

Spiser mosjonister og supermosjonister sunt?

**En kartlegging av kostholdet til mannlige
utholdenhetsmosjonister og supermosjonister.**

SILJE RØYNSTRAND

VEILEDER

Anna Katarina Melin – Hovedveileder

Monica Klunland Torstveit

Universitetet i Agder, [2017]

Fakultet for Helse- og Idrettsvitenskap

Institutt for Folkehelse, Idrett og Ernæring



Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært en svært spennende og lærerik prosess, men til tider også ganske frustrerende og krevende. Den har vært fylt av tidligere morgener på "labben" og sene kvelder på lesesalen som alle sammen har gitt meg mye kunnskap innenfor et fagfelt jeg har stor lidenskap for, nemlig ernæring og idrettsernæring.

Jeg vil først og fremst rette en stor takk til min hovedveileder Anna Katarina Melin og biveileder Monica Klungland Torstveit. Dere er to flotte, positive og inspirerende damer med stor faglige kompetanse og begge har bidratt med oppmuntring og motivasjon, i tillegg til gode råd og tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Anna; til tross for litt språkproblemer og noen turer innom Google translate, har du vært en viktig støttespiller under skrivingen av denne oppgaven og jeg har satt stor pris på din hjelp. Monica; Dine kommentarer i marginen har til tider sett mange og skumle ut, men jeg satt stor pris på hvert eneste råd og tilbakemelding du har kommet med. Tusen takk for mange gode samtaler på ditt kontor. Selv om vi som regel sporet litt av underveis, endte jeg alltid opp med svar på det jeg kom for.

Jeg vil også takke Thomas Birkedal Stenqvist for at jeg fikk lov til å være med på ditt doktorgradsprosjekt. Takk også for all hjelp med datainnsamling og analyser, og for at du har gitt meg svar på de mange, mange spørsmålene jeg har stilt. Takk også til alle som har deltatt i studien, uten deres bidrag hadde ikke denne oppgaven vært mulig. Registrering av kosthold var en kjedelig prosess for mange, men jeg er ferdig med å mase på dere nå!

Til sist vil jeg takke familie og venner for støtte, motivasjon og tålmodighet i perioder livet har vært ganske ensformig.

Sammendrag

Bakgrunn: For maksimal restituering mellom treningsøkter og best mulig prestasjon på trening og i konkurranse er det viktig med tilstrekkelig tilførsel av næring for idrettsutøvere på alle nivå. Tidligere studier har fokusert på ernæringsstatusen til kvinnelig idrettsutøvere og få studier har undersøkt kostholdsvanene og mulige negative konsekvenser av et utilstrekkelig kosthold hos mannlige idrettsutøvere, spesielt på et supermosjonistnivå.

Hensikt: Hensikten med denne studien var å kartlegge kostholdet til en gruppe utholdenhetstrente menn og, utfra deres fysiske form, sammenligne kostholdet med de anbefalingene Helsedirektoratet eller Olympiatoppen har utarbeidet for inntak av energi og næringsstoffer.

Metode: Førtini mannlige utholdenhetsutøvere deltok i studien og ble delt inn i gruppene mosjonister (n=22) og supermosjonister (n=27) basert på deres maksimale oksygenopptak (VO_{2max}). Deltakerne registrerte kostholdet, med elektronisk kjøkkenvekt, over en periode på 3-4 dager. De samme dagene ble målinger av deltakernes aktivitetsnivå utført. Fysiske helse- og prestasjonstester, samt antropometriske mål ble også utført for å beskrive utvalget.

Resultat: Trettifem deltakere hadde redusert energitilgjengelighet (<40 kcal/kg/dag) og 43 deltakere hadde et energiinntak <50 kcal/kg/dag. Deltakernes inntak av protein, totalt fett, kostfiber og måltidsrytme var innenfor anbefalingene for de respektive gruppene. Supermosjonistene hadde et karbohydratinntak innenfor anbefalingene for dager med moderat trening (5-7 gram/kg/dag), men imøtekom ikke anbefalingene for dager med høy intensiv trening (6-10 gram/kg/dag). Mosjonistenes karbohydratinntak var noe lavere enn anbefalingene.

Konklusjon: Generelt hadde deltakerne et kosthold som imøtekom anbefalingene utarbeidet for deres gruppe. Deltakernes inntak av energi var derimot lavere enn anbefalt, noe som resulterte i redusert energitilgjengelighet. I

tillegg var inntaket av karbohydrat lavere enn anbefalingene. Begge gruppene hadde et kostfiberinntak som imøtekom anbefalingen og det ble funnet en positiv sammenheng mellom energiinntak (kcal/dag) og kostfiber, men ikke mellom kcal/kg/dag og kostfiber. Begge gruppene inntok også nok måltider til å imøtekomme anbefalingene for måltidsfrekvens. Et økt inntak av frukt, bær og grønnsaker, samt generelt sunnere matvarevalg ville bidratt til et økt inntaket av viktige næringsstoff.

Nøkkelord: Idrettsernæring, Supermosjonisme, mosjonist, kosthold, utholdenhetsutøvere, fysisk aktivitet

Abstract

Background: To achieve the optimal recovery between workouts and best possible performance at training and in competitions, an optimal diet is essential for athletes at all levels. Previous studies have focused on the nutritional status of female athletes and few studies have researched the dietary habits and possible negative consequences of an insufficient diet in male athletes.

Purpose: The main purpose of this study was to characterize the dietary intake of a group endurance-trained man and, on the basis of their physical fitness, compare their diets to the energy and nutrition recommendations developed by Helsedirektoratet or Olympiatoppen.

Method: Forty-nine male endurance athletes participated in this study. They were divided into two groups; trained (n=22) and well-trained (n=27) based on their VO_{2max} score. The participants weighed and registered their diets over a time period of 3-4 days, in which time they also registered all physical activity. Physical health- and performance tests, as well as anthropometrical test were performed to describe the participants on a group level.

Results: Thirty-five participants had reduced energy availability (<40 kcal/kg/day) and 43 participants had an energy intake <50 kcal/kg/day. Intake of protein, total fat, dietary fiber and meal frequency was for both groups, within the recommendations for their respective group. The carbohydrate intake of the well-trained group was within the recommendations from Olympiatoppen set to days with moderate training (5-7 gram/kg/day), but did not accommodate days with high-intensity training (6-10 gram/kg/day). The carbohydrate intake of the trained group did not comply with the recommendations from Helsedirektoratet.

Conclusion: Overall the participants had a diet that met the recommendations compiled for their group. The participants energy intake was however lower than recommended, which resulted in reduced energy availability. Their intake of carbohydrate was also lower than recommended. Both the trained and well-trained group met the recommendations for dietary fiber and a positive association was found between total energy intake (kcal/day) and dietary fiber, but not between kcal/kg/day and dietary fiber. Furthermore, increasing amounts of fruit, berries and vegetables, as well as generally more healthy food choices, could increase the intake of necessary nutrients. Both groups eat a sufficient amount of meals during the day.

Key words: Sports nutrition, Well-trained, exerciser, diet, endurance athlete, physical activity

Innholdsfortegnelse

Forord	3
Sammendrag	4
Abstract	5
1. Introduksjon	11
1.1 Bakgrunn og hensikt	11
1.2 Forskningsspørsmål	14
1.3 Begrepsavklaring	14
1.4 Avgrensninger i oppgaven	15
2. Teori	16
2.1 Fysisk aktivitet	16
2.1.1 Anbefalinger	16
2.1.2 Status fysisk aktivitetsnivå.....	18
2.1.3 Helsegevinster (fysiske, psykiske, sosiale)	18
2.1.4 Supermosjonisme.....	19
2.2 Kosthold	22
2.2.1 Helsedirektoratets anbefalinger	22
2.2.2 Olympiatoppens anbefalinger	23
2.2.3 Energibehov og energitilgjengelighet.....	24
Anbefalinger for energiinntak	26
2.2.4 Måltidsfrekvens.....	27
2.2.5 Karbohydrat	28
Anbefaling og status for karbohydratinntak.....	29
2.2.6 Kostfiber	30
Anbefaling og status for kostfiberinntak	30
2.2.7 Protein.....	31
Anbefaling og status for proteininntak.....	31
2.2.8 Fett.....	32
Anbefalinger og status for fettinntak.....	32
2.2.9 Mikronæringsstoff	33
Anbefalinger og status for mikronæringsstoff	35
2.2.10 Konkrete kostholdsanbefalinger	35

3. Metode	37
3.1 Design	37
3.2 Deltakere	37
3.2.1. Inklusjonskriterier.....	37
3.2.2 Frafall og eksklusjon	38
3.3 Gjennomføring og datainnsamling	39
Dag 1	40
3.3.1 Kartlegging.....	40
3.3.2 Helsevariabler.....	40
3.3.3 Kroppssammensetning.....	40
3.3.4 Hvilemetabolisme	41
Dag 2	42
3.3.5 Prestasjonsvariabel	42
Dag 3-6	43
3.3.6 Kostholdsregistrering.....	43
3.3.7 Frukt, bær og grønnsaker	44
3.3.8 Energiforbruk	45
3.4 Statistikk	46
3.5 Etske betraktninger	46
4. Resultater	48
4.1 Utvalg.....	48
4.2 Energiinntak	48
4.3 Energiforbruk.....	49
4.4 Protein	50
4.5 Fett	51
4.6 Karbohydrat.....	52
4.7 Inntak av frukt, bær og grønt.....	53
4.8 Inntak av kalsium og jern.....	53
4.9 Måltidsfrekvens	54
4.10 Matvarevalg.....	55
5. Diskusjon	56
5.1 Diskusjon av metode.....	56
5.1.1 Design	56

5.1.2 Utvalg	56
Inklusjonskriterier.....	57
5.1.3 Målinger	58
Kostholdsregistrering	59
Dietist Net.....	60
Underrapportering.....	61
Registreringsdager	62
Måltidsfrekvens	63
Egen registrering av oppskrifter	64
Mikronæringsstoff.....	64
Energiforbruk	65
Antropometriske og prestasjonsmål	65
5.1.4 Styrker og svakheter ved studien	67
5.2 Diskusjon av resultat	70
5.2.1 Energiinntak og energiforbruk	70
5.2.2 Makronæringsstoff	72
Protein.....	72
Fett.....	72
Karbohydrat	74
5.2.3 Kostfiber	75
5.2.4 Frukt, bær og grønnsaker	76
5.2.5 Mikronæringsstoff	77
5.2.6 Måltidsfrekvens	78
5.2.7 Matvarevalg	79
6. Konklusjon	81
7. Fremtidig forskning	82
Referanseliste	84
Vedlegg	94

1. Introduksjon

1.1 Bakgrunn og hensikt

Trening blir som regel sett på som en sunn fritidsaktivitet og i noen subkulturer er gode idrettsprestasjoner et statussymbol (Lichtenstein, Christiansen, Bilenberg, & Stoving, 2014). I løpet av de senere år har man derimot sett at for mye trening også kan være helseskadelig og tilfeller av plutselig død har blitt observert i idretten (Ellingsen, 2012; Schnohr, O'keefe, Marott, Lange, & Jensen, 2015). I dagens samfunn er det derimot fortsatt et langt større problem at det trenes for lite enn for mye og det er flere som dør av livsstilsrelaterte sykdommer som følge av overvekt, fedme og inaktivitet enn av næringsmangel og undervekt (WHO, 2016). Prevalensen av overvekt og fedme i Norge er henholdsvis 30% og 11% for kvinner og 46% og 13% for menn (Anderssen, 2009; NNR, 2014). Dette er et felt som er mye forsket på og det finnes mengder av dokumentasjon på den positive helseeffekten fysisk aktivitet og et sunt kosthold gir (Cole, Smith, Hart, & Cupples, 2011; Ndanuko, Tapsell, Charlton, Neale, & Batterham, 2016; Roberts & Barnard, 2005; Vuori, 2001; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

På den annen side foregår det en polarisering i samfunnet der det er en økning av andelen som trener stadig oftere og mer ekstremt, de såkalte "supermosjonistene". Denne økningen blir synliggjort ved kartlegginger av fysisk aktivitet og ved at ulike mer ekstreme utholdenhetskonkurranser, som halvmaraton, maraton, ultraløp, halv ironman og ironman, har en stadig økende oppslutning (Anderssen, 2009; Jeukendrup, 2011; Norsk Monitor, 2016; O'Keefe & Lavie, 2013). I 1976 var det 25 000 som deltok på maraton i USA, i 2015 hadde dette tallet steget til 509 000 (Running USA, 2016). Snitttiden til de mannlige deltakerne har også økt fra 3:32:17 til 4:20:13, noe som kan tyde på at maraton har blitt mer overkommelig for andre enn eliten (Running USA, 2016). Et av Norges største gateløp, Danske Bank Oslo Maraton, har også vokst betraktelig de senere år og deltakertallet har økt fra 1500 deltakere i 2005 til 26 434 deltakere i 2014 (Danske Bank Oslo Maraton, 2015).

