosyrer og KH etter styrketrening aukar muskelproteinsyntesen (Rasmussen, Tipton, Miller, Wolf & Wolf, 2000), og at inntak av KH etter økta reduserer muskelnedbryting (Børsheim et al., 2004; Kerksick et al., 2017) kan det tyde på at KH-inntak -og timing, har noko å seie for i kva grad ein evnar å auka LBM. Dette blei også fremma av Chapell og medarbeiderar i ein studie som viste at kroppsbyggjarar som blei premierte i konkurransar inntok meir KH enn dei som var uplasserte (Chapell, Simper & Baker, 2018). Såleis kan LBMV sitt høgare inntak av KH og ulike strategiar rundt inntak av KH i denne studien vere medverkande faktorar til å forklare kvifor nokre i utvalet auka, medan andre tapte LBM i diettperioden.

### *Inntak av tilskot*

For utan proteintilskot blei det rapportert om bruk av kreatin, koffein og «fat-burners». Med unntak av protein/aminosyretilskot som vart innlemma i det totale proteininntaket er det ikkje analysert eller justert for bruk av tilskot. Då desse potensielt kan påverke treningskapasitet, muskelvekst og fettforbrenning (Manore, 2012), representerer dette ei feilkjelde som heilt klart kan ha påverka resultatata i eit så lite utval. Det blei også ved kontroll av 24-timers kostholdsintervju avdekka inntak av ergogene tilskot som ikkje var registrerte i kostdagbøkene. Såleis må ein sjå på datamaterialet inkludert i analysane som lite pålitelege og som ein forstyrrande faktor for resultatata.

#### 5.4.0 Svakheiter, avgrensingar, overføringsverdi

Studien har brukt reliable og valide målemetodar for kroppssamansetjing (DXA) og nytta metodar for kartlegging av kosthold som er rekna for å gje det beste estimatet av energiinntak ein kan oppnå utan å nytte direkte målemetodar (Burke & Deakin, 2015). Trass i at dette styrkjer studien er det, i tillegg til det som allereie er nemnt, også identifisert fleire manglar og potensielle feilkjelder som svekkjer studien og kan ha påverka resultatane. Desse må difor takast med når ein vurderer verdien av funna frå denne studien.

Observasjon av utøvarane sine kostregistreringar, og påfølgjande næringsberekning viste eit måltidmønster, samansetjing av kostholdet og energiinntak som tydde på at fleire av utøvarane allereie hadde starta diettperioden ved studiens start (PRE). Såleis kan dette i høgste grad ha påverka resultatane ved å gje eit feilaktig bilete av kva som er eit gjennomsnittlege energi- og makronæringsstoffinntak i eit utval fitnessutøvarar. Vidare kan det også ha påverka storleiken på endringar i energi- og makronæringsstoffinntak frå PRE til POST. Glykogenlagere kan óg ha vorte påverka og såleis hatt innverknad på væskeinnhold i muskel. Dersom storleiken på glykogenlagera var ulik PRE og POST vil dette potensielt kunne ha gitt utslag på DXA-måling og gitt eit feil bilete av kroppssamansetjinga. Då det ikkje er klarlagt korleis desse utøvarane fordelte seg mellom gruppene veit ein heller ikkje om det kan ha påverka dei gruppevise skilnadane.

Det er også ei svakheit for studien at det kun vart analysert kostregistreringar ved diettperiodens start og slutt. Dette gjev eit mindre detaljert bilete av endringar gjennom perioden, kan ha gitt lite presise estimat av næringinntaket og avgrensar moglegheita for å studere kor lenge utøvarane har vore i ulike fasar av konkurranseførebuinga.

På bakgrunn av det som er diskutert, og at utvalet i denne studien var sjølvselektert, lite, og frå eit avgrensa geografisk område, skal ein vere varsame med å generalisere funna til populasjonen fitnessutøvarar. Studien er likevel verdifull ved å dokumentere praksis og kan såleis vere retningsgjevande for vidare forskingsarbeid i denne populasjonen.

## 6.0 Konklusjon

Resultata frå denne studien tyder på at det kan vere mogeleg for eit utval fitnessutøvarar å auke LBM gjennom ein periode i negativ energibalanse.

Utvalet hadde ved diettstart ei kroppsvekt på ~63 kg, muskelmasse på ~46 kg og ein F% på ~25. Ved diettslutt var vekta redusert 7 % (~5 kg,) og fettmassen 30% (~8 kg). Muskelmassen hadde i utvalet sett under eitt auka 2 % (~1 kg), der 13 av utøvarane hadde auka, medan 7 utøvarar hadde tapt muskelmasse. Det vart ikkje avdekkja signifikante skilnadar mellom gruppene sine treningsrutinar, energiinntak eller inntak av makronæringsstoff som kunne forklare ulik utvikling av muskelmasse. Rapporterte treningsøkter viste ein gjennomsnittleg treningsfrekvens på 5-7 økter pr. veke, medan estimert energiinntak viste eit gjennomsnittsinntak for perioden på 27 kcal/kg kroppsvekt. Av dette kom 41 % frå protein, 33 % frå karbohydrat, og 24 % frå fett.

Denne studien har avgrensingar i design og utvalsstorleik og har for mange konfunderande faktorar til at funna kan danne grunnlag for generalisering. Såleis er det ikkje antyda årsaksforhold i kva for strategiar ved kosthod og trening som best stimulerer til gunstig kroppssamansetjing for fitnessport. Dette var heller ikkje føremålet med studien. Då kunnskapsgrunnlaget for fitnessport er tynt genererer likevel studien verdifull informasjon vedrørande rutinar og strategiar som vert praktiserte av fitnessutøvarar. Funna kan såleis vere retningsgivande for framtidige studiar på denne populasjonen. Desse bør ha design som gir meir detaljerte data vedrørande treningsbelastning, timing av energi- og makronæringsstoffinntak, inntak av mikronæringsstoff og som kontrollerer for inntak av tilskot. Vidare vil blodprøver kunne avdekkje hormonelle endringar som kan påverke prestasjon og helse.

Det er framleis uvisst kva som er dei beste trenings- og kostholdsstrategiane for å endre kroppssamansetjing i den retning fitnessutøvarar ynskjer. Difor trengst det fleire studiar, med større utval og lenger studieperiode før ein kan etablere retningslinjer for kosthold til denne gruppa, som både fremmar prestasjon og ivaretek utøvarane si helse.

## 7.0 Referansar

- Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall.
- American College of Sports Medicine (2009). Position stand: Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 709-731.
- Aragon, A. A. & Schoenfeld, B. J. (2013). Nutrient timing revisited: is there a post exercise anabolic window? *Journal of the International society of Sports Nutrition*, 10, 5.
- Aragon, A. A., Schoenfeld, B. J., Wildman, R., Kleiner, S., VanDusseldorp, T., Taylor, L., (...), Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of International Society of Sports Nutrition*, 14, 16.
- Areta, J. L., Burke, L. M., Ross, M. L., Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *Journal of Physiology*, 591, 2319-31.
- Barch, G. S., Farooqi, I. S. & O'Rahilly, S. (2000). Genetics of body-weight regulation. *Nature*, 404, 644-51.
- Bingham, S. A., Gill, C. & Welch, A. (1994). Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records versus 24-h recalls, food-frequency questionnaires and estimated diet records. *British Journal of Nutrition*, 72, 619-43.
- Boepple, L., Ata, R. N., Rum, R., & Thompson, K. J. (2015). Strong is the new skinny: A content analysis of fitspiration websites. *Body Image* 17, 132-135.
- Bosch, T. A., Steinberger, J., Sinaiko, A. R., Moran, A., Jacobs, D. R., Kelly, A. S., & Dengel, D. R. (2015). Identification of sex-specific thresholds for accumulation of visceral adipose tissue in adults. *Obesity*, 23(2), 375-382.
- Bouchard, C., Tremblay, A. & Després, J-P. (1990). The response to long-term overfeeding in identical twins. *New England Journal of Medicine*, 322, 1477-82.