Idrettsernæring er et område som har hatt en stigende interesse de siste 30 årene og det blir publisert stadig mer litteratur om ernæringens rolle i trening og sport (Garthe & Helle, 2011b). Det er i dag ingen tvil om at riktig energi-, næring- og væskeinntak spiller en viktig rolle for prestasjonen til toppidrettsutøvere (Economos, Bortz, & Nelson, 1993; Manore, Meyer, & Thompson, 2009; Rodriguez, DiMarco, & Langley, 2009). Stadig mer forskning viser også at riktig ernæring er viktig for helsen til utøvere på lavere nivå og at et godt kosthold kan bidra til bedre restitution mellom trening ved å fylle energilagrene, samt reparere og bygge muskulatur til utøvere i alle aldre (Garthe & Helle, 2011b; Manore et al., 2009). Ved store treningsmengder øker energibehovet og idrettsutøvere har derfor behov for et større energiinntak enn normalbefolkningen. Energiinntaket legger grunnlaget for optimal kroppsfunksjon, inntak av makro og mikronæringsstoff, i tillegg til at det bidrar til optimal kroppssammensetning (Thomas, Erdman, & Burke, 2016). Under trening tømmes kroppens glykogenlagre og uten tilstrekkelig karbohydratinntak fra kosten vil dette føre til en reduksjon i evnen til å prestere på trening og i konkurranse (Thomas et al., 2016).

For alle mennesker som trener mye, ikke bare eliten, vil et tilstrekkelig kosthold og energiinntak være nødvendig for å opprettholde alle kroppens funksjoner (Thomas et al., 2016). *Energibalanse* blir definert som energiinntak minus energiforbruk og har lenge blitt benyttet for å undersøke effekten en idrettsutøvers kosthold har på helsen og prestasjonen (Loucks, 2013). Energibalanse er derimot ikke et tilstrekkelig mål for å undersøke idrettsutøvernes energiinntak og energitilgjengelighet burde heller benyttes. Innen idretten er *energitilgjengelighet* definert som den energien, i relasjon til fettfri masse, som er tilgjengelig til å utføre kroppens fysiologiske funksjoner, etter at energiforbruk under trening (EEE – exercise energy expenditure) er trukket fra det totale energiinntaket (Loucks, 2013). Begrepet energitilgjengelighet tar høyde for at energien blir fordelt ut over mange fundamentale fysiologiske funksjoner. Ved lav energitilgjengelighet må kroppen

prioritere de viktigste funksjonene og justerer ned energiforbruket til de mindre livsnødvendige funksjoner. Det er derfor mulig å være i energibalanse uten å ha en tilstrekkelig energitilgjengelighet (Loucks, 2013). En lav tilgjengelighet av energi kan føre med seg mange negative helsekonsekvenser og metabolske, menstruasjons-, bein-, immunforsvar, proteinsyntese, kardiovaskulær helse, er noen av de fysiologiske funksjonene som kan bli påvirket (Mountjoy et al., 2014). Flere studier har undersøkt forekomsten og konsekvenser av lav energitilgjengelighet hos kvinnelige idrettsutøvere og funnet en sammenheng mellom lav energitilgjengelighet, lav beintetthet og menstruasjonsforstyrrelser (Melin et al., 2015; Nattiv et al., 2007). Lav/redusert energitilgjengelighet har vært lite forsket på hos menn og er et område som er relevant å undersøke mer.

Tidligere har sammenhengen mellom inntak av kostfiber og energiinntak, hos kvinner, vært undersøkt (Melin et al., 2016). Kostfiber er funnet til å øke metthetsfølelsen og bidra med mange positive helseeffekter (Melin et al., 2016). Et høyt inntak av kostfiber er derimot også en risikofaktor for lavt energiinntak og en studie utført på kvinnelige utholdenhetsutøvere har sett en sammenheng mellom lavt energiinntak og høyt kostfiberinntak. (Melin et al., 2016). Det har ikke lyktes forfatteren av denne oppgaven å finne studier som har undersøkt dette hos menn.

Det er et fåtall studier som har kartlagt kostholdsvanene til grupper med godt-trente mannlige utholdenhetsutøvere, under elitenivå.

I et samfunn der stadig større deler av normalbefolkningen øker treningsmengden og presser kroppen til det ekstreme, vil det være relevant å kartlegge eventuelle negative helseeffekter ved store treningsmengder og samtidig et utilstrekkelig kosthold. I denne oppgaven skal det undersøkes om utvalget bestående av mosjonister og supermosjonister har et kosthold som er tilrettelagt deres aktivitetsnivå og som er tilstrekkelig med hensyn til energiinntak, sammensetning og matvarevalg. Mye trening og store energibehov er ikke lengre forbeholdt idrettsutøvere og problemstillingene i denne oppgaven kan derfor sies å være folkehelserettet.

1.2 Forskningsspørsmål

Denne masteroppgaven har som hensikt å kartlegge kostholdet til en gruppe mannlige langdistanseløpere og syklister. Ved å analysere energiinntak, energiforbruk, sammensetning av karbohydrat, proteiner og fett, samt inntak av kostfiber, jern, kalsium og måltidsfrekvens og matvaner opp mot Helsedirektoratets eller Olympiatoppens anbefalinger, vil problemstillingene nedenfor bli besvart.

Problemstillinger:

1. Har mannlige mosjonister og supermosjonister en tilstrekkelig energitilgjengelighet og en fordelaktig sammensetning av karbohydrat, proteiner og fett, sett opp mot henholdsvis Helsedirektoratets eller Olympiatoppens kostholdsanbefalinger?
2. Er det en sammenheng mellom lavt energiinntak og høyt kostfiberinntak hos mannlige mosjonister og supermosjonister?
3. Har mannlige mosjonister og supermosjonister en måltidsfrekvens innenfor henholdsvis Helsedirektoratets eller Olympiatoppens anbefalinger og er matvarevalgene i tråd med anbefalingene fra Helsedirektoratet.

1.3 Begrepsavklaring

Fysisk aktivitet - Fysisk aktivitet defineres som all kroppslige bevegelser initiert av skjelettmuskulatur og som resulterer i en økning i energiforbruket (Shephard & Balady, 1999).

Trening - Trening blir definert som planlagt, strukturert og gjentakende fysisk aktivitet der målet er forbedring eller vedlikehold av fysisk form (Shephard & Balady, 1999).

Kilokalorier (Kcal) – Målebetegnelse på energien vi får i oss fra maten.

Energiprosent (E%) – Angir hvor stor andel av energien vi spiser som kommer fra et bestemt makronæringsstoff pr. dag.

Energitilgjengelighet – Den mengde energi som er igjen, fra energiinntaket via kosten, til basalfysiologisk funksjoner når energimengden som brukes under trening er trukket fra (Energitilgjengelighet = Energiinntak – energi forbrukt under trening/ kg FFM) (Loucks, 2013)

Energibalanse – Energibalanse oppnås når man inntar og forbruker lik mengde energi (kcal) i løpet av dagen. (energibalanse = energiforbruk - energiinntak)(Garthe, 2011).

Måltidsfrekvens – Betegnelse på hvor mange måltider man har og hvordan de er fordelt utover dagen.

Supermosjonist - En supermosjonist bruker et betydelig antall timer i uken på trening (f.eks >6 timer løping/uke eller >10 timer sykling/uke), trener hardt og daglig eller nesten daglig (Ovegaard et al., 2014).

Mosjonist – En mosjonist (recreational athlete) er en person som er fysisk aktiv, men som ikke trener for konkurranser med samme intensitet og fokus som en konkurrerende idrettsutøver. En mosjonist trener ofte for å komme i bedre fysisk form, være sosial og ha det gøy (Laquale, 2009).

1.4 Avgrensninger i oppgaven

Denne oppgaven vil begrense seg til å kartlegge langdistanseløpere og syklisters energiforbruk og kostholdsvaner med hensyn til; energi-, karbohydrat-, fett-, protein-, kostfiber-, jern- og kalsiuminntak, samt måltidsfrekvens og belyse noen av de konkrete kostrådene fra Helsedirektoratet og Olympiatoppen. Det erkjennes at ernæring er mer komplekst og inneholder flere viktige komponenter enn hva denne oppgavens omfang hadde mulighet til å inkludere.

Flere komponenter, som for eksempel timing av mat og karbohydrattilførsel under trening/konkurranse, er relatert til idrettsprestasjon og kan bidra til å redusere ulike risikofaktorer knyttet til ulike sykdommer. Til tross for at Helsedirektoratet er meget klare når det kommer til anbefalinger om å redusere tilsatt sukker og salt i kostholdet, er dette to verdier som ikke blir inkludert i denne oppgaven. Årsaken til dette er at kostholdsprogrammet som blir brukt har noen mangler med hensyn til registreringen av disse verdiene og eventuelle data ville hatt for store svakheter. I denne masteroppgaven vil antall måltider bli analysert, men grunnet oppgavens omfang er derimot ikke tid mellom måltidene analysert.

Fysisk aktivitet og trening gir oss ulike typer helseeffekter som kan deles inn i akutte og langvarige. I denne oppgavens teorikapittel vil jeg ta for meg de langvarige helseeffektene da det er disse som i størst grad påvirker helsen vår over tid (Henriksson & Sundberg, 2015).

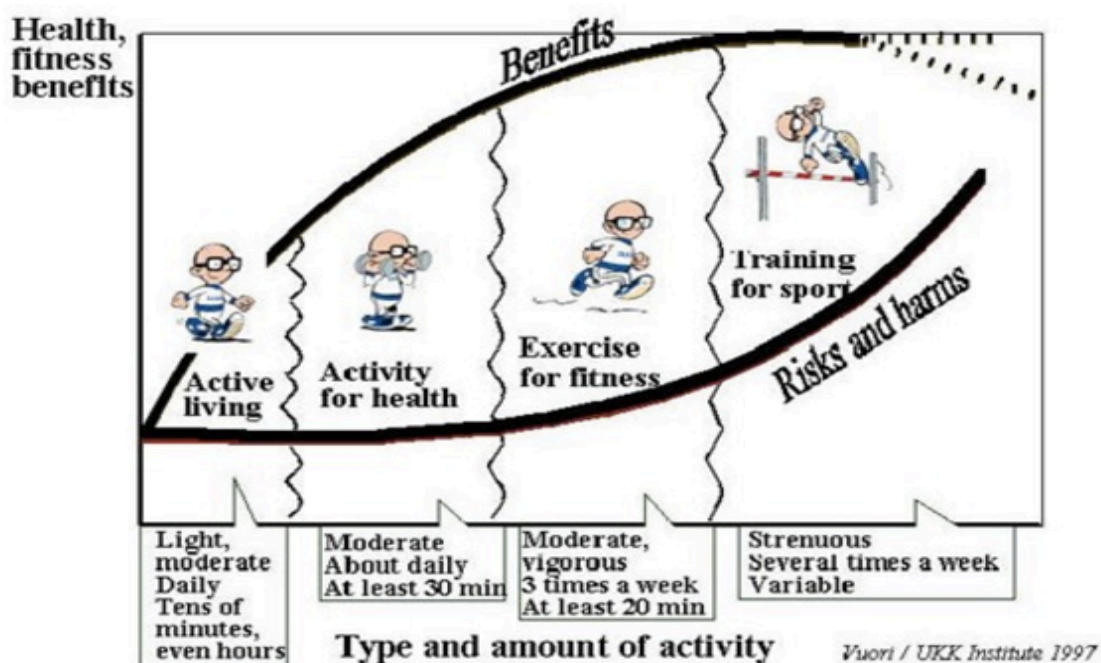
2. Teori

2.1 Fysisk aktivitet

2.1.1 Anbefalinger

De nasjonale anbefalingene for fysisk aktivitet angir at voksne burde være i moderat fysisk aktivitet minimum 150 min i uken eller i høy intensiv aktivitet minimum 75 min i uken. En kombinasjon av moderat og høy intensiv aktivitet er også mulig og kortere bolker med fysisk aktivitet kan bidra til at det blir mer overkommelig å imøtekomme anbefalingene (Helsedirektoratet, 2014a). For økt helsegevinst anbefales det at voksne øker mengden moderat intensiv aktivitet til 300 min i uken eller 150 min med høy intensiv aktivitet. Aktivitet som styrker de store musklene, samt skjelettet anbefales to til flere dager i uken (Helsedirektoratet, 2014a). Disse anbefalingene bygger på internasjonale anbefalinger og er utarbeidet på grunnlag av Nordic Nutrition Recommendations

2012 –integrating nutrition and physical activity (Bahr, Karlsson, & Helsedirektoratet, 2015a; Helsedirektoratet, 2014a; NNR, 2014).



Figur 1: Dose-respons kurve for fysisk aktivitet og helsefordeler

Helsedirektoratets anbefalinger er klare på at man vil ha god helseeffekt av minimum 150 min med moderat fysisk aktivitet i uken og at en økning vil føre til bedre helseeffekt (Helsedirektoratet, 2014a). Anbefalingene sier derimot ingenting om en anbefalt øvre grense. Med et økende antall supermosjonister og de veldokumenterte negative helseeffekter av lav energitilgjengelighet vil det være et behov å undersøke mulige konsekvenser, både negative og positive som kan følge høyt energiforbruk under trening og lavt energiinntak over en lengre periode. Som vi kan se i figur 1, responderer kroppen på aktivitet med et dose-respons forhold der mer aktivitet vil gi flere helsegevinster. Ved svært høye treningsmengder antas det derimot at fordelene jevnes ut eller reduseres, samtidig som risikoer og skadehyppigheten øker. Ut fra den stiplede linjen kan vi se at det foreløpig ikke foreligger nok kunnskap om effekten av store mengder intensiv trening og dette er et felt som trenger mer forskning.

2.1.2 Status fysisk aktivitetsnivå

Statistisk Sentralbyrå publiserte i 2016 en levekårsundersøkelse som kunne vise at vi trener mer enn før og 4 av 5 (83%) trener minst en gang i uken, noe som er en merkbar økning fra 66% i 2001 (Hansen et al., 2015; Statistisk Sentralbyrå, 2016). Selv om mange trener mer enn før, viser tall fra Kartlegging av fysisk Aktivitetsnivå Norge (KAN 3) at kun 32% av befolkningen oppfylte anbefalingene om daglig fysisk aktivitet (Hansen et al., 2015).

Tall viser at andelen som trener tre eller flere ganger i uken har økt fra 25% til 40%, siden 1985, i løpet av samme perioden har andelen som trener 1 gang i uken kun økt fra 33 til 37%. Andelen som aldri trener eller som trener sjeldnere enn 1 gang i uken har sunket fra henholdsvis 17 og 26% til 9 og 14% (Norsk Monitor, 2016). Disse tallene indikerer at den største økningen i fysisk aktivitetsnivå finner vi blant allerede aktive mennesker. De aktive blir mer aktive og flere kan kategoriseres som supermosjonister.

2.1.3 Helsegevinster (fysiske, psykiske, sosiale)

Det er godt dokumentert at mennesker som er fysisk aktive reduserer mortalitetsrisikoen betraktelig og "vinner" i gjennomsnitt åtte leveår med god helse (Shephard & Balady, 1999). Dette betyr at mennesker som er fysisk aktive har økt levealder og livskvalitet, sammenlignet med inaktive. Dersom vi øker aktiviteten enda litt mer kan vi "vinne" 16 leveår med god helse (Shephard & Balady, 1999). Fysisk aktivitet påvirker ulike deler av kroppen vår og vi kan sortere inn i fysiske, psykiske og sosiale helsegevinster (Henriksson & Sundberg, 2015).

Der foreligger sterk evidens for at regelmessig fysisk aktivitet er viktig for helsen og kan bidra til forebygging av over 30 ulike diagnoser og tilstander (Bahr, Karlsson, & Helsedirektoratet, 2015b; Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin, 2010). Regelmessig fysisk aktivitet à 30-45 min moderat/høyintensiv trening om dagen kan blant annet redusere risikoen for tidlig død, Alzheimers,

hjerte- og karsykdommer, diabetes og osteoporose, samt redusere risikoen for noen typer kreft og opprettholde en gunstig kroppssammensetning (Blair, 2009; Blair & Morris, 2009; McKinney et al., 2016; O'Keefe & Lavie, 2013; Reiner, Niermann, Jekauc, & Woll, 2013; Shephard & Balady, 1999; Warburton et al., 2010).

I de senere år har man begynt å rette mer fokus på psykisk helse og forskning har vist at fysisk aktivitet og sport kan virke både forebyggende og behandlende på mental helse og velvære (Blair, 2009; Blair & Morris, 2009; Taylor, Davies, Wells, Gilbertson, & Tayleur, 2015). Bedring av kognitive evner og søvnkvalitet, redusert depresjonsfølelse og stress, samt en økt selvfølelse er noen fordeler ved å være regelmessig fysisk aktiv (Blair, 2009; Blair & Morris, 2009; Henriksson & Sundberg, 2015; Shephard & Balady, 1999). I 2012 utførte Kim et al. (2012) en studie som fant et dose-respons forhold mellom fysisk aktivitet og mental helse. Studien konkluderte med at den optimale treningsmengden for mental helse er 2,4-7,5 timer i uken. studier nevner ikke intensitet, type eller hyppighet (Kim et al., 2012).

2.1.4 Supermosjonisme

En supermosjonist bruker mange timer i uken på trening, trener hardt og hver dag eller nesten hver dag (Ovegaard et al., 2014). Sammen med store treningsmengder øker også risikoen for ulike skader og sykdommer. Supermosjonister har blant annet økt risiko for å utvikle belastningsskader, atrieflimmer og svekket immunforsvar. Det er også mulig at risikoen for overtrening og treningsavhengighet øker (Ovegaard et al., 2014). En stor forskjell mellom eliteutøvere og supermosjonister er tiden de bruker på restitusjon. Elitelangrensløperen Jørgen Aukland uttalte til NRK *"Vi som er profesjonelle, trener mye, men vi har muligheten til å hvile mye også. Flere av mosjonistene har full jobb, familie OG trener nesten like mye som oss. Da blir totalen litt voldsom."* (Husøy, 2010). Med mye trening og liten tid til hvile vil et godt kosthold være av stor betydning, da kostholdet er en faktor som bidrar til

restitusjon (Thomas et al., 2016).

Det er vist at flere idrettsutøvere, spesielt kvinner, har en høy prevalens av lav energitilgjengelighet (Loucks, 2004; Melin et al., 2015; Sundgot-Borgen et al., 2013; Tenforde, Barrack, Nattiv, & Fredericson, 2016; Vogt et al., 2005). Ved lav energitilgjengelighet over tid risikerer idrettsutøvere å utvikle næringsstoffmangler som anemi, utmattelse og økt risiko for infeksjoner og sykdom. I tillegg til disse negative helseeffektene kan langvarig lav energitilgjengelighet føre til komplikasjoner som involverer mage og tarm, reproduksjon, det endokrine systemet og sentralnervesystemet (Mountjoy et al., 2014; Thomas et al., 2016). Beinhelsen blir også i stor grad påvirket av energitilgjengeligheten og lav energitilgjengelighet er nå anerkjent som en uavhengig risikofaktor for dårlig beinhelse. Over tid kan reduksjon av beinmasse føre til utviklingen av osteopeni og osteoporose og denne reduksjonen kan være irreversibel (Mountjoy et al., 2014). Den kvinnelige utøvertriaden (triaden) er et begrep som blir benyttet for å beskrive et syndrom som omhandler den fysiologiske sammenhengen mellom lav energitilgjengelighet, menstruasjonsforstyrrelser og osteoporose, hos kvinnelige idrettsutøvere (Melin et al., 2015; Nattiv et al., 2007; Torstveit & Sundgot-Borgen, 2005). I 2014 publiserte IOC en consensus statement hvor et nytt begrep ble introdusert, Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S), med formål om å utvide triaden til også å omfatte menn og flere kliniske konsekvenser enn kun reproduksjonsevne og nedsatt beintetthet – slik som kardiovaskulære risikofaktorer, metabolske adaptasjoner, samt også påvirkning av prestasjonsevne (Mountjoy et al., 2014).

Mennesker som trener har generelt et bedre immunforsvar enn de som ikke trener. Det er derimot et tidsrom etter trening der kroppen er brutt ned og immunforsvaret er svekket (Ovegaard et al., 2014). Under perioder med et konstant høyt treningsvolum, vil immunforsvaret være svekket over en lengre periode og risikoen for infeksjoner være økt (Ovegaard et al., 2014).

Energiunderskudd og mangel på enkelte mikronæringsstoff, som vitaminer og antioksidanter, kan også bidra til å svekke kroppens immunforsvar. God

restitusjon, også i form av ernæring, vil bidra til å redusere denne risikoen (Rønsen, 2011). Under trening vil kroppen få en økning av oksidativt stress, som blant annet kan skade muskulaturen og redusere prestasjon. Ved store treningsmengder, som hos supermosjonister, vil kroppen danne mer oksidativt stress (Borchsenius, 2011; Powers, Nelson, & Larson-Meyer, 2011). Antioksidanter er nødvendig for å redusere det oksidative stresset og mange tar derfor tilskudd av antioksidanter for å bedre prestasjon. Tilskudd har derimot vist seg å ha motsatt effekt på prestasjon og et inntak av antioksidantrik mat, som frukt, fullkorn, nøtter, grønnsaker og frø, er vist å være viktig for å redusere oksidativt stress og fremme prestasjon (Borchsenius, 2011; Powers et al., 2011).

Legen Thomas Bassler kom med følgende uttalelse i 1977: "*Dersom du kan fullføre en maraton, da er du immun mot død som følge av hjertesykdom*", dette utsagnet ble mye diskutert og har i den senere tid blitt avkreftet da forskere har sett at en livsstil bestående av store treningsmengder kan ha uønskede helseeffekter og føre til blant annet hjerteproblemer (Graff-Iversen et al., 2012; Grimsmo, 2012; O'Keefe & Lavie, 2013; Schnohr, Marott, Lange, & Jensen, 2013). I 2015 publiserte en gruppe danske forskere en longitudinell studie der de undersøkte sammenhengen mellom jogging (løping) og dødelighetsrate (Schnohr et al., 2015). Resultatet fra studien viste at den laveste dødelighetsraten ble funnet blant deltakerne som drev med lett jogging, etterfulgt av joggere i moderat fart og med moderate mengder i uken. Deltakerne som løp lange og mange turer i uken med høyt tempo (supermosjonister) ble funnet til å ha lik dødelighetsrate som ikke-joggerne (Schnohr et al., 2013). Den optimale løpedosen ble funnet til å være 2-3 ganger i uken, 1-2,5 timer i rolig til moderat tempo (Schnohr et al., 2013). I andre studier av blant annet Lavie et al. (2015) og Lee et al. (2014) ble også de mest positive effektene på hjerte- og karsykdommer funnet ved moderate mengder løping i uken. Innenfor utholdenhetsidretter, som langrenn og langdistanseløping, har man over lengre tid sett en sammenheng mellom utvikling av atrieflimmer og langvarig, hard trening (Graff-Iversen et al., 2012; Grimsmo, 2012; Mont, Elosua, & Brugada, 2009).