- Bouchard, C. & Trembley, A. (1997). Genetic influences on the response of body fat distribution to positive and negative energy balances in human identical twins. *Journal of Nutrition*, 127 (5 Suppl.), 943S-7S.
- Braachuis, A. J., Meredith, K., Cox, G. R., Hopkins, W. G., Burke, L. M. (2003). Variability in estimation of self-reported dietary intake data from elite athletes resulting from coding by different sports dietitian. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 13, 152-65.
- Branch, J. D. (2003). Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta-analysis. *International journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13(2), 198-226.
- Brunner, E., Stallone, D., Juneja, M., Bingham, S. & Marmot, M. (2001). Dietary assessment in Whitehall-II: comparison of 7 d diet diary and food-frequency questionnaire and validity against biomarkers. *British Journal of Nutrition*, 86(3), 405-14.
- Bryner, R. W., Ullrich, I. H., Auers, J., Donley, D., Homsby, G., Kolar, M. & Yates, R. (1999). Effects of resistance vs. aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass loss and resting metabolic rate. *Journal of the American College of Nutrition*, 18, 115-121.
- Buford, T. W., Kreider, R. B., Stout, J. R. et al. (2007). Creatine supplementation and exercise. I: Burke & Deakin, (2015). *Clinical sports nutrition* (5<sup>th</sup> ed.). Sydney: McRaw-Hill.
- Burke, L. M., Cummings, N. K. & Desbrow, B. (2001). Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Medicine*, 31, 267-99.
- Burke, L. M. (2008). Caffeine and sports performance. *Applied Physiology and Nutrition Metabolism*, 33(6), 1319-1334.
- Burke, L. & Deakin, V. (2015). *Clinical sports nutrition* (5<sup>th</sup> ed.). Sydney: McRaw-Hill.



- Børsheim, E., Cree, M. G., Tipton, K. D., Elliott, T. A., Aarsland, A., & Wolfe, R. R. (2004). Effect of carbohydrate intake on net muscle protein synthesis during recovery from resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, *96*, 674-678.
- Campbell, B. I., Aguilar, D., Conlin, L., Vargas, A., Shoenfeld, B. J., Corson, A., (...), Couvillion, K. (2018). Effects of high versus low protein intake on body composition and maximal strength in aspiring female physique athletes engaging an 8-week resistance training program. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*, 580-585.
- Cermak, N. M., Res, P. T., de Groot, L. C., Saris, W. H. & van Loon, L. J. (2012). Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, *96*(6), 1454-64.
- Chapell, A. J., Simper, T. & Barker, M. E. (2018). Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *15*, 4.
- Costill, D.L., Dalsky, G. P., & Fink, W. J. (1978). Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *10*, 155-8.
- Costill, D. L., Sherman, W., Fink, W., Maresh, C., Witten, M. & Miller, J. (1981). The role of dietary carbohydrate in muscle glycogen resynthesis after strenuous exercise. *American Journal of Clinical Nutrition* *34*, 1831-1836.
- Cribb, P., Williams, A. & Hayes, A. (2007). A creatine-protein-carbohydrate supplement enhances response to resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise* *39*(11), 1960-1968.
- Cunningham, J. J. (1980). A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, *33*, 2372-2374.

- Deutz, N. E., Wolfe, R. R. (2013). Is there a maximal anabolic response to dietary protein intake with a meal? *Clinical Nutrition*, 32, 309-313.
- Enoksen, E., Tønnesen, E. & Tjelta, L. I. (2011). *Styrketrening i individuelle idretter og ballspill*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Escobar, K. A., Vandusseldorp, T. A. & Kersick, C. M. (2016). Carbohydrate intake and resistance-based exercise: are current recommendations reflective of actual need . *British Journal of Nutrition*, (in press)
- Fogelholm, M. G., Koskinen, R., Laakso, J., Rankinen, T., & Rukonen, I. (1993). Gradual and rapid weight loss: Effects on nutrition and performance in male athletes. *Medical Science in Sports and Exercise*, 25(3), 371-377.
- Fogelholm, M. (1994). Effect of bodyweight reduction on sports performance. *Sports Medicine*, 8(4):249-67.
- Forbes, G. B. (2000). Body fat content influences the body composition response to nutrition and exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904, 359-365.
- Frayn, K. N. (2010). *Metabolic Regulation: A Human Perspective* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Garthe, I. & Helle, C. (2011). *Idrettsernæring*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Geyer, H., Parr, M. K., Koehler, K., Mareck, U., Schänzer, W. & Thevis, M. (2008). Nutritional supplements crosscontaminated and faked with doping substances. *Journal of Mass Spectrometry*, 43(7), 892-902.
- Gjerset, A., Holmstad, P., Raastad, T., Haugen, K. & Giske, R. (2012). *Treningslære* (4. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Hall, K. D., Sacks, G., Chandramohan, D., Chow, C. C., Wang, Y. C., Gortmaker, S. L. & Swinburn, B. A. (2011). Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. *Lancet*, 378: 826-37.

- Halliday, T. M., Loenneke, J. P. & Davy, B. M. (2016). Dietary intake, body composition, and menstrual cycle changes during competition preparation and recovery in a drug-free figure competitor: A case study. *Nutrients*, *8*, 740.
- Hamarsland, H., Handegard, V., Kåshagen, M., Benestad, H. B., & Raastad, T. (2018). No difference between spray dried milk and native whey supplementation with strength training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *50*(10), 2076-2084.
- Harvey, R. A. (Ed.). (2011). *Lippincott's illustrated reviews: Biochemistry* (5<sup>th</sup> ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Hawley, J. A., Tipton, K. D., & Millard-Stafford, M. L. (2006). Promoting training adaptations through nutritional interventions. *Journal of Sports Science*, *24*, 709-721.
- Hector, A. J. & Phillips, S. M. (2018). Protein recommendations for weight loss in elite athletes: A focus on body composition and performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, (Ahead of print)
- Helms, E. R., Aragon, A. A. & Fitschen, P. J. (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *11*:20
- Helms, E. R., Fitschen, P. J., Aragon, A. A., Cronin, J. & Schoenfeld, B. J. (2015). Recommendations for natural bodybuilding contest preparation: resistance and cardiovascular training. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *55*(3): 164-78.
- Hespel, P., & Derave, W. (2007). Ergogenic effects of creatine in sports and rehabilitation. *Subcellular Biochemistry* *46*, 245-59.
- Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment* (2<sup>nd</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Hulmi, J. J., Laakso, M., Mero, A. A., Häkkinen, K., Ahtiainen, J. P., & Peltonen, H. (2015). The effects of whey protein with or without carbohydrates on resistance training adaptations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *12*, 48.
- Hulmi, J. J., Isola, V., Suonpää, M., Järvinen, N. J., Kokkonen, M., Wennerström, A., (...) Häkkinen, K. (2017). The effects of intensive weight reduction on body composition and serum hormones in female fitness competitors. *Frontiers in Physiology*, *10*, 7-689.
- Hussein, Z. & Khan, J. A. (2017). Food intake regulation by leptin: Mechanisms mediating gluconeogenesis and energy expenditure. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, *10(10)*, 940-944.
- IFBB (2018). International federation of bodybuilding and fitness (2018). Our disciplines. Henta 18. Juli frå <https://ifbb.com/our-disciplines/>
- Jakicic, J. M. Clark, K., Coleman, E., Donnelly, J. E., Foreyt, J. Melanson, E., (...), (2001). American College of Sport Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevent regain for adults. *Medical Science of Sports and Exercise*, *33*, 2145-56.
- Jonnalagadda, S. S., Benardot, D. & Dill, M. N. (2000). Assessment of under-reporting of energy intake by elite female gymnasts. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise metabolism*, *10*, 315-25.
- Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D, Skwiat, T. M., (...), Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* *20*, 14-20.
- Katch, V. L., McArdle, W. D., & Katch, T. (2011). *Essentials of exercise physiology* (4<sup>th</sup> ed.)
- Kerr, D. A., Schap, T. E. et al. (2013). *Analysis, presentation and interpretation of dietary data*. I: Burke, L. & Deakin, V. (2015). *Clinical sports nutrition* (5<sup>th</sup> ed.). Sydney: McRaw-Hill.