2.2 Kosthold

I Norge er det et økende fokus på sunn og næringsrik mat og dette kan vi se gjennom flere statlige tiltak, som nøkkelhullsmerket og brødskalaen (mat.no), i tillegg til ulike publikasjoner med fokus på å hjelpe befolkningen til et sunnere kosthold (Helsedirektoratet, 2007; Nasjonalt råd for ernæring, 2005). I 1941 publiserte National Academy of Sciences de første retningslinjer for daglig inntak av makronæringsstoff og flere mikronæringsstoff, i USA. Disse retningslinjene ble publisert for å forenkle oppgaven med å planlegge en tilstrekkelig næringsplan til den generelle befolkningen (NNR, 2014). Anbefalingene har siden den gang blitt oppdatert og målet i dag er å hindre næringsmangler, redusere utviklingen av overvekt og fedme, samt forebygge livsstilssykdommer, som diabetes type 2, hjerte- og karsykdommer, kreft og osteoporose. I dag anser man et kosthold som optimalt dersom det forbedrer den fysiske og psykiske helsen, samtidig som det reduserer risikoen for kroniske sykdommer. Anbefalingene som blir utgitt er rettet mot friske individ, men ekskluderer idrettsutøvere, da deres behov ofte skiller seg fra normalbefolkningens (NNR, 2014).

2.2.1 Helsedirektoratets anbefalinger

I Norge er det Helsedirektoratet som publiserer de offisielle kostholdsanbefalingene som jevnlig gis ut til det norske folk. De nasjonale anbefaling utarbeides fra de Nordiske anbefalingene, NNR (2014) som bygger på den samlede internasjonale evidens på området. Anbefalingene er utarbeidet med den hensikt å være overkommelige og gjennomførbare for den vanlige nordmann. Dersom man er aktive i konkurranseidrett og har store treningsmengder anbefalingene verken bidra med tilstrekkelig energi- og næringsinntak, eller en optimal energifordeling (NNR, 2014). Målet til kostholdsrådene er, gjennom den beste forskningen tilgjengelig, å sikre at befolkningen har et kosthold som tilfører energi og næring for optimal vekst, utvikling, funksjon og helse gjennom livet (NNR, 2014). Anbefalingene gis som energiprosent per/dag (E%) og det anbefales et inntak bestående av 45-60 E%

karbohydrat, der tilsatt sukker bør begrenses til <10 E%. Videre anbefales det at 25-40 E% kommer fra fett, der mettet fett bør begrenses til <10 E%, transfett til <1 E% og flerumettet fett burde utgjøre 5-10 E%. Omkring 10-20 E% anbefales å komme fra protein (NNR, 2014).

2.2.2 Olympiatoppens anbefalinger

Det ligger mye arbeid bak store idrettsprestasjoner, og det er flere faktorer enn kun strukturert trening over tid som gjør en utøver god. Gode prestasjoner kommer som resultat av en totalpakke bestående av flere komponenter, som sammen er viktige for optimal prestasjon (Garthe & Helle, 2011b). Kostholdet er en viktig del av denne totalpakken og idrettsutøvere trenger et tilstrekkelig energiinntak og en god balanse mellom karbohydrat, protein og fett for å oppnå en gunstig kroppssammensetning og hensiktsmessig energilager (Loucks, 2004; Thomas et al., 2016). Garthe og Helle (2011b, s. 9) definerer idrettsernæring som *"ikke bare strategier for å øke prestasjon i konkurransesammenheng, men også sikre kvaliteten på alle treningsøkter, fremme adaptasjon til trening, holde utøveren frisk og skadefri, optimalisere restitusjon mellom treningsøktene, gi en optimal kroppsvikt og kroppssammensetning, samt sørge for at mat blir en glede og en kilde til sosiale begivenheter"*.

Idrettsernæring har flere viktige funksjoner og Garthe og Helle (2011b) anbefaler at utøvere bør arbeide mot ti mål; 1) Imøtekomme det økte energibehovet den daglige treningen og konkurranser medfører. 2) Oppnå og opprettholde en optimal kroppssammensetning for god helse og prestasjon. 3) Fremme adaptasjon og restitusjon mellom treningsøktene slik at utbyttet blir optimalt. 4) Innta væske og næringsstoffer underveis i trening og konkurranse for å få maksimalt utbytte av hver økt. 5) Vedlikeholde godt immunforsvar og helse. 6) Gjøre veloverveide vurderinger om bruk av tilskudd. 7) Unngå helseskadelig vektregulering. 8) Skreddersy væsker og næringsinntak før, under og etter konkurranse for å optimalisere prestasjonen. 9) Sørge for at det totale inntaket av næringsstoffer ikke lider under en tett konkurranseplan. 10) Spise

for en god helse på sikt og samtidig nyte mat og sosiale settinger der mat inkluderes (Garthe & Helle, 2011a).

Det anbefales at utøverne velger næringsrike matvarer som, i tillegg til energi, tilfører kroppen viktige næringsstoff som vitaminer, mineralstoff og antioksidanter. I det daglige kostholdet (ekskludert trening og konkurranser) råder Olympiatoppen utøveren også til å velge brød med minst 50% grovt mel, kornblandinger uten tilsatt sukker, frukt, bær, nøtter, frø og kjerner, pasta, ris og nudler, stivelsesrike grønnsaker som poteter og mais, belgvekster, erter, linser, bønner og magre og halvfete meieriprodukt (Helle, 2011).

2.2.3 Energibehov og energitilgjengelighet

Energiforbruket til mennesker er individuelt og bestemmes av faktorer som hvilemetabolisme, aktivitet ved og utenfor trening, termisk effekt av mat, samt eventuell vekst (Burke, 2001). For mannlige idrettsutøvere kan energiforbruket ved en times utholdenhetstrening være opp mot 1000 kcal (Sosial- og helsedirektoratet, 2003), hvilket medfører et meget stort energibehov hos utholdenhetsutøvere. For mennesker, uavhengig av treningsmengde, som ikke har et ønske om å redusere eller øke kroppsvekt, vil energibalanse være det naturlige målet (Burke, 2001; Garthe, 2011; Helsedirektoratet, 2016a). En positiv energibalanse over tid kan føre til vektøkning, spesielt i fettmasse (Ditlefsen, 2016), mens en negativ energibalanse kan føre til tap av kroppsvekt, ofte i form av fett- og muskelvev, noe som kan gi konsekvenser som reduksjon i styrke og utholdenhet (Loucks, 2004).

Kliniske studier utført på kvinner har vist at friske, voksne kvinner trenger en energitilgjengelighet på ≥ 45 kcal/kg FFM/dag for å opprettholde basalfysiologiske funksjoner (Loucks, 2013). Per i dag er ikke grensene for redusert energitilgjengelighet hos menn tilstrekkelig utarbeidet, men det er foreslått en grense på < 40 kcal/kg FFM/dag (Koehler et al., 2016). Denne

grensen er utarbeidet på grunnlag av funn som tilsier at menns reproduksjonssystem er mindre energikrevende enn kvinners (Bronson, 1985).

Lav energitilgjengelighet kan ha en negativ påvirkning på mange av kroppens funksjoner (Mountjoy et al., 2014; Nattiv et al., 2007). Studier på normalvektige, normal menstruerende kvinner har vist at kun 5 dager med lav energitilgjengelighet (<30 kcal/kg FFM/dag) medfører hormonelle forstyrrelser (f.eks. lavere kjønnshormoner og høyere stresshormonnivåer), og metabolske adaptasjoner (lavere hvilemetabolisme) som på sikt er med på å sikre energibalanse på et lavere nivå for å forebygge ytterligere vekttap og sikre overlevelse (Loucks, 2013). Ettersom kroppen tilpasser energiforbruket etter energiinntaket kan en person være i energibalanse, men ha en lav/reduert energitilgjengelighet (Loucks, 2013).

En studie ble utført på to grupper mannlige idrettsutøvere med tilsvarende treningsmengder. Mennene ble gruppert inn etter tilstrekkelig eller lavt energiinntak og studert over 24 timer i et luftkammer. Studien konkluderte med at gruppen med lavt energiinntak hadde signifikant lavere verdi for daglig energiforbruk (DEE – daily energy expenditure), hvilemetabolisme (RMR – resting metabolic rate) og aktivitet utenfor trening (NEAT – non-exercise activity thermogenesis), noe som indikerer at denne gruppen hadde en reduksjon i energiforbruk, sammenlignet med gruppen som hadde et tilstrekkelig energiinntak (Burke, 2001).

Et tilstrekkelig inntak av energi og makronæringsstoff i perioder med store treningsmengde er avgjørende for at idrettsutøvere kan trene med høy kvalitet og intensitet. Spesielt viktig er et høyt inntak av karbohydrat og protein slik at glykogenlagrene kan fylles opp og kroppen reparere nedbrytingen som skjer under trening (Rodriguez, DiMarco, et al., 2009). Et moderat/høyt energiinntak, som er bygd opp av variert og næringsrik mat, vil for de fleste være tilstrekkelig til å dekke kroppens næringsbehov, samt gjøre kosttilskudd overflødig (Burke, 2001). Under perioder med store treningsmengder har kroppen et økt

energibehov (Burke, 2001). Dette økte behovet kan være en utfordring for utøvere dersom tilgjengeligheten til riktig næring er dårlig, matlysten svekket etter hard aktivitet, eller mange distraherende faktorer er tilstede (Burke, 2001; Hubert, King, & Blundell, 1998). Flere studier viser at kroppen ikke selv øker sultfølelsen som følge av økt energibehov etter høyintensiv trening på samme måte som ved mangel på mat, noe som kan føre til et utilstrekkelig energiinntak (Hubert et al., 1998; King, Lluch, Stubbs, & Blundell, 1997). Mange idrettsutøvere har derfor problemer med å ha en tilstrekkelig energitilgjengelighet, dette gjelder spesielt kvinner og deltakere i utholdenhetsidretter, estetiske idretter og idretter med vektclasser (Loucks, 2004; Melin et al., 2016). En studie utført på 40 kvinnelige utholdenhetsutøvere fant at så mange som 63% av deltakerne hadde enten redusert (<45 kcal/kg FFM/dag) eller lav energitilgjengelighet (<30 kcal/kg FFM/dag) (Melin et al., 2015). Få studier er foreløpig utført på mannlige idrettsutøvere og forekomst av lav energitilgjengelighet (Mountjoy et al., 2014; Vogt et al., 2005).

Anbefalinger for energiinntak

Det er ikke utarbeidet noen spesifikke anbefalinger for totalt energiinntak, verken for normalbefolkningen eller idrettsutøvere. Det antas derimot at fysisk aktive menn, mellom 19-55 år, har et energibehov på 2800-3000 kcal/dag (U.S. Department of Health and Human Services & U.S. Department of Agriculture, 2015). Idrettsutøvere har behov for et høyere energiinntak enn normalbefolkningen, og man ser at utøvere innenfor utholdenhetsidretter har et høyere energibehov enn utøvere innen andre idrettsgrener (Burke et al., 2003). Economos et al. (1993) har anbefalt menn som trener >90min/dag, å ha et energiinntak på >50 kcal/kg/dag. Det er store variasjoner mellom ulike idrettsutøvere grunnet forskjellige treningsmengder og intensiteter, men det antas at de fleste har et energibehov på 3000-6000 kcal/dagen (Economos et al., 1993).

2.2.4 Måltidsfrekvens

I en travel hverdag med trening, jobb/skole og familieliv, kan det være vanskelig å få i seg tilstrekkelig måltider i løpet av en dag. Måltidsfrekvens er av betydning for næringsinntaket av flere årsaker; 1) Idrettsutøvere, spesielt utholdenhetsutøvere, trenger mye energi og flere måltider kan bidra til at de imøtekommer det høye energibehovet. 2) Timing og frekvens av energiinntak spiller en rolle for metabolismen og energitilgjengeligheten i kroppen. 3) For idrettsutøvere kan faktorer som travel hverdag, fordøyelsesproblemer og redusert matlyst som følge av trening begrense inntaket av næring og hindre et optimalt energiinntak (Burke et al., 2003).

For normalbefolkningen er det ikke utarbeidet klare anbefalinger om antall måltider, men viktigheten av å spise regelmessige måltider gjennom dagen vektlegges (Helsedirektoratet, 2011). Idrettsutøvere anbefales å spise ofte og burde ikke ha færre enn fem måltider om dagen (Shriver, Betts, & Wollenberg, 2013). Olympiatoppens anbefalinger er fire hovedmåltid (frokost, lunsj, middag og kveldsmat), samt supplere med mellommåltid etter behov. Det bør ikke gå mer enn 3-4 timer mellom hvert måltid (Olympiatoppen, 2013). Små og hyppige måltider kan bidra til å opprettholde et stabilt blodsukkernivå, og bidrar til stabil energi, konsentrasjon og forbrenningen. Muskelnedbryting blir også redusert og de hyppige måltidene hjelper til å ta gode matvarevalg, og gjør det lettere å leve sunt, samt oppnå en gunstig kroppssammensetning (Olympiatoppen, 2013). Ved inntak av hyppige, små måltider kan man også øke energiinntaket og redusere gastrointestinalt ubehag (Hawley & Burke, 1997).

Det er en utfordring at mye av den eksisterende litteraturen mangler en klar definisjon på forskjellen mellom hovedmåltid og mellommåltid (Butterworth, Nieman, Butler, & Herring, 1994; Hawley & Burke, 1997; Leech, Worsley, Timperio, & McNaughton, 2015). I en oversiktsartikkel av Leech et al. (2015) ble åtte ulike definisjoner identifisert. Ulike studier varierer mellom å bruke tid på dagen, matvaretype eller deltakernes egne definisjoner for å skille de ulike måltidene (Burke et al., 2003; Erdman, Tunncliffe, Lun, & Reimer, 2013; Hawley

& Burke, 1997; Leech et al., 2015; Tomten & Høstmark, 2006). Noen studier har definert hovedmåltid og mellommåltid hver for seg, mens andre studier har utelukkende sett på spiseanledninger som et felles begrep, der både hovedmåltid og mellommåltid er inkludert (Leech et al., 2015).

Studier har funnet måltidsfrekvens hos noen idrettsutøvere til å være helt opp i 8-10 måltid om dagen (Kirsch & von Ameln, 1981), mens i andre studier ligger måltidsfrekvensen på rundt 4-6 måltider (Burke, Gollan, & Read, 1991; Burke et al., 2003; Butterworth et al., 1994; Erdman et al., 2013; Shriver et al., 2013). Det er funnet en signifikant sammenheng mellom antall daglige måltid og inntak av karbohydrat, protein og fett, i relasjon til kroppsvekt (Shriver et al., 2013).

2.2.5 Karbohydrat

Det er enighet om at karbohydratinntaket er viktig for idrettsutøvernes prestasjon og restitusjon ettersom det, under aktivitet med høy intensitet, er kroppens viktigste energikilde (Economos et al., 1993; Garthe & Helle, 2011b; Helle, 2011). Karbohydrat bidrar til å opprettholde normal metabolisme og mengden karbohydrat tilgjengelig for muskelkontraksjoner, er avgjørende for vår evne til å utføre hardt fysisk arbeid over tid (Thomas et al., 2016). Karbohydrat er den eneste energikilden hjernen benytter og er derfor avgjørende for de kognitive og motoriske prosessene ved trening, som teknikktraining (Thomas et al., 2016). Karbohydratene som inntas via kosten blir lagret som glykogen i musklene og leveren. Det er begrenset med plass i disse lagrene og under moderat og intensivt arbeid vil de gradvis tømmes. Tomme glykogenlagre fører til utmattelse og et tilstrekkelig karbohydratinntak er derfor viktig slik at man kan starte neste treningsøkt med fulle lager (Thomas et al., 2016). Ulike kostholdsanbefalinger, rettet mot idrettsutøvere, vektlegger derfor viktigheten av et kosthold bestående av mye karbohydrater. I litteraturen finnes mye evidens som peker på at en høy tilgjengelighet av karbohydrat forbedrer utholdenheten og prestasjonsevnen til utholdenhetsutøvere (Thomas et al., 2016). Et stort karbohydratlager er derfor spesielt viktig ved lange økter (>90

min) på submaksimal belastning, samt ved korte høy-intensive økter (Burke, Cox, Cummings, & Desbrow, 2001; Helle, 2011).

Noen tidligere studier på karbohydratinntaket til utholdenhetsutøvere har sett mannlige utøvere med et inntak $>6\text{g/kg/dag}$ (Baranauskas et al., 2015; Burke et al., 2001; Burke et al., 2003; Nogueira & Da Costa, 2005), mens andre studier har vist at både mannlige og kvinnelig idrettsutøvere (Drenowatz, Eisenmann, Carlson, Pfeiffer, & Pivarnik, 2012; Erdman et al., 2013; Helle, 2011; Masson & Lamarche, 2016; Papadopoulou et al., 2012; Shriver et al., 2013; Wierniuk & Wlodarek, 2013) har et inntak under $<6\text{g/kg/dag}$. En del av de lave karbohydratinntakene som rapporteres antas å skyldes underrapportering (Burke, 2001). Begrenset energiinntak er faktoren som i størst grad fører til at man ikke oppfyller karbohydratanbefalingene og utøvere med høyt energiinntak har økt sannsynlighet for å nå anbefalingene (Burke et al., 2001). Mangel på kunnskap om optimal ernæring, dårlig tilgang til karbohydratrik mat etter trening, mage- og tarmproblem ved høyt kostfiberinntak, fettrike dietter og en travel hverdag er noen av de faktorer som anses å bidra til en økt risiko for lavt inntaket av karbohydrater (Burke et al., 2001; Economos et al., 1993).

Anbefaling og status for karbohydratinntak

Helsedirektoratet anbefaler normalbefolkningen i Norge å ha et karbohydratinntak på 45-60 E% (NNR, 2014). Denne anbefalingen blir imøtekommet blant gjennomsnittet i befolkningen og denne gruppens inntak ligger i dag på 47 E%, noe som er i den nedre grensen av anbefalingen (Helsedirektoratet, 2016b).

For idrettsutøvere angis normalt anbefalingene for karbohydrater i antall gram fordelt på kroppsvekt (gram/kg/dag), da dette er mer tilpasset den enkelte utøvernes behov, bidrar til å hindre et lavt inntak, og er enklere å forholde seg til (Burke et al., 2001; Helle, 2011). Idrettsutøvere har ulikt behov for karbohydratinntak ut fra hvilken treningsperiode de er i og hvilken idrett de

utøver. Det anbefales et inntak på 5-7 gram/kg/dag i perioder med moderat trening og 6-10 gram/kg/dag i perioder med hard trening (Thomas et al., 2016).

2.2.6 Kostfiber

Kostfiber er karbohydrater som ikke tas opp i tarmen og bidrar med lite energi (1 gram = ca. 2 kcal). Kostfiber er gunstig for fordøyelsen og kan blant annet bidra til å redusere risiko for overvekt, diabetes type 2, kreft i ende- og tykktarmen, samt hjerte- og karsykdommer (Helsedirektoratet, 2016a; Lupton & Trumbo, 2006). I et samfunn med økende fedmeproblematikk er et høyt inntak av kostfiber viktig ettersom det blant annet bidrar til en økt og forlenget metthetsfølelse, ved å binde vann (Melin et al., 2016). Hos individer med stort energibehov kan derimot et høyt inntak av kostfiber være en risikofaktor for lav energitilgjengelighet, ved å øke metthetsfølelsen og redusere energiinntaket (Melin et al., 2016). Det finnes ingen øvre anbefaling for kostfiber, men store mengder kan føre til gastrointestinale problemer som diare og oppblåsthet (Lupton & Trumbo, 2006; Melin et al., 2016). En studie utført på kvinnelige utholdenhetsutøvere har sett at 64% av utvalget hadde et høyere kostfiberinntak enn anbefalingene til Helsedirektoratet og det var kvinnene med amenore (manglende menstruasjonsblødning), grunnet lavt energiinntak, som hadde det relativt høyeste kostfiberinntaket (Melin et al., 2016).

Anbefaling og status for kostfiberinntak

Helsedirektoratet (2016a) anbefaler et inntak på 25-35 gram/dag, noe som oppnås i dag med et gjennomsnitt på 27 gram/dag. Til tross for at vi oppnår anbefalingene, burde inntaket økes enda mer ved å spise mer naturlige og kostfiberrike matvarer, som grove kornvarer, poteter, grønnsaker, frukt, bær og nøtter (Helsedirektoratet, 2016a, 2016b).

2.2.7 Protein

Kroppen bruker protein til å bygge opp nye celler og vi trenger proteinsyntesen både til vekst og reparasjon. Denne prosessen er spesielt viktig for idrettsutøvere, som daglig bryter ned kroppen ved trening (Thomas et al., 2016). Det har vært kontroverser om hvorvidt idrettsutøvere har et økt behov for protein (Tipton & Witard, 2007). Flere studier har funnet en større nitrogenbalanse hos idrettsutøvere enn hos sedate kontrollgrupper som tyder på at et økt proteinbehov. Studier har derimot også funnet at kroppen, ved trening, utnytter proteinets aminosyrer mer effektivt, noe som ikke øker behovet for proteininntak (Tipton & Witard, 2007). Et tilstrekkelig inntak av protein er sjelden et problem ved et sunt og variert kosthold og man ser at de fleste har et inntak høyere enn anbefalingene, selv uten tilskudd (Masson & Lamarche, 2016; Raastad, 2011b). Inntak av protein kan komme fra mange ulike matvarer og ha ulik kvalitet. Det anbefales at idrettsutøvere har en proteinkilde ved alle måltid, samt et restitusjonsmåltid rett etter trening (innen 30 min) som inneholder både karbohydrat og protein (Raastad, 2011b).

Anbefaling og status for proteininntak

For en normalbefolkning anbefales det et proteininntak tilsvarende 10-20 E% (NNR, 2014). Denne anbefalingen imøtekommes av den norske befolkningen, som har et gjennomsnittlig inntak på 15 E% (Helsedirektoratet, 2016a). De beste kildene til protein kommer fra fisk, fjærfe, kjøtt, egg og magre meieriprodukt og i Norge er det kjøtt, korn og meieriprodukter som er de viktigste proteinkilder (Helsedirektoratet, 2016a).

Til tross for kontroversene rundt økt proteininntak, anbefaler de fleste at idrettsutøvere har et høyere proteininntak enn normalbefolkningen. Det er mange forskjellige anbefalinger i ulike fagartikler, men anbefalingene varierer ofte mellom 1,2-2,0 gram/kg/dag (Thomas et al., 2016). Disse anbefalingene blir imøtekommet av de fleste idrettsutøvere (Raastad, 2011b).

2.2.8 Fett

Fett er kroppens største energilager og under aktiviteter ved lav intensitet er det fettlagrene kroppen benytter for å hente energi (Astrup, Bügel, Dyerberg, & Stender, 2015). For å oppnå en optimal kroppsfunksjon er et visst inntak av fett nødvendig ettersom fett bidrar til å dekke kroppens energibehov og essensielle fettsyrer, inngår i samtlige cellemembraner og cellestrukturer, samt bidrar med isolasjon og beskyttelse av kroppen (Helsedirektoratet, 2016a). Fettlagrene i kroppen er ikke en begrensende faktor under trening og idrettsutøvere har derfor ikke et behov for høyere fettinntak enn den øvrige befolkningen (Raastad, 2011a).

Kosten inneholder ulike fettsyrer som har ulike funksjoner i kroppen; mettet-, enumettet- og flerumettet (Pedersen, Anderssen, & Hjartåker, 2012). Mettet fett tilfører ikke kroppen annet enn energi og det regnes av mange som det "farlige" fett (Pedersen et al., 2012). Allerede fra 1950-tallet har undersøkelser funnet en sammenheng mellom andel mettet fett i kosten og høyt kolesterol (Pedersen et al., 2012). Et høyt kolesterol er en risikofaktor for hjerte- og karsykdom og (Pedersen et al., 2012). Forskning viser at ved å bytte ut mettede- med umettet fettsyrer kan man redusere risikoen for hjerteinfarkt, da flerumettede fettsyrer senker kolesterolet (Pedersen et al., 2012).