- Kerksick, C. M., Arent, S., Shoenfeld, B. D., Stout, J. R., Campbell, B., Wilborn, C. D., (...) Antonio, J. (2017). International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 33
- Kilduff, L. P., Vidakovic, G., Cooney, G. et al. (2002). Effects of creatine on isometric bench-press performance in resistance-trained humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(7), 1176-1183.
- Kim, P. L., Staron, R. S. & Phillips, S. M. (2005). Fasted-state skeletal muscle protein synthesis after resistance exercise. *Journal of Physiology*, 568, 283-90.
- Kim, I. Y., Deutz, N. E. P. & Wolfe, R. R. (2017). Update on maximal anabolic response to dietary protein. *Clinical Nutrition*, 37(2), 411-418.
- Kistler, B. M., Fitschen, P. J., Ranadive, S. M., Fernall, B., & Wilund, K. R. (2014). Case study: Natural Bodybuilding Contest Preparation. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise*, 24, 694-700.
- Lambert, C.P., Frank, L. L. & Evans, W. J. (2004). Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding. *Sports medicine*, 34, 317-327.
- Laymen, D. K., Boileau, R. A., Erickson, D. J., Painter, J. E., Shiue, H., Sather, C., Christou, D. D. (2003). A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body composition and blood lipids profiles during weight loss in adult women. *Journal of Nutrition*, 133, 411-417.
- Lemon, P. W., Tarnopolsky, M. A., MacDougall, J. D. & Atkinson, S. A. (1992). Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodybuilders. *Journal of Applied Physiology*, 73: 767–775.
- Lemon, P. W., Berardi, J. M. & Noreen, E. E. (2002). The role of protein and amino acid supplements in the athlete's diet: does type or timing of ingestion matter? *Current Sports Medicine Report*, 1(4), 214-21.

- Livingston, M. B. E., & Black, A. E. (2003). Markers of the validity of reported energy intake. *Journal of Nutrition*, 133 (Suppl.), 895S-920S.
- Lohman, T. G. & Going, S. B. (1993). Multicomponent models in body composition research: opportunities and pitfalls. *Basic Life Science*, 60, 53—8.
- Lohman, T. G., Houtkooper, L. Scott, G. B. (1997). Body fat measurement goes high-tech: Not all are created equal. *ACSM'S Health and Fitness Journal* 1(1), 30-35.
- Lohman, T. G., Harris, M., Teixeira, P. J. & Weiss, L. (2000). Assessing body composition and changes in body composition. Another look at dual-energy X-ray absorptiometry. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904, 45-54.
- Longland, J. P., Oikawa, S. Y., Mitchell, C. J., Devries, M. C., & Phillips, S. M. (2016). Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *The American journal of Clinical Nutrition*, 103(3), 738-746.
- Loucks, A., Kiens, B. & Wright, H. H. (2011). Energy availability in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 29(Suppl 1), 7-15.
- Løvås, G. G. (2013). Statistikk for universiteter og høyskoler (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Macdiarmid, J. I., & Blundell, J. E. (1997). Dietary under-reporting: what people say about recording their food intake. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51, 199-200.
- Macdiarmid, J., & Blundell, J. (1998). Assessing dietary intake: who, what and why of under-reporting. *Nutrition Research Review*, 11(2), 231-53.
- Magkos, F. & Yannakoulia, M. (2003). Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 6(5), 539-549.

Mahan, L. K., Escott, S. & Raymond, J. L. (2012). *Krause's Food and the Nutrition Care Process*. (Ed. 13). Elsevier.

Manore, M. (2012). Dietary supplements for improving body composition and reducing body weight: where is the evidence? *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 22, 139-154.

Mathisen, T. F. & Olsen, T. (2016, 18. mars). Når kroppsfokus blir patologisk: Sosiale medier, fitness og spiseforstyrret atferd. *Norsk Tidsskrift for Ernæring*. Henta frå <http://www.ntfe.no/i/2016/3/c-1>

Mathisen, T. F., Rosenvinge, J. H., Friberg, O., Pettersen, G., Stensrud, T., Hansen, B. H., (...), Sundgot-Borgen, J. (2018). Body composition and physical fitness in women with bulimia nervosa or binge-eating disorder. *International Journal of Eating Disorders*, 51(4), 331-342.

McArdle, W., Katch, F. I., Katch, V. L. (2011). *Essentials of Exercise Physiology* (3<sup>rd</sup> ed). Lippicott, Williams & Wilkins USA.

Melby, C. L., Commerford, S. R. & Hill, J. O. (1998). Exercise, macronutrient balance and weight control. I: Burke, L. & Deakin, V. (2015). *Clinical sports nutrition* (5<sup>th</sup> ed.). Sydney: McRaw-Hill.

Mettler, S., Mitchell, N., Tipton, K. D. (2010). Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42, 326-337.

Meyer, N. L., Sundgot-Borgen, J., Lohman, T. G., Ackland, T., Stewart, A. D., Maughan, R. J., (...), Müller, W. (2013). Body composition for health and performance: a survey of body composition practice carried out by the *ad hoc* research working group on body

- composition, health and performance, under the auspices of the IOC medical commission. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 1044-1053.
- Miller, S. L., Tipton, K. D., Chinkes, D. L., Wolf, S. E. & Wolfe, R. R. (2003). Independent and combined effects of amino acids and glucose after resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 449-55.
- Miller, B. F., Olesen, J. L., Hansen, M. et al. (2005). Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. *Journal of Physiology*, 567, 1021-33.
- Morton, R. W., Oikawa, S. Y., Wavell, C. G., Mazara, N., McGlory, C., Quadriatero, J., (...) Phillips, S. M. (2016). Neither load or systemic hormones determine resistance training-mediated hypertrophy or strength gains in resistance-trained young men. *Journal of Applied Physiology*, 21(1):129-38.
- Murphy, C. H., Hector, A. J. & Phillips, S. M. (2014). Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes. *European Journal of Sports Science*, 15, 21-28.
- Mäestu, J., Eliakim, A., Jürimäe, J., Valter, I., & Jürimäe, T. (2010). Anabolic and catabolic hormones and energy balance of the male bodybuilders during the preparation for the competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 1074-1081.
- Montjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., (...), Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the female athlete triad—relative energy deficiency in sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 48, 491-497.
- Moore, D. R., Robinson, M. J., & Fry, J. L. (2009). Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89, 161-8.



Nana, A., Slater, G. J., Hopkins, W. G. & Burke, L. M. (2012). Effects of daily activities on DXA measurements of body composition in active people. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44, 180-9.

Nana, A., Slater, G., Stewart, A. D., Burke, L. (2015). Methodolgy review: using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for the assessment of body composition in athletes and active people. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(2), 198-215.

Nana, A., Slater, G. J., Hopkins, W. G., Halson, S. L., Martin, D. T., West, N. P. & Burke, L. M. (2016). Importance of standardized DXA protocol for assessing physique changes in athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26, 259-267.

Nattiv, A., Loucks, A. B., Manore, M. M., Sanborn, C. F., Sundgot-Borgen, J., Warren, M. P. (2007). American college of sports medicine position stand. The female athlete triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (10), 1867-82.

NBFF (2018). [http://oslograndprix.com/results/2018OGP\\_results.pdf](http://oslograndprix.com/results/2018OGP_results.pdf)

NBFF-IFBB (2018). Kategorier. Henta 15. mars frå  
[http://nkf-ifbb.no/kategorier\\_ny/womens%20physique.html](http://nkf-ifbb.no/kategorier_ny/womens%20physique.html)

Olympiatoppen (2018).  
<http://www.olympiatoppen.no/fagavdelinger/ernaring/Fagstoff/media3811.media>

Parr, M. K., Koehler, K., Geyer, H., Guddat, S. & Schänzer, W. (2008). Clenbuterol marketed as dietary supplement. *Biomedical Chromatography*, 22(3), 298-300.

Periello, V.A. (2001). Aiming for healthy weight in wrestlers and other athletes. *Contemporary pediatrics*, 18(9), 55-74.