Mesteparten av fettinntak vårt kommer fra melk og meieriprodukt, kjøtt og kjøttvarer og margarin og annet spise fett. Av disse kildene er det meieri- og kjøttprodukter som bidrar til mest mettet fett, mens matoljer og margarin er de kildene som bidrar til mest flerumettete fettsyrer (Helsedirektoratet, 2016a). Fet fisk og matoljer anbefales også, da dette tilfører kroppen flerumettete omega-3 fettsyrer (Helsedirektoratet, 2016a).

Anbefalinger og status for fettinntak

For normalbefolkningen anbefales et inntak av fett som dekker 25-40 E% (NNR, 2014) og i Norge er gjennomsnittlig inntak på ca.35 E% (Helsedirektoratet,

2016b). Det anbefales at vi holder inntaket av mettede fettsyrer til under 10 E% (NNR, 2014). I dag har nærmere 80% av befolkningen et inntak av mettett fett over anbefalingene og gjennomsnittet ligger på ca.14 E% (Helsedirektoratet, 2016b, 2017). Videre anbefales det at flerumettete fettsyrer burde bidra med 5-10 E% (NNR, 2014), dagens gjennomsnitt ligger på 5 E% (Helsedirektoratet, 2016b). Enumettede fettsyrer bør utgjøre 10-20 E% (NNR, 2014).

Det anbefales at idrettsutøvere får i seg 20-35 E% fra fett daglig, og et inntak ≤ 20 E% vil ikke bedre utøverens prestasjon, men øke risikoen for mangler av essensielle næringsstoff i kosten (Thomas et al., 2016). En diett bestående av mye fett (eks. lavkarbo diett) er heller ikke anbefalt for idrettsutøvere, da dette kan redusere inntaket av karbohydrat og protein (Rodriguez, DiMarco, et al., 2009; Raastad, 2011a; Thomas et al., 2016). Idrettsutøvere anbefales en fettsammensetning tilsvarende de nasjonale helseanbefalingene og vektlegger at andelen mettett fett i kosten ikke burde overstige 10 E% (Thomas et al., 2016).

2.2.9 Mikronæringsstoff

Mineralene har ulike oppgaver i kroppen; de er viktige for bein- og andre støttevev, nervecellenes normale funksjon, oksygentransport i blodet og regulering av kroppsvæske (NNR, 2014). For kroppen er det å ha et tilstrekkelig inntak av ulike mikronæringsmidler nødvendig for at den skal fungere og prestere optimalt. Et mineralinntak under anbefalingene kan føre til ulike mangelsykdommer, mens et for høyt inntak kan føre til uønskede helseeffekter og forgiftningssymptomer (NNR, 2014). Et kosthold med tilstrekkelig kalsiuminntak er viktig for vekst, vedlikehold og reparasjon av beinvev ettersom mangel på kalsium øker risikoen for lav beinmineralitet og osteoporose (Rodriguez, DiMarco, et al., 2009). Studier har sett at utøvere i utholdenhetsidretter, som sykling, kan være i faresonen for svekket beinhelse grunnet ensformig og manglende vektbærende aktivitet. For disse utøverne vil et tilstrekkelig inntak av kalsium være av stor betydning for å best mulig vedlikeholde beinhelsen (Nagle & Brooks, 2011). Kalsium er også viktig med

hensyn til signaloverføringen i kroppen, deriblant muskelkontraksjon (Drøpping & Helle, 2011).

Jern er delaktig i kroppens oksygentransport og energiproduksjon, og derfor av stor betydning for en utøvers prestasjonen innen utholdenhetsidrett (Rodriguez, DiMarco, et al., 2009; Thomas et al., 2016). Studier har funnet relativt lav prevalens av jerndepleksjon (tomme jernlager) hos idrettsutøvere (Mettler & Zimmermann, 2010). Til tross for dette er jerndepleksjon den vanligste næringsmangelen hos idrettsutøver og prevalensen er funnet til å være høyere hos idrettsutøvere enn hos friske, inaktive mennesker (Mettler & Zimmermann, 2010). Dette antas å skyldes en kombinasjon av økt jernbehov og et utilstrekkelig jerninntak fra kosten (Beard & Tobin, 2000; Mettler & Zimmermann, 2010; Suedekum & Dimeff, 2005; Thomas et al., 2016). Jerndepleksjon kan påvirke muskelfunksjon, redusere arbeidskapasitet og dersom det forblir ubehandlet kan det utvikle seg til jernmangel (Borch-Johnsen & Helle, 2011; Rodriguez, DiMarco, et al., 2009). Kvinnelige utøvere og utøvere som trener mye utholdenhet som har høyest risikoen for å utvikle jerndepleksjon (Borch-Johnsen & Helle, 2011; Burke & Deakin, 2010; Thomas et al., 2016). Ved hard trening kan jernomsetningen i vevet øke og man kan oppleve et økt jerntap i mage- og tarmkanalen og urinblæren. Disse faktorene fører til at idrettsutøvere som trener mye har et økt jernbehov (Borch-Johnsen & Helle, 2011).

Vitamin-D har en aktiv rolle i mange av kroppens prosesser, blant annet immunsystemet, proteinsyntesen, muskelfunksjon, cellevekst, beinhelse og kalsiumregulering (Ogan & Pritchett, 2013). Vitamin-D mangel kan påvirke prestasjon og det ses i sammenheng med muskelsvakhet (Ogan & Pritchett, 2013). Mange mennesker lider av Vitamin-D mangel og i USA antas det at 77% av den generelle befolkning ikke har et tilstrekkelig inntak (Ogan & Pritchett, 2013). Til tross for viktigheten av vitamin-D og den høye prevalensen av vitamin-D mangel hos idrettsutøvere (Ogan & Pritchett, 2013), er det ikke inkludert i denne oppgaven ettersom det er vanskelig å få nøyaktige målinger grunnet kroppens produksjon av vitamin-D fra solen.

Anbefalinger og status for mikronæringsstoff

For voksne menn over 18 år anbefales det et kalsium og jerninntak på henholdsvis 800mg/dag og 9mg/dag. Anbefalingene er tilpasset grupper med friske individer med et varierende aktivitetsnivå (NNR, 2014).

2.2.10 Konkrete kostholdsanbefalinger

Helsedirektoratet har flere konkrete anbefalinger for kosthold som skal hjelpe befolkningen med å spise sunnere (Helsedirektoratet, 2014a). I grove trekk går disse rådene ut på å ha et variert kosthold der man balanserer energiinntak og energiforbruk, spiser mer fisk, grove kornprodukter, magre meieriprodukter og frukt, bær og grønnsaker, samt redusere inntak av rødt og bearbeidet kjøtt, mettet fett, sukker og salt (Helsedirektoratet, 2014a). Det er ikke utarbeidet konkrete anbefalinger for inntak av potet, men det anbefales å inkludere potet som en del av et sunt og variert kosthold (Helsedirektoratet, 2014a).

Overbevisende dokumentasjon peker på at et høyt inntak av frukt, bær og grønnsaker kan bidra til å redusere risiko for koronar hjertesykdom, hjerneslag og høyt blodtrykk (Nasjonalt råd for ernæring, 2005). Frukt, bær og grønnsaker er kostfiberrike matvarer med lav energitetthet (lite kalorier pr. 100 gram) som bidrar til å øke metthetsfølelsen og reduserer risikoen for overvekt og fedme. Frukt, bær og grønnsaker burde være en del av et sunt og variert kosthold (Nasjonalt råd for ernæring, 2005). Det er også en sannsynlig årsakssammenheng mellom inntak av frukt, bær og grønnsaker og redusert risiko for ulike former for kreft (Nasjonalt råd for ernæring, 2005). Kostrådene anbefaler at man spiser 500 gram frukt, bær og grønnsaker om dagen (5 om dagen). En porsjon tilsvarer 100 gram og det anbefales at 3 av disse porsjonene kommer fra grønnsaker (Helsedirektoratet, 2014a; Nasjonalt råd for ernæring, 2005). Til tross for at tall fra 2015 viser at henholdsvis 45% og 63% av norske menn og kvinner kjenner til anbefalingene, er det en stor andel av den norske befolkningen som ikke følger de nasjonale kostrådene (Helsedirektoratet, 2017).

Omlag 14% av alle voksne spiser nok grønnsaker, 15% menn og 13% kvinner. Tallene er høyere når det kommer til frukt, men inntaket er fortsatt lavere enn anbefalingene og henholdsvis 34% og 41% av menn og kvinner imøtekommer de daglige anbefalingene (Helsedirektoratet, 2017).

Helsedirektoratets anbefalinger om grove kornprodukter er et inntak av 70-90 gram sammalt- eller fullkornsmel om dagen og bli innfridd av rundt 25% av befolkningen (Helsedirektoratet, 2014a, 2017). Det anbefales at man spiser fisk til middag 2-3 ganger i uken, noe som tilsvarer et inntak på 300-450 gram ren fisk, der 200 gram burde komme fra fet fisk (Helsedirektoratet, 2014a). 39% og 31% av henholdsvis menn og kvinner får i seg nok fisk totalt og 24% av menn og 21% av kvinner får i seg tilstrekkelig mengde fet fisk (Helsedirektoratet, 2017). Det anbefales også at vi reduserer mengden rødt- og bearbeidet kjøtt til under 500 gram i uken (Helsedirektoratet, 2014a). Spesielt menn spiser store mengder rødt kjøtt og 25% spiser over dobbelt så mye rødt kjøtt som anbefalingene råder (Helsedirektoratet, 2017).

Matvarer med et høyt innhold av sukker inneholder lett tilgjengelig energi og kan bli sett på som en enkel løsning for utøvere som har utfordringer med å få i seg nok energi, enten som følge av dårlig matlyst etter tung trening eller mangel på tid og kunnskap. Mye tilsatt sukker i kosten (>10E%) burde derimot unngås, da det er såkalte "tomme kalorier", som ikke bidrar med annet enn energi og derfor kan føre til overvekt. Et høyt inntak av sukker kan føre til et lavt inntak av viktige næringsstoff som kostfiber og kan derfor øke risikoen for tarmproblemer (Astrup et al., 2015). Mye tilsatt sukker i kosten er også forbundet med økt risiko for hjerte- og karsykdommer, og mye av denne risikoen skyldes en økning i kolesterolet (Astrup et al., 2015). Det anbefales derfor at befolkningen reduserer inntaket av sukker i kostholdet og den konkrete anbefalingen fra helsedirektoratet sier at vi burde "unngå mat og drikke med mye sukker i hverdagen". I dag har over 20% av voksne et inntak av sukker over de anbefalte 10 E% (Helsedirektoratet, 2014a, 2017).

3. Metode

3.1 Design

Datainnsamlingen utført på de 68 mannlige deltakerne i denne masteroppgaven stammer fra tre kohorter. To av disse kohortene var en del av et større forskningsprosjekt ved Institutt for Folkehelse, Idrett og Ernæring (IFIE) ved UiA, ledet av doktorgradsstipendiat Øystein Sylta og førsteamanuensis Monica K. Torstveit. Den siste kohorten var en del av et doktorgradsprosjekt ved IFIE, ledet av doktorgradsstipendiat Thomas Stenqvist og førsteamanuensis Monica K. Torstveit.

3.2 Deltakere

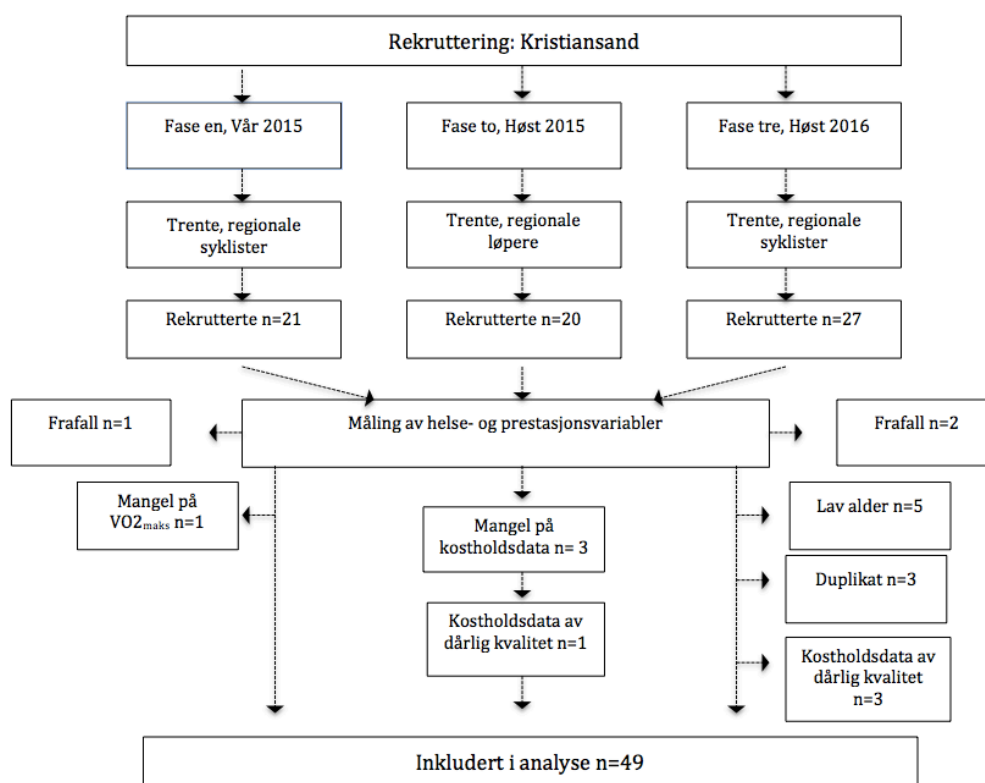
Deltakerne ble rekruttert under tre ulike faser; våren 2015 (n=21 syklister), høsten 2015 (n=20 løpere) og høsten 2016 (n=27 syklister). Syklistene og løperne, til de to første kohortene, ble rekruttert gjennom lokale sykkel- og løpeklubber i Kristiansand-regionen. Alle rekrutterte syklister og løpere var aktive på regionalt nivå og trente og konkurrerte i forskjellige distanser. Enkelte av løperne konkurrerende på 10 km, maraton og orientering var også aktive på nasjonalt nivå. Til den tredje kohorte ble syklister rekruttert gjennom lokale sykkelklubber i Kristiansand-regionen, samt via oppslag i sosiale medier og lokalavisen.

3.2.1. Inklusjonskriterier

Deltakerne i studien skulle være friske, voksne menn mellom 18 og 50 år og ble ekskludert dersom de hadde sykdommer som påvirket deltakelsen i studien. Inklusjonskriteriene er basert på Jeukendrup et al (2000) sine kriterier for henholdsvis trente («Trained»), godt trente («well trained»), elite og verdensklasse syklister. Ettersom det er flere ulikheter mellom treningsbelastningen til syklister og løpere, ble kriteriene for både trente og godt trente brukt for å definere en supermosjonist i denne masteroppgaven .

3.2.2 Frafall og eksklusjon

Fra utvalget på 68 var det tre deltakere som trakk seg av personlige årsaker, tre deltakere ble ekskludert da de ikke leverte kostholdsregistreringer og fem deltakere ble ekskludert da de ikke oppfylte alderskriteriet (<18 år). Tre deltakere var med i to av kohortene og ble ekskludert fra den ene for å unngå duplikat. Fire deltakere ble ekskludert grunnet underreportering av kostholdsdata (Black, 2000) eller mistanke om at kostholdet ikke var representativt (endret bevisst kostholdet under testing). En deltaker ble ekskludert grunnet manglende VO_{2max} – verdi. Denne masteroppgaven inneholder derfor analyse av 49 deltakere, tilsvarende 71% av utvalget (Se figur 2).



Figur 2: Oversikt over rekruttering, frafall og eksklusjon til kohorte en, to og tre.

3.3 Gjennomføring og datainnsamling

Alle kohortene benyttet seg av samme testbatteri bestående av et utvalg standardiserte, reliable og validerte tester. Undersøkelsene som testet prestasjons- og helsevariabler ble utført på UiA sine lokaler på Spicheren, Kristiansand eller på Sørlandet sykehus, Kristiansand. Spørreskjema og kostholdsregistrering ble utført i deltakernes hverdagsmiljø. Deltakerne fikk med seg et skriv med relevant informasjon om testingen og deres rettigheter som deltaker og alle deltakerne måtte signere et skriftlig samtykke før studiestart (Vedlegg 1 og 2).

Under studie 1 og 2 ble deltakerne testet på fire ikke-sammenhengende dager. Dag 1 ble brukt til testing av prestasjonsvariablene, mens dag 2-4 ble brukt til å teste helsevariablene. For kohorte 3 ble flere av testene utført på samme dag, da utstyret lå til rette for effektivisering av testene. Her ble prestasjonsvariabler testet på en dag, mens helsevariablene ble testet en annen dag.

Over en periode på 3-4 dager skulle deltakerne veie og registrere alt de spiste og drakk. Syklistene i kohorte 1 registrerte tre sammenhengende dager, mens løperne og syklistene i kohorte 2 og 3 registrerte i fire sammenhengende dager (se figur 3).

Dag 1 06.00-09.00	Dag 2 10.00-21.00	*Dag "3-6" 00.00-24.00
Høyde/vekt måling	Høyde/vekt måling	Kostholdsregistrering
DXA måling	30 min oppvarming	Aktivitetsregistrering
30 min RMR-test	VO ₂ max	
Blodtrykk		
Blodprøve		
Spørreskjema		
Kostholds/aktivitet sregistrering		

Figur 3: Studieprotokoll for kohorte 3. Testing dag 1 og 2 ble utført på laboratoriet til UiA. Dag 1 skulle deltakerne ankomme i fastende tilstand. Registreringen på dag 3-6 ble utført i hverdagsmiljøet. RMR = hvilemetabolisme; DXA = dobbel røntgenabsorpsjonsmetri. * Kohorte 1 registrerte 3 dager, kohorte 2 og 3 registrerte fire dager.

Dag 1

3.3.1 Kartlegging

Kartlegging av bakgrunnsvariabler ble utført ved at deltakerne fikk utdelt spørreskjema som skulle besvares (vedlegg 3). Spørreskjemaene ble utlevert første dagen og inneholdt spørsmål om bakgrunnsvariabler, som familie, jobb, egen vurdering av kosthold, samt spørsmål om treningsvolum, forhold til trening og konkurranseerfaring.

3.3.2 Helsevariabler

Deltakernes høyde ble testet ved bruk av en veggfestet centimeterskala (Seca Optima, Seca, UK). Testen ble utført uten sko og deltakerne ble registrert til nærmeste centimeter. Kroppsvekten ble registrert ved bruk av en Inbody 720 kroppsanalysemaskin (InBody 720, Biospace, Seoul, Korea) og utført uten sko og med lette klær. Vekten ble registrert til nærmeste kilo med en desimal.

3.3.3 Kroppssammensetning

Kroppssammensetning, blant annet fettfrimasse (FFM), fettmasse (FM) og beinmineraltetthet (BMD) ble testet ved bruk av dobbel røntgenabsorpsjonsmetri (DXA; GE-Lunar Prodigy, Madison, WI, USA). Deltakerne utførte DXA-målingen i fastende tilstand mellom kl. 06.00 og 09.00 på testdag 1. Deltakerne ble instruert i å ligge med hendene litt ute fra, men langs kroppen og med rette bein. Ingen smykker eller andre pyntegjenstander var tillatt under testingen. Maskinen skannet personen i liggende stilling fra hode til tå (se bilde 1). DXA måler beinmineralinnhold (BMC), fettfrimasse og BMD ved lårhals, hofter, ryggvirvlene L1-L4 og total kropp.



Bilde 1: Kropssammensetning, inkludert beinhelse, analysert av en DXA-scan ("DXA-scan "Picture", 2014).

3.3.4 Hvilemetabolisme

Deltakerne ble instruert til å komme fastende til laben den dagen hvilemetabolismen skulle testes, som står beskrevet i best practice protokollen dette prosjektet fulgte (Compher, Frankenfield, Keim, & Roth-Yousey, 2006). Deltakerne skulle ikke spise eller drikke annet enn vann de siste 12 timer før testen, samt avstå fra alkohol og tobakk. Deltakerne ble testet mellom 06.00 og 09.00 på morgenen og testene denne dagen ble estimert til å vare i ca. 1,5 timer. Deltakerne hadde fått beskjed om å komme seg til laboratoriet ved bruk av motorisert kjøretøy, sykle eller gå var ikke tillatt. Dersom dette ikke var mulig, tilbød testmedarbeiderne selv å kjøre og hente deltakerne. Dagen før testen kunne deltakerne utføre maksimalt 60 min lett utholdenhetstrening, senest 12 timer før testen skulle utføres. Styrketrening var ikke tillatt.

Hvilemetabolismen (RMR) ble testet ved en indirekte calorimetry. En canopy-hette ble benyttet (Oxycom Pro, Jeager, Germany) og gass-sensorene ble kalibrert ved en automatisert prosess, der sertifiserte gasser med kjent konsentrasjon brukes til kalibrering før hver test. Flow turbinen (Triple V, Erich Jaeger) ble kalibrert ved bruk av en 3L kalibreringsprøyte (Hans Rudolph, Kansas, MO, USA). Deltakerne ankom laboratoriet så avslappet som mulig og dersom deltakerne kom avslappet, rett fra en DXA-skanning ble testen startet uten en lengre hvileperiode. Dersom deltakerne derimot hadde tatt tester som

ikke var avslappende i forkant av testen, for eksempel blodprøve, fikk de en 5-15 min periode der de skulle ligge i ro, før testen startet (Compher et al., 2006). Selve testen varte i totalt 30 min og deltakerne ble instruert om verken å røre seg eller snakke under testen. Testmedarbeiderne kontrollerte jevnlig at deltakerne ikke hadde sovnet og ved kontroll skulle deltakeren enten åpne øynene eller bevege en finger som signal. Under testen ble hjertefrekvensen testet ved bruk av en Polar pulsklokke (V800/M400), og ble brukt til å finne den laveste hjertefrekvensen til deltakeren. Dersom variasjonskoeffisient til VO_2 og VCO_2 de siste 20 min av RMR-testen hadde en variasjon på $\leq 10\%$, ble testen godkjent (Compher et al., 2006).

Dag 2

3.3.5 Prestasjonsvariabel

Før prestasjonstesten gjennomførte deltakerne en standardisert oppvarming på tredemølle/sykkel. Deretter ble en trinnvis test til utmattelse utført for å fastslå deltakernes VO_{2max} . Syklistene ble testet på en Velotron cycling ergometer (Velotron Dynafit Pro, Racermate, Inc., Seattle, WA, USA). Testen startet med et minutts sykling med power output tilsvarende 3 W/kg (rundet ned til nærmeste 50 W) og økte med 25 W/min. til utmattelse, eller deltakeren ikke klarte å opprettholde en tråkkfrekvens på ≥ 70 RPM. Løperne ble testet på en Lode Katana Sport tredemølle (Lode B.V., Groningen, The Netherlands). Løperne startet med en hastighet på 12 km/t, med en konstant positiv stigning på 3 grader (tilsvarende 5,3% stigning). Farten økte 1km/t/min til frivillig utmattelse.

Målingen av VO_2 benyttet en Oxycon ProTM med miksekammer, og 30 sekunders intervaller mellom målingene (Oxycon, Jaeger GmbH, Hoechberg, Germany). Det ble brukt en toveis, t-formet og ikke-gjenpustende ventil, og gjenbrukbare neseklyper serie 9015 (Hans Rudolph, Kansas, MO, USA). Gass-sensorene ble kalibrert ved samme prosedyre som ved hvilemetabolisme og står beskrevet i

seksjon 3.3.4. Hjerterefrekvensen (HF) ble testet ved bruk av Polar V800 (Polar Elektro Oy, Kempele, Finland). VO_{2max} ble kalkulert som gjennomsnittet av de to høyeste påfølgende 30-sekunders VO_2 målingene. Et platå av VO_2 kurven og/eller $HF \geq 95\%$ av kjent HF_{max} ble brukt som kriterier for oppnåelse av VO_{2max} . Dersom deltakeren ikke oppnådde et VO_2 -platå, ble testen klassifisert som en VO_{2peak} test. Denne testen viser den høyeste mulige VO_2 deltakeren kunne oppnå på testdagen, ikke nødvendigvis det reelle, maksimale oksygenopptaket.