- Phillips, S. M. (2004). Protein requirements and supplementation in strength sports. *Nutrition, 20*, 689-95.
- Phillips, S. M., Hartman, J. W., & Wilkinson, S. B. (2005). Dietary protein to support anabolism with resistance exercise in young men. *Journal of the American College of Nutrition, 24*(2), 134S-139S.
- Phillips, S. M. & Van Loon, L. J. C. (2011). Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sport Sciences, 29* (1 Suppl), 29-38.
- Phillips, S. M. (2012). Protein requirements and adaptive advantages in athletes. *British Journal of Nutrition, 108*(2 suppl)158S-67S.
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R. & Wisnes, A. (2010). *Styrketrening i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Robinson, S. L., Lambeth-Mansell, A., Gillibrand, G., Smith-Ryan, A., & Bannock, L. (2015). A nutrition and conditioning intervention for natural bodybuilding contest preparation: case study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 12*, 20.
- Rodrigues, N. R., Di Marco, N. M., Langley, S. (2009). American college of Sports Medicine Position stand. Nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41*, 709-31.
- Rodrigues-Sanchez, N. & Galloway, S. D. R. (2015). Errors in Dual Energy X-Ray Absorptiometry estimation of body composition induced by hypohydration. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism, 25*, 60-68.
- Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Gastaldelli, A., Horowitz, J. F., & Endert, E. (1993). Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *American Journal of Physiology, 265*, 380-391.

- Rossow, L. M. et al. (2013). Natural bodybuilding competition preparation and recovery: a 12-month case study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 582-92.
- Sandoval, W. M., Heyward, V. H., & Lyons, T. M. (1989). Comparison of body composition, exercise and nutritional profiles of female and male bodybuilders at competition. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29, 63-70.
- Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D. & Krieger, J. W. (2017). Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. high-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(12): 3508-3523.
- Shungin, D., Winkler, T. W., Croteau-Chonka, D. C., Ferreira, T., Locke, A. E., Mägi, R., (...), Mohlke, K. L. (2015). New genetic loci link adipose and insulin biology to body fat distribution. *Nature*, 518(7538), 187-196.
- Slater, G. J., Rice, A. J., Jenkins, D., Gulbin, J., & Hahn, A. G. (2006). Preparation of former heavyweight oarsmen to lightweight rowers over 16 weeks: Three case studies. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 16(1), 108-121.
- Spendlove, J., Mitchell, L., Lachlan, G., Hackett, D., Slater, G. (2015). Dietary intake of competitive bodybuilders. *Sports Medicine*, 45 (7): 1041-1063.
- Stokes, T., Hector, A. J., Morton, R. W., McGlory, C. & Phillips, S. M. (2018). Recent perspectives regarding the role of dietary protein for the promotion of muscle hypertrophy with resistance exercise training. *Nutrients*, 10, 180.
- Sundgot-Borgen, J. & Garthe, I. (2011). Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body composition. *Journal of Sports Sciences*, 29 (S1): 101-114.

- Tarnopolsky, M. A., MacDougall, J. D. & Atkinson, S. A. (1988). Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *Journal of Applied Physiology*, 64: 187–193
- Tarnopolsky, M. A., Atkinson, S. A., MacDougall, J. D., Chesley, A., Phillips, S. & Schwarz, H. P. (1992). Evaluation of protein requirements for trained strength athletes. *Journal of Applied Physiology*, 73, 1986-1995.
- Tarnopolsky, M. A. (2004). Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition*, 20, 662-8.
- Thompson, J. L., & Manore, M. M. (1996). Predicted and measured resting metabolic rate of male and female endurance athletes. *Journal of the American Dietetic Association*, 96, 30-4
- Thompson, F. E., & Subar, A. F. (2013). Dietary assessment methodology. I: Burke, L. & Deakin, V. (2015). *Clinical sports nutrition* (5<sup>th</sup> ed.). Sydney: McRaw-Hill.
- Tipton, K. D., Rasmussen, B. B, Miller, et al. (2001). Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to resistance exercise. I: Burke & Deakin (2015)
- Tipton, K. D., & Witard, O. C. (2007). Protein requirements and recommendations for athletes: relevance of ivory tower arguments for practical recommendations. *Clinical Sports Medicine*, 26, 17-36.
- Tofte, S., & Walle, B. (2013). *Reproduserbarhet av målinger utført med iDXA- og Inbody720 på kroppssammensetning*. (Bacheloroppgave), Norges Idrettshøgskole, Oslo.

- Trexler, E. T., Smith-Ryan, A. E., & Norton, L. E. (2014). Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 11*, 7.
- Umeda, T., Nakaji, S., Shimoyama, T. A., Yamamoto, Y., & Sugawara, K. (2004). Adverse effects of energy restriction on changes in immunoglobulins and complements during weight reduction in judoists. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 44*(3), 328-334.
- Van der Ploeg, G. E., Brooks, A. G., Withers, R. T., Dollman, J., Leaney, F., Chatterton, B. E. (2001). Body composition changes in female bodybuilders during preparation for competition. *European Journal of Clinical Nutrition, 55*, 268-277.
- Walberg- Rankin, J., Edmonds, C. E., & Gwazdauskas, F. C. (1993). Diet and weight changes in female bodybuilders before and after competition. *International Journal of sports Nutrition, 3*, 87-102.
- Wallis, G., Rowlands, D., Shaw, C., Jentjens, R. & Jeukendrup, A. (2005). Oxidation of combined ingestion of maltodextrins and fructose during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 37*, 426-432.
- WHO (1985). Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. (Geneva: WHO).  
<http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e07.htm>
- Wolinsky, I. (1997). *Nutrition in exercise and sport*. (3<sup>rd</sup> ed.) CRC Press USA.

## Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

### "Kartlegging av helse hos fitnessutøvere"

#### Bakgrunn og formål

I dette forskningsprosjektet er hensikten å kartlegge fysisk og psykisk helsetilstand hos et utvalg aktive, kvinnelige fitnessutøvere i den typiske grunn-treningsperiode, samt gjennom en periode med konkurransesforberedelser (normalt 3-4 mnd. før en konkurranse). Formålet er å øke kunnskap om hvordan en slik livsstil, med de trenings og kostholds regimer som benyttes, påvirker de kvinnelige utøvernes helsetilstand. Vi vet for lite om effekten av slik idealisert, sunn livsstil på fysisk og psykisk helse. Det finnes ingen objektive data som forteller hvordan utøverne faktisk har det.

Svar og resultater som fremkommer fra denne undersøkelsen vil bli sammenlignet med en gruppe ikke-konkurrerende, men fysisk aktive kvinner i samme aldersgruppe (kontroll personer).

Prosjektet gjennomføres som en mastergrad ved Norges Idrettshøyskole, og veiledes av professor Jorunn Sundgot-Borgen og doktorgradsstipendiat Therese Fostervold Mathisen.

Du forespørres om deltagelse i dette kartleggingsstudiet, fordi du er kvinne mellom 18 og 40 år, trener for fitnesskonkurranser, har oppgitt til din klubb og/eller forbund at du planlegger og stille i vårens konkurranser for 2017, og fordi du har tatt kontakt med oss etter å ha sett våre rekrutterings utlysninger.

#### Hva innebærer deltakelse i studien?

Deltagelse i dette kartleggingsstudiet innebærer at du samtykker i å besvare et spørreskjema før og etter oppstart av konkurranse-diett, samt å besvare et spørre skjema annenhver uke i den perioden hvor du følger din diett fram til konkurranse (~12 uker totalt). Spørreskjemaet distribueres pr email og besvares elektronisk. Du vil få spørsmål om å besvare spørreskjemaet 8 ganger pr mail. Ved første besvarelse (november/desember), samt en uke *før* første konkurranse (mars-april), og til slutt en måned *etter* siste konkurranse (april-mai), bes du i tillegg om å møte ved Norges Idrettshøyskole. Der blir du kartlagt via røntgenbilde, *dual-energy x-ray absorptiometry* (DXA), og indirekte kalorimetri. DXA er forskningens og klinikkens gullstandard for måling av skjeletthelse samt for kroppssammensetning (fettprosent og andel muskelmasse), mens indirekte kalorimetri er gullstandard for måling av hvilestoffskifte. Ved oppmøte gir vi også en kort innføring i hvordan du i de fire neste påfølgende dager registrerer ditt kosthold, for senere kostholdsanalyser i vår lab.

Dine besvarelser oppbevares elektronisk og aidentifiseres, slik at du på ingen måte kan kobles til besvarelsene/resultatene.

#### Hva spør vi om i Spørreskjemaet

Via spørreskjemaet som du besvarer vil vi kartlegge utvalgte deler av din fysiske og psykiske helse. Spørsmålene handler i hovedsak om din treningshistorie, forekomst av skader, menstruasjon og bruk av hormonelle prevensjonsmidler, dine opplevde krav til deg selv og fra andre, hvordan du har det, hvordan humøret ditt er, din motivasjon for- og forhold til, trening, ditt forhold til mat og sult, samt ditt forhold til din egen kropp.

#### Hva er DXA?

DXA kan sammenlignes med å ta et vanlig røntgenbilde, men innebærer her at maskinen er i bevegelse mens du ligger rolig på en benk. Dette kan ikke kjennes fysisk.

### **Indirekte kalorimetri**

Målingen innebærer å ligge avslappet på en madrass i rolige omgivelser, med en ansiktsmaske som dekker munn og nese. Vi måler din gassutveksling (innpust/utpust) og måleperioden tar totalt 30 min å gjennomføre.

### **Kostholdsregistrering og kostholdsintervju**

Kostholdsregistrering innebærer å veie og notere ned all mat og drikke du inntar i 4 kontinuerlige dager. Dette gjennomføres ved første kartlegging før diett oppstart, rett før konkurranse, og ved siste kartlegging etter konkurranse. Vi bruker informasjonen til å analysere energi- og næringsstoffinntaket ditt ved hjelp av en dataprogramvare. Kostholds intervju gjøres til samme tider som besvarelse av spørreskjema gjennom selve diettperioden, og innebærer å redegjøre for alt mat- og drikke inntatt gjennom siste døgnet, ved å angi mengder i form av husholdningsmål (dl, ss, stk) eller evt vektenhet dersom det er aktuelt.

### **Hva skjer med informasjonen om deg?**

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Kun to involverte master grads studenter og de to veilederne (som har taushetsplikt) vil ha tilgang til informasjon som gis og målinger som gjøres. Din identitet kobles til et aidentifisert id-nummer, og listene med slik koblings-oversikt oppbevares adskilt fra øvrige data, kun tilgjengelig for prosjektansvarlig.

Prosjektet skal etter planen avsluttes sommeren 2017. Informasjon som er fremkommet i studien ivaretas aidentifisert i våre elektroniske arkiv. Koblingslisten mellom ditt navn og tildelt id-nummer slettes etter at prosjektperioden er over.

### **Frivillig deltakelse**

Det er selvfølgelig helt frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli slettet.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med prosjektleder Therese F. Mathisen (95752818).

Studien er godkjent av Regional Etisk komité for medisinsk forskning.

## **Samtykke til deltakelse i studien**

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## Vedlegg 2

Hei igjen!

Her kommer første av 4 mailforsendelser med tilsvarende innhold. Spørsmålene her kartlegger igjen ditt forhold til mat, tilskudd og trening, og inneholder også noen spørsmål om ditt humør.

Husk å lese hvert spørsmål/påstand godt, så du VET du avgir et svar som gjelder for deg slik du har det pr i dag!

Beklager om du føler noen av spørsmålene gjentar seg, men det er for å fange opp evt endringer over tid!

Hvor mye har du trent de siste to ukene?

- Ingen ting
- 1-2 økter pr uke
- 3-4 økter pr uke
- 5-6 økter pr uke
- >7 økter pr uke
- Hver dag, hver uke
- To økter eller mer pr dag, hver uke

Hvor mange økter pr uke har du hatt med kondisjonspreget aktivitet? (gå, jogge, gruppetimer ala dans, lagspill, sykling etc)

- Ingen ting
- 1-2 økter pr uke
- 3-4 økter pr uke
- 5-6 økter pr uke
- >7 økter pr uke
- Hver dag, hver uke
- To økter eller mer pr dag, hver uke

Hvor mange økter pr uke har du hatt med styrkende aktivitet (styrketrening med eller uten vekter) ?

- Ingen ting
- 1-2 økter pr uke
- 3-4 økter pr uke
- 5-6 økter pr uke
- >7 økter pr uke
- Hver dag, hver uke
- To økter eller mer pr dag, hver uke

Bruker du p-piller?



- Ja
- Nei

Bruker du noen annen form for hormonell prevensjon (feks p-stav, hormonspiral etc)?

- Ja
- Nei

Hvilken type annen prevensjonsmiddel bruker du?

- P-plaster
- P-stav
- Hormonspiral
- Annet

Har du nå normal menstruasjonssyklus?

- Ja
- Nei
- Vet ikke

Når hadde du sist menstruasjon?

- 0-4 uker siden
- 1-2 mnd siden
- 3-4 mnd siden
- 5 mnd eller mer

Har du regelmessig menstruasjon (hver 28.-34.dag)?

- Ja, som regel
- Nei, som regel ikke

Hvor mange dager pleier du ha blødning?

- 1-2 dager
- 3-4 dager
- 5-6 dager
- 7-8 dager
- 9 dager eller mer

Har du noen ganger problemer med kraftige menstruasjonsblødninger?

- Ja
- Nei

Hvor lenge er det siden du hadde sist hadde menstruasjon?

- 2-3 mnd siden
- 4-5 mnd siden
- 6 mnd eller mer
- Jeg er gravid og har derfor ikke menstruasjon
- Jeg bruker minipiller og har derfor ikke menstruasjon

## TAKK!

Nå følger det noen spørsmål om mat og kosttilskudd!

Bruker du kosttilskudd (evnt tran)?

- Ja
- Nei

Hva er hovedgrunnen til at du bruker kosttilskudd ?

*Du kan velge inntil 3 grunner som du ser som mest sentrale!*

- Jeg trenger det for å dekke mine næringsmessige behov når jeg trener mye
- Jeg trenger det for å dekke mine næringsmessige behov når jeg går på diett
- Jeg bruker det i tilfelle jeg trenger det / for å være på den sikre siden
- Jeg trenger mer energi
- Jeg trenger bedre forbrenning
- Jeg ønsker større muskler / Jeg ønsker holde på muskelmassen
- Det smaker godt
- Jeg er sponset av produsent/leverandør
- Det er lettvin for meg
- Det gir meg bedre kontroll og oversikt
- Norske matvarer er for næringsfattige

Hvilke typer kosttilskudd bruker du?

*(du kan velge flere alternativ dersom aktuelt)*

- Proteintilskudd
- Aminosyretilskudd (glutamin, BCAA, arginin, taurin etc)
- Pre-work out mix
- Tran
- Omega-3 tilskudd
- Andre olje tilskudd: \_\_\_\_\_
- Multivitamin-mineral tilskudd
- Vitamin tilskudd: \_\_\_\_\_
- Tilskudd for økt forbrenning: \_\_\_\_\_
- Helsekosttilskudd (alger, spirulina, grønn te ekstrakt etc): \_\_\_\_\_
- Ergogene kosttilskudd (koffein, kreatin, bikarbonat etc): \_\_\_\_\_

Hvor får du dine kosttilskudd fra?

*(du kan velge flere alternativ dersom aktuelt)*

- Internett, fra forhandlere i utlandet
- Internett, fra forhandlere i Norge
- I butikk i Norge
- I butikk i Sverige
- Annet: \_\_\_\_\_

Bruker du legemidler (via resept fra lege e.l.)?

- Ja
- Nei

Hvilke(t) legemiddel bruker du?

For hvilken diagnose/lidelse brukes medikamentene?

Bruker du legemidler (som ikke omsettes fritt over disk i Norge uten evt resept) for å påvirke prestasjon, deff/forbrenning/appetitt, eller evne til muskelbygging?

- Ja
- Nei

Hvilke type kategori av legemidler bruker du?

- Oppbyggende medikamenter; steroider / oppbyggende hormoner (testosteron, winsterol, anavar, clenbuterol, veksthormoner etc)
- Forbrennende medikamenter og/eller appetitt dempende medikamenter (Amfetaminer, effedrin, tyroksin [T3/T4] etc)
- Annet: \_\_\_\_\_

Her følger det nå spørsmål om ditt forhold til mat, sult og matrutiner:

Aller først er det 16 nummererte uttalelser.

Les alle uttalelsene og sett et kryss ved den uttalelse som best beskriver dine følelser i forhold til dine spisevaner.

### Nummer 1

- Jeg er ikke flau over vekten min eller størrelsen på kroppen min når jeg er sammen med andre.
- Jeg tenker på hvordan andre ser meg, men det gjør meg normalt ikke skuffet over meg selv.
- Jeg blir flau over mitt utseende og vekten min, og det gjør meg skuffet over meg selv.
- Jeg er veldig flau over vekten min og jeg føler ofte dyp skam og avsky for meg selv. Jeg prøver å unngå kontakt med mennesker, fordi jeg er så flau.

### Nummer 2

- Jeg har ingen vanskeligheter med å spise behersket og sakte.
- Selv om jeg later til å "sluke" maten, føler jeg meg ikke overmett fordi jeg har spist for mye.
- Noen ganger har jeg en tendens til å spise fort, og da føler jeg meg ubehagelig mett etterpå.
- Jeg har for vane å sluke maten, uten å tygge den ordentlig. Når jeg gjør det, føler jeg meg som regel ubehagelig overmett, fordi jeg har spist for mye.

### Nummer 3

- Jeg føler at jeg kan beherske min spisetrang, når jeg vil.
- Jeg har en følelse av at jeg er dårligere til å beherske spisingen min enn gjennomsnittsmenneske.
- Jeg føler meg helt hjelpeløs når det gjelder å beherske min spisetrang.
- Fordi jeg føler meg så hjelpeløs når det gjelder å beherske spisingen min, er jeg blitt helt desperat for å prøve å få kontroll.

### Nummer 4

- Jeg har ikke for vane å spise, når jeg kjeder meg.
- Iblant spiser jeg, når jeg kjeder meg, men ofte klarer jeg å "finne på" noe for å få tankene bort fra mat.
- Jeg har for vane å "kjedespise" men det hender at jeg kan foreta meg noe for å få tankene vekk fra å spise.
- Jeg har en innbitt vane med å "kjedespise". Ingenting synes å hjelpe meg til å bli kvitt denne vanen.

### Nummer 5

- Som regel er jeg fysisk sulten når jeg spiser noe.
- Noen ganger spiser jeg noe helt impulsivt, selv om jeg egentlig ikke er sulten.
- Jeg har den uvane å stadig spise mat som egentlig ikke smaker meg for å tilfredsstille en sultfølelse, enda jeg ikke trenger maten rent fysisk.
- Selv om jeg ikke er fysisk sulten, får jeg en følelse av sult i munnen, som bare ser ut til å kunne tilfredstilles hvis jeg spiser noe mat, f.eks. et stykke smørbrød som fyller munnen min. Noen ganger, når jeg spiser mat for å tilfredsstille munnsulten, spyttar jeg ut maten for ikke å legge på meg.

### Nummer 6

- Jeg føler ikke skyld eller selvforakt etter at jeg har spist for mye.
- Når jeg har spist for mye føler jeg iblant skyld eller selvforakt.
- Nesten hele tiden føler jeg skyld eller selvforakt når jeg har spist for mye.

### Nummer 7

- Jeg mister ikke helt kontrollen med spisingen min under en slankekur, selv etter perioder hvor jeg har spist for mye.
- Noen ganger når jeg spiser mye "forbudt" mens jeg er på slankekur, føler jeg at nå har jeg ødelagt alt og så spiser jeg enda mer.
- Jeg sier ofte til meg selv, når jeg har spist for mye under en slankekur: "nå har jeg ødelagt det, så nå kan jeg like gjerne forsette." Når det hender, spiser jeg enda mer.
- Jeg starter regelmessig på en streng slankekur, men jeg bryter kuren ved å begynne et "etegilde". Mitt liv ser ut til å være enten et "etegilde" eller en sultekur.

### Nummer 8

- Jeg spiser sjelden så mye at jeg føler meg ubehagelig mett etterpå.
- Noen ganger (kanskje en gang i måneden) spiser jeg så mye mat, at jeg ender opp med å føle meg ubehagelig overmett.
- Jeg har regelmessige perioder hver måned, jeg konsumerer store mengder mat, enten til måltidene eller som mellommåltider.
- Jeg spiser så mye mat at jeg stadig føler meg meget uvel etter å ha spist, og noen gang litt kvalm.

### Nummer 9

- Mitt kalori-inntak hverken stiger eller synker meget på en regelmessig basis.
- Noen ganger etter at jeg har spist for mye, prøver jeg å redusere kalori-inntaket mitt til nesten ingenting for å kompensere for de ekstra kaloriene, jeg har spist.
- Jeg spiser for mye om kvelden. Det virker som om det er naturlig for meg å ikke være sulten om morgenen, men å spise for mye om kvelden.
- I mitt voksne liv har jeg hatt ukelange perioder hvor jeg nesten har sultet meg. Disse har etterfulgt perioder, hvor jeg har "overspist". Jeg synes å leve et liv enten i matorgier eller i sult.

### Nummer 10

- Jeg er normalt i stand til å slutte å spise, når jeg vil det. Jeg vet når "nok er nok".
- En gang i mellom får jeg en tvingende trang til å spise som jeg ikke synes å beherske.
- Jeg får ofte en voldsom trang til å spise som jeg ikke synes å kunne beherske, men andre ganger har jeg min spisetrang under kontroll.
- Jeg føler meg ute av stand til å beherske trangen til å spise. Jeg er redd for ikke å kunne stanse å spise frivillig.

### Nummer 11

- Jeg har ingen problemer med å slutte å spise, når jeg føler meg mett.
- Jeg kan som regel slutte å spise, når jeg er mett, men iblant spiser jeg for mye, så jeg blir ubehagelig mett.
- Jeg har vanskelig for å slutte å spise når jeg først har begynt. Vanligvis føler jeg meg ubehagelig overmett etter et måltid.
- Fordi jeg ikke klarer å slutte å spise når jeg vil, må jeg noen ganger tvinge meg til å kaste opp for å lette på følelsen av å ha spist for mye.

### Nummer 12

- Det synes som om jeg spiser akkurat like mye når jeg er sammen med andre (familie, i selskaper) som når jeg er alene.
- Noen ganger, når jeg er sammen med andre, spiser jeg ikke så mye som jeg har lyst til, fordi jeg er flau over spisingen min.
- Ofte spiser jeg bare litt, når det er andre tilstede, fordi jeg er så veldig flau over spisingen min.
- Jeg skammer meg sånn over den overdrevne spisingen min at jeg velger å "ete" på tider, da jeg vet at ingen ser meg. Jeg føler meg som en "skap-eter".

### Nummer 13

- Jeg spiser tre måltider om dagen og tar bare iblant et mellommåltid.
- Jeg spiser tre måltider om dagen, men jeg spiser normalt også litt mellom måltidene.
- Når jeg småspiser for mye vender jeg meg til å hoppe over ordentlige måltider.
- Det er hele perioder, hvor jeg later til å spise uavbrutt, uten noen planlagte måltider.

### Nummer 14

- Jeg tenker ikke mye på å prøve å beherske min uønskede spisetrang.
- Jeg føler i det minste noe av tiden, at tankene kretser om å prøve å beherske min spisetrang.
- Jeg føler at jeg ofte bruker mye tid på å tenke på hvor mye jeg spiste eller på å prøve å ikke spise mer.
- Jeg synes at jeg mesteparten av mitt våkne liv er opptatt med tanke om å spise eller ikke spise. Jeg føler det som jeg stadig kjemper for ikke å spise.

### Nummer 15

- Jeg tenker ikke særlig på mat.
- Jeg har sterke anfall av trang til mat, men de er kortvarige.
- Det er dager, hvor det virker som om jeg ikke kan tenke på annet enn mat.
- Det meste av min tid synes å være opptatt med tanker på mat. Jeg føler at jeg lever for å spise.

### Nummer 16

- Jeg vet normalt om jeg er fysisk sulten eller ikke. Jeg spiser en passende porsjon for å bli mett.

- Det hender at jeg er usikker på om jeg er fysisk sulten eller ikke. Da er det vanskelig å vite hvor mye mat jeg skal spise for å bli mett.
- Selv om jeg vet hvor mange kalorier jeg bør spise, har jeg ikke noen ide om hva som er "normal" mengde mat for meg.

De neste 21 spørsmål handler om matvaner og sultfølelse. Les hver påstand eller spørsmål og angi hvilket svar som passer best til deg akkurat nå!

Jeg tar med hensikt små porsjoner for å holde kroppsvekten nede.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg føler meg urolig, oppdager jeg ofte at jeg spiser.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Av og til når jeg begynner å spise, er det akkurat som om jeg ikke klarer å slutte.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg føler meg nedstemt, spiser jeg ofte for mye

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Jeg unngår visse typer mat fordi de er fetende for meg

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg er sammen med andre som spiser, får jeg selv ofte lyst på mat og begynner å spise

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg er anspent eller "oppgiret", føler jeg ofte trang til å spise.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Jeg får ofte så lyst på mat at magen føles som et stort bull som ikke kan fylles.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Jeg har alltid lyst på mat, så det er vanskelig for meg å slutte å spise før jeg har spist opp alt på tallerkenen

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg føler meg ensom, trøster jeg meg selv med å spise.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Jeg holder bevisst igjen ved måltidene for å ikke gå opp i vekt

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg kjenner lukten av en biff som stekes eller ser en saftig kjøttbit, er det veldig vanskelig å la være å spise selv om jeg akkurat har avsluttet måltidet

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra



Stemmer ikke i det hele tatt

Jeg har alltid lyst på noe å spise, så jeg kan spise når som helst.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Hvis jeg kjenner meg ille til mote, forsøker jeg å dempe ubehaget med å spise.

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg ser noe som ser veldig godt ut, får jeg ofte så lyst på det at jeg må spise det med en gang

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Når jeg føler meg dyster til sinns eller lei meg, vil jeg ha noe å spise

- Stemmer helt
- Stemmer ganske bra
- Stemmer ikke særlig bra
- Stemmer ikke i det hele tatt

Hvor ofte unngår du å ha fristende mat tilgjengelig?

- Nesten aldri
- Sjelden
- Ofte
- Nesten alltid

Hvor sannsynlig er det at du bevisst spiser mindre enn det du vil ha?

- Usannsynlig
- Ikke særlig sannsynlig
- Ganske sannsynlig
- Veldig sannsynlig

Fortsetter du å spise selv om du ikke er sulten lenger?

- Aldri

- Sjelden
- Iblant
- Minst en gang i uken

Hvor ofte har du lyst på mat?

- Bare til måltidene
- Iblant mellom måltidene
- Ofte mellom måltidene
- Nesten alltid

21. På en skala fra 1 til 8, der 1 står for ingen begrensning (spiser hva jeg vil, når jeg vil) og 8 står for streng begrensning (begrenser alltid matinntaket, gir aldri etter), hvor på skalaen befinner du deg?

- 1 (Spiser hva jeg vil, når jeg vil)
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8 (Begrenser alltid matinntaket, gir aldri etter)

Denne følgende delen handler kun om de **siste fire ukene (28 dager)**.

Vær oppmerksom på at i disse spørsmålene brukes begrepet "overspisingsepisode" om det å spise det andre ville synes var en uvanlig stor mengde mat i den situasjonen du var i, samtidig med en følelse av å ha mistet kontrollen over spisingen din (*-du klarer ikke "ta deg sammen" og stoppe*).

I løpet av de siste fire ukene (28 dagene)...

...hvor mange ganger har du spist det andre ville betraktet som en uvanlig stor mengde mat (omstendighetene tatt i betraktning)?

*Skriv kun ett tall*

\_\_\_\_\_

...ved hvor mange av disse episodene hadde du en følelse av å ha mistet kontrollen over spisingen din (mens du spiste)?

*Skriv kun ett tall*

\_\_\_\_\_

...hvor mange DAGER har slike episoder med overspising forekommet (dvs,der du har spist uvanlig stor mengde mat og hatt en følelse av å ha mistet kontrollen)?

*Skriv kun ett tall*

---

...hvor mange ganger har du kastet opp for å kontrollere din figur eller vekt?

*Skriv kun ett tall*

---

...hvor mange ganger har du brukt avføringsmidler for å kontrollere din figur eller vekt?

*Skriv kun ett tall*

---

...hvor mange ganger har du følt deg drevet eller tvunget til å trene (ekstra) for å kontrollere din figur, vekt eller fettmengde, eller for å forbrenne kcal?

*Skriv kun ett tall*

---

I løpet av de siste 28 dagene, hvor mange dager har du spist i hemmelighet (i skjul!)?

*(tell ikke med overspisingsepisodene du evnt rapporterte i forrige avsnitt)*

- Ingen dager
- 1-5 dager
- 6-12 dager
- 13-15 dager
- 16-22 dager
- 23-27 dager
- Alle dager

Hvor mange av de ganger du har spist, har du hatt skyldfølelse (følt at du har gjort noe galt) fordi det kan påvirke din figur eller vekt (tell ikke med overspisingsepisodene som du rapporterte i forrige avsnitt)?

- Ingen dager
- 1-5 dager
- 6-12 dager
- 13-15 dager
- 16-22 dager
- 23-27 dager
- Alle dager

I løpet av de siste 28 dagene, hvor bekymret har du vært for at andre mennesker ser deg spise (tall ikke med overspisingsepisodene som du rapporterte i forrige avsnitt)?

- Ingen dager
- 1-5 dager
- 6-12 dager
- 13-15 dager
- 16-22 dager
- 23-27 dager
- Alle dager

I denne aller siste delen av skjemaet handler spørsmålene om hvordan du generelt har det.

Nedenfor finner du en rekke setninger inndelt i 22 stk påstandgrupper.

Velg du den setningen i hver gruppe som best beskriver hvordan du har **følt deg den siste uka, i dag inkludert.**

#### Påstand 1

- Jeg føler meg ikke trist.
- Jeg er lei meg eller føler meg trist
- Jeg er lei meg eller trist hele tiden og klarer ikke å komme ut av denne tilstand.
- Jeg er så trist eller ulykkelig at jeg ikke holder det ut.

#### Påstand 2

- Jeg er ikke særlig pessimistisk eller motløs overfor fremtiden
- Jeg føler meg motløs overfor fremtiden
- Jeg føler at jeg ikke har noe å se frem til
- Jeg føler at fremtiden er håpløs og at forholdene ikke kan bedre seg.

#### Påstand 3

- Jeg føler meg ikke som et mislykket menneske.
- Jeg føler at jeg har mislykkes mer enn andre mennesker.
- Når jeg ser tilbake på livet mitt, ser jeg ikke annet enn mislykkethet
- Jeg føler at jeg har mislykkes fullstendig som menneske.

#### Påstand 4

- Jeg får like mye tilfredsstillelse ut av ting som før.
- Jeg nyter ikke ting på samme måte som før.
- Jeg får ikke ordentlig tilfredsstillelse ut av noe lenger.
- Jeg er misfornøyd eller kjeder meg med alt.

### Påstand 5

- Jeg føler meg ikke særlig skyldbetyngt
- Jeg føler meg skyldbetyngt en god del av tiden
- Jeg føler meg temmelig skyldbetyngt mesteparten av tiden
- Jeg føler meg skyldbetyngt hele tiden.

### Påstand 6

- Jeg har ikke følelsen av å bli straffet
- Jeg føler at jeg kan bli straffet
- Jeg forventer å bli straffet.
- Jeg føler at jeg blir straffet

### Påstand 7

- Jeg føler meg ikke skuffet over meg selv
- Jeg er skuffet over meg selv
- Jeg avskyr meg selv
- Jeg hater meg selv

### Påstand 8

- Jeg føler ikke at jeg er noe dårligere enn andre
- Jeg kritiserer meg selv for mine svakheter eller feilgrep.
- Jeg bebreider meg selv hele tiden for mine feil eller mangler.
- Jeg gir meg selv skylden for alt galt som skjer

### Påstand 9

- Jeg har ikke tanker om å ta livet mitt.
- Jeg har tanker om å ta livet mitt, men jeg vil ikke omsette dem i handling
- Jeg ønsker å ta livet mitt.
- Jeg ville ta livet mitt om jeg fikk sjansen til det.

### Påstand 10

- Jeg gråter ikke mer enn vanlig
- Jeg gråter mer nå enn jeg gjorde før.
- Jeg gråter hele tiden nå.
- Jeg pleide å kunne gråte, men nå kan jeg ikke gråte selv om jeg gjerne vil.

### Påstand 11

- Jeg er ikke mer irritert nå enn ellers.
- Jeg blir lettere ergerlig eller irritert nå enn før.
- Jeg føler meg irritert hele tiden nå.
- Jeg blir ikke irritert i det hele tatt over ting, som pleide å irritere meg

### Påstand 12

- Jeg har ikke mistet interessen for andre mennesker.
- Jeg er mindre interessert i andre mennesker enn jeg pleide å være
- Jeg har mistet det meste av min interesse for andre mennesker
- Jeg har mistet all interesse for andre mennesker.

### Påstand 13

- Jeg tar avgjørelser omtrent like lett som jeg alltid har gjort.
- Jeg forsøker å utsette det å ta avgjørelser mer enn tidligere
- Jeg har større vanskeligheter med å ta avgjørelser nå enn før
- Jeg klarer ikke å ta avgjørelser i det hele tatt lenger.

### Påstand 14

- Jeg føler ikke at jeg ser dårligere ut enn jeg pleide å gjøre
- Jeg er bekymret for at jeg ser gammel eller lite tiltrekkende ut
- Jeg føler at det er varige forandringer i mitt utseende som får meg til å se lite tiltrekkende ut.
- Jeg tror at jeg ser stygg ut

### Påstand 15

- Jeg kan arbeide omtrent like godt som før.
- Det kreves en ekstra anstrengelse for å ta fatt på noe.
- Jeg må presse meg selv meget hardt for å gjøre noe.
- Jeg klarer ikke å gjøre noe arbeid i det hele tatt

### Påstand 16

- Jeg sover like godt som ellers.
- Jeg sover ikke så godt som før.
- Jeg våkner 1-2 timer tidligere enn ellers og har vanskelig for å sovne igjen
- Jeg våkner flere timer tidligere enn jeg pleide og får ikke sove igjen

### Påstand 17

- Jeg blir ikke fortere trett enn ellers
- Jeg blir fortere trett enn før.
- Nesten alt jeg gjør, blir jeg trett av.
- Jeg er for trett til å gjøre noe som helst.

### Påstand 18

- Matlysten min er ikke dårligere enn ellers
- Matlysten min er ikke så god som den var før.
- Matlysten min er mye dårligere nå.
- Jeg har ikke matlyst idet hele tatt lenger.

**Påstand 19**

- Jeg har ikke gått ned meget i vekt, om i det hele tatt noe
- Jeg har i den senere tid tatt av mer enn 2 kg.
- Jeg har tatt av mer enn 4 kg.
- Jeg har tatt av mer enn 6 kg

**Påstand 20: Jeg prøver bevisst å gå ned i vekt ved å spise mindre:**

- Ja
- Nei

**Påstand 21**

- Jeg er ikke mer bekymret for helsen min enn vanlig
- Jeg er bekymret over fysiske plager som verking og smerter; eller urolig mage; eller forstoppelse.
- Jeg er meget bekymret over mine fysiske plager og det er vanskelig å tenke på stort annet.
- Jeg er så bekymret over mine fysiske plager at jeg ikke klarer å tenke på noe annet

**Påstand 22**

- Jeg har ikke merket noen forandring i mine seksuelle interesser i det siste.
- Jeg er mindre interessert i sex enn jeg var før.
- Jeg er mye mindre interessert i sex nå.
- Jeg har helt mistet interessen for sex.

Hjertelig takk!

Du er nå ferdig med denne periodens besvarelser, og avslutter ved å trykke "avslutt" nedenfor!

---

<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK sør-øst	Leena Heinonen	22845529	25.11.2016	2016/1718 REK sør-øst D
			<b>Deres dato:</b>	<b>Deres referanse:</b>
			23.11.2016	

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Jorunn Sundgot-Borgen  
Norges Idrettshøgskole

## 2016/1718 Helsekartlegging hos kvinnelige fitnessutøvere

**Forskningsansvarlig:** Norges Idrettshøgskole  
**Prosjektleder:** Jorunn Sundgot-Borgen

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst) i møtet 18.01.2017. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven (hfl.) § 10, jf. forskningsetikkloven § 4.

### Prosjektomtale

*Fitnessutøvere fremstilles som sunne idealer og det konkrete motstykket til den vestlige verdens overvektsproblematikk. Likevel vet vi lite om deres fysiske og psykiske helse, og om deres livsstil er sunn. Vi ønsker studere psykisk og fysisk helse hos aktive fitnessutøvere, ved å gjøre ikke-invasive fysiske og psykiske målinger under en typisk konkurranse-forberedende diettperiode. Prosjektet følger en kohorte prospektivt gjennom slutten av 2016 og starten av 2017. Resultater vil være sentrale for å evaluere helseaspektet ved å etterleve en fitness inspirert livsstil, og ønskes formidlet til utøvere, trenere, helsefaglige og den øvrige tilhengerskare av silk sport. Resultater som fremkommer vil dessuten være sentral i evalueringen av behovet for å opprette egne anbefalinger og retningslinjer for trening, kosthold, og vektendringer for fitnessutøvere.*

Vi viser til tilbakemelding fra prosjektleder mottatt 23.11.2016 i forbindelse med ovennevnte søknad. Tilbakemeldingen ble behandlet av komiteens nestleder på delegert fullmakt.

### Saksgang

Prosjektet var første gang til behandling i møte 26.10.16. Vedtaket ble utsatt i påvente av prosjektlederens redegjørelse om beredskapsplan om avvikende funn i deltakernes psykiske helse samt forklaring om kostholdsplan. I tillegg var det behov for revidering av informasjonsskriv for studiegruppen og kontrollgruppen. Prosjektleder har kommet med sin tilbakemelding 23.11.2016.

### Vurdering

Komiteen har vurdert prosjektlederens redegjørelse av kostholdsplanen og beredskapen som tilfredsstillende. Det er skrevet to separate informasjonsskriv både til prosjektgruppen og kontrollgruppen samt protokollen er revidert i henhold til komiteens kommentarer. Komiteen har ingen innvendig til at studien gjennomføres som beskrevet i søknad og protokoll.

Komiteen har imidlertid noen kommentarer til informasjonsskrivet for kontrollgruppen:

- det er noe avvik fra protokollen om antall mail kontrollgruppen skal få. Det bes om at dette rettes opp.
- det er en uklar setning om kontrollgruppen i punkt om forklaring om sammenligningsbehov. Setningen



foreslås forandret f.eks. til følgende:

" I denne type forskning er det viktig å ha en kontrollgruppe (andre kvinner i samme aldersgruppe som er fysisk aktive, men som IKKE konkurrerer i fitness) for å sammenligne med studiegruppen ( kvinner som konkurrerer i fitness".

På denne bagrunn setter komiteen som vilkår for godkjenning at informasjonsskrivet revideres i tråd med komiteens kommentarer og ettersendes REK til orientering.

### **Vedtak**

Med hjemmel i helseforskningsloven § 9 jf. 33 godkjenner komiteen at prosjektet gjennomføres under forutsetning av at ovennevnte vilkår oppfylles.

I tillegg til vilkår som fremgår av dette vedtaket, er godkjenningen gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknad og protokoll, og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Tillatelsen gjelder til 31.05.2017. Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene likevel bevares inntil 31.05.2022. Forskningsfilen skal oppbevares atskilt i en nøkkel- og en opplysningsfil. Opplysningene skal deretter slettes eller anonymiseres, senest innen et halvt år fra denne dato.

### **Klageadgang**

REKs vedtak kan påklages, jf. forvaltningslovens § 28 flg. Klagen sendes til REK sør-øst D. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK sør-øst D, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag for endelig vurdering.

Vi ber om at alle henvendelser sendes inn på korrekt skjema via vår saksportal:

<http://helseforskning.etikkom.no>. Dersom det ikke finnes passende skjema kan henvendelsen rettes på e-post til: [post@helseforskning.etikkom.no](mailto:post@helseforskning.etikkom.no).

Vennligst oppgi vårt referansenummer i korrespondansen

### *Sluttmelding og søknad om prosjektendring*

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK sør-øst på eget skjema senest 30.11.2017, jf. hfl. § 12. Prosjektleder skal sende søknad om prosjektendring til REK sør-øst dersom det skal gjøres vesentlige endringer i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden, jf. hfl. § 11.

Med vennlig hilsen

Merete Bugge  
Nestleder  
REK sør-øst D

Leena Heinonen  
rådgiver

**Kopi til:** [Jorunn.sundgot-borgen@nih.no](mailto:Jorunn.sundgot-borgen@nih.no)

Norges idrettshøgskole ved øverste administrative ledelse: [postmottak@nih.no](mailto:postmottak@nih.no)