Dag 3-6

3.3.6 Kostholdsregistrering

For å kartlegge energiinntaket skulle deltakerne veie og registrere alt de spiste og drakk over en periode på flere påfølgende dager, samt registrere når på dagen måltidene ble inntatt. Syklistene i kohorte 1 registrerte kostholdet over tre dager, to ukedager og en helgedag. Løperne i kohorte 2 registrerte kostholdet over fire dager, hvorav to dager var helg og to var ukedag. Syklistene i kohorte 3 registrerte kostholdet over fire dager, hvorav tre av disse var ukedag og den fjerde dagen var helg. Deltakerne ble nøye, en og en, instruert i hvordan registreringen skulle utføres. Alle deltakerne fikk låne en elektronisk kjøkkenvekt av merket Exido (Exido 246030 Kitchen Scale, Gothenburg, Sweden) eller OBH Nordica (OBH Nordica 9843 Kitchen Scale Color, Taastrup, Denmark). Kjøkkenvektene veide til nærmeste 1 gram. For å loggføre og sende registreringene, brukte deltakerne et elektronisk kostholdsregistreringsprogram, Dietist Net (Dietist Net, Kost och Näringsdata, Bromma, Sweden). Programmet kunne brukes enten på PC/Mac eller på smarttelefon/nettbrett. Dietist Net har, blant annet, tilgang til Matvaretabellen, en åpen Norsk tabell der man ser næringsinnholdet på over 1600 matvarer (MILLUM PDB).

For å avgjøre hvorvidt deltakerne hadde et sunt kosthold eller ikke, ble de generelle anbefalingene til Helsedirektoratet, utviklet på bakgrunn av NNR (2014), brukt for å vurdere kostholdet til mosjonistene i studien

(Helsedirektoratet, 2014a). Supermosjonistenes kosthold ble analysert opp mot anbefalingene utviklet av Olympiatoppen, for idrettsutøvere (Garthe & Helle, 2011b), samt publisert litteratur om idrettsernæring, blant annet Thomas et al. (2016) og Rodriguez, DiMarco, et al. (2009).

Dagene registreringen skulle foregå ble bestemt av forskerne, i samarbeid med deltakere. Målet var at registreringsdagene skulle være så normale som mulig slik at de ble representative for deltakernes spisevaner over en lengre periode. Alle deltakerne fikk med seg en manual over Dietist Net med en grundig forklaring på hvordan programmet fungerte både på PC/Mac og smarttelefon/nettbrett. Manualen inneholdt også et skjema der deltakerne for hånd kunne registrere inntaket av mat og drikke, før det ble lagt inn digitalt. Manualen inneholdt kontaktinfo til to av forskerne, der deltakerne fikk beskjed om å ta kontakt ved spørsmål (Se vedlegg 5). All registrering ble i etterkant kontrollert av forskerne for underrapportering og dårlig validitet ved bruk av Goldberg cut-off og analyse av biomarkørene for energimangel (Black, 2000; Livingstone & Black, 2003). Deltakerne som leverte registreringer med dårlig validitet ble ekskludert fra analysene.

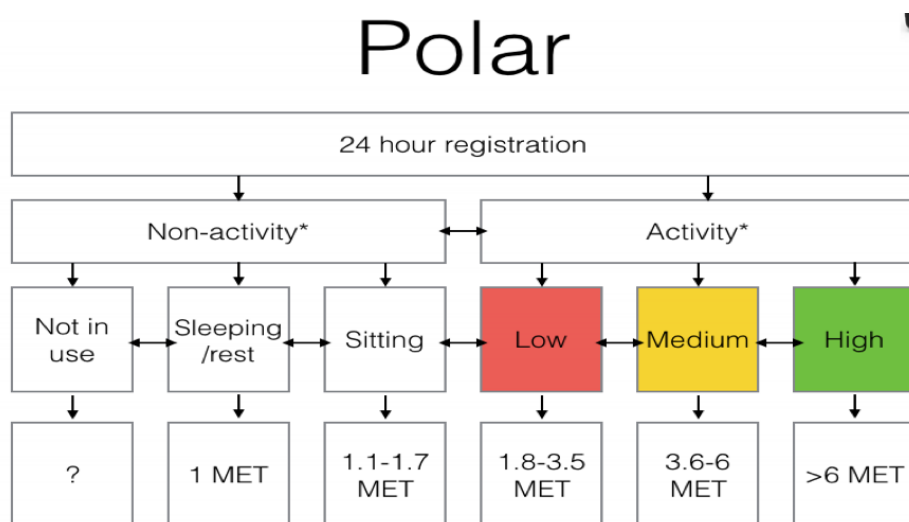
3.3.7 Frukt, bær og grønnsaker

Inntaket av frukt, bær og grønnsaker ble regnet som gjennomsnittlig antall gram/dag. Poteter, og belgvekster som bønner og linser blir ikke regnet som en del av fem om dagen (Helsedirektoratet, 2014b). Flere av deltakerne drakk store mengder juice gjennom dagen. Et glass juice regnes ifølge Helsedirektoratet som en av fem om dagen (Helsedirektoratet, 2014b). Dersom deltakerne drakk mer enn et glass juice, ble dette ikke regnet med i inntaket av frukt, bær og grønnsaker. Da det er stor usikkerhet i innholdet til deltakernes egenlagde eller kjøpte smoothie, ble dette også kun regnet som en porsjon med frukt og bær.

3.3.8 Energiforbruk

Alle deltakerne fikk utlevert en pulsklokke med innebygd aktivitetsmåler fra Polar (V800/M400) for å registrere daglig energiforbruk (DEE), energiforbruk ved annen aktivitet enn trening (NEAT) og energiforbruk under trening (EEE). Deltakerne skulle bruke denne klokken 24 timer i døgnet samme dager som kostholdet ble registret. Den innebygde aktivitetsmåleren registrerte DEE og NEAT, mens pulsmåleren, som skulle være aktivisert under trening skulle registrere EEE. For å kalkulere verdier, bruker pulsklokken forhåndsdefinerte metabolic equivalent verdier (MET). MET-verdiene er forholdet mellom energiforbruk i hvile og under aktivitet. Verdiene er definert av Polar og skiller mellom ulike aktiviteter og intensitetssoner. Polar skiller mellom seks ulike nivå; ikke i bruk, hvile, sitting, lav-, middels- og høyaktivitet (se figur 4) (Stenqvist, 2016). Deltakerne fikk med seg et informasjonsskriv om bruk av pulsklokken, i tillegg til individuell forklaring, dersom nødvendig (vedlegg 3).

Deltakerne fylte ut et spørreskjema der treningsmengde det siste året skulle loggføres og dette ga datagrunnlag for treningstimer/uke. Treningsminutt/dag ble regnet ut som et gjennomsnitt av treningen de utførte i løpet av dagene kost- og aktivitetsmålingene ble gjennomført.



*It is unknown how Polar calculates the exact MET within each «category» and no access to any raw data is given!

Figur 4: Polar V800/M400 metode for å kategorisere og kalkulere energiforbruk innen ulike aktiviteter (Stenqvist, 2016).

3.4 Statistikk

All data ble analysert ved bruk av SPSS for Macintosh (v. 23; SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Tabeller og figurer ble laget i Word (Microsoft Word for Mac, 2011. V. 14.7.2) og Excel (Microsoft Excel for Mac, 2011 v.14.7.2). Dataene ble kontrollert for normalfordeling ved å sammenligne gjennomsnitt og median, samt se på skewness og undersøke histogrammet. Normalfordelte data ble beskrevet ved gjennomsnitt og standardavvik (SD), mens ikke-normalfordelte data ble beskrevet ved median og interkvartilbredde (IQ25 og IQ75). Da det var store forskjeller mellom deltakernes prestasjonsnivå, ble deltakerne gruppert basert på VO_{2max} . Deltakerne med $VO_{2max} < 64$ ml/kg/min ble kategorisert som mosjonist og deltakerne med $VO_{2max} \geq 64$ ml/kg/min som supermosjonist (Jeukendrup et al., 2000). For å sammenligne gruppene ble Independent sample t-test utført på normalfordelte variabler, mens Mann-Whitney U-test ble utført på ikke-normalfordelte variabler. For å undersøke sammenhenger mellom ulike variabler ble det utført en Pearson korrelasjonstest på normalfordelte data og en Spearman korrelasjonstest på ikke-normalfordelte data. Statistisk signifikans ble definert som $p < 0,05$.

3.5 Ethiske betraktninger

Alle tester i studien ble utført på friske individer som frivillig hadde meldt seg til å delta i de ulike kohortene. Både Fakultetet for Helse- og idrettsvitenskaps Ethiske Komite (FEK), UiA og Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) godkjente studien. Studien ble ikke funnet søknadspliktig til Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK). Deltakerne fikk skriftlig informasjon (vedlegg 1 og 2) før studien startet, der de bl.a. ble informert om at studien involverte tester til utmattelse, fasting, måling av kroppssammensetning, blodtrykk og blodprøver, som alle kunne medføre ubehag. Videre ble deltakerne informert om at de når som helst, uten å oppgi grunn, kunne trekke seg fra studien. Alle deltakerne måtte levere et skriftlig samtykkeskjema før testingen startet. All informasjonen rundt deltakerne ble anonymisert ved at hver deltaker fikk tildelt et Id-nummer som all data ble lagret på. Dokumentet som koblet Id-

nummeret med navn ble oppbevart i en låst sikkerhetsboks. All tilgjengelig informasjon om deltakerne, inkludert testresultat, ble oppbevart både som papirkopi og digitalt (USB minnebrikke). Alle deltakerne mottok individuell, formell og detaljert tilbakemelding på de testede variablene etter endt studie. Deltakerne som hadde helsevariabler enten høyere eller lavere enn anbefalt, ble anbefalt å kontakte fastlegen. Det ble ikke rapportert noen uheldige hendelser ved testingen/data innsamlingen.

4. Resultater

4.1 Utvalg

Deltakernes karakteristikk er beskrevet i tabell 1. Det var ingen forskjeller mellom de ulike gruppene alder, høyde eller fettfrimasse. Supermosjonistene veide mindre, hadde lavere BMI, samt en lavere fettprosent enn mosjonistene. Supermosjonistene trente flere minutter per dag sammenlignet med mosjonistene ($p < 0,05$) under registreringsperioden og det var en tendens til at supermosjonistene hadde flere treningstimer/uke ($p = 0,055$).

Tabell 1: Deskriptive data for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	p-verdi
Alder (år)	35,3 ± 8,4	36,5 ± 8,1	34,4 ± 8,6	0,397
Høyde (cm)	180,2 ± 5,1	179,9 ± 5,3	180,5 ± 5,0	0,668
Vekt (Kg)	74,5 ± 6,4	76,7 ± 6,5	72,8 ± 6,1	0,034
BMI (kg/m ²)	22,8 ± 1,7	23,6 ± 1,4	22,3 ± 1,7	0,004
FFM (Kg)	63,4 (60,9-68,3)	63,2 (60,2-68,3)	63,6 (60,9-68,6)	0,984
FM (%)	12,7 (9,8-16,3)	16,1 (13,1-17,9)	10,9 (8,6-12,7)	<0,001
Trening (t/uke)	10,0 (6,3-14,0)	7,9 (5,7-12,0)	11,3 (7,5-16,8)	0,055
Trening (min/dag)	88 (57-113)	69 (40-95)	93 (71-130)	0,019
Aktive (antall år)	3 (2-6)	2 (2-5)	5 (3-10)	0,064
VO ₂ maks (mL/kg/min)	65,1 ± 5,5	60,4 ± 2,0	69,0 ± 4,2	<0,001
VO ₂ maks L/min	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,3	5,0 ± 0,4	0,002

Mosjonist; VO₂max < 64 ml/kg/min, Supermosjonist; VO₂max > 64 ml/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik for normalfordelte data og som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelte data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene. FFM = Fettfri masse, FM = fettmasse.

4.2 Energiinntak

Totalt hadde deltakerne et energiinntak på 3059 ± 621 kcal/dag og det var ingen forskjeller mellom det daglige energiinntaket eller energitilgjengeligheten på gruppenivå (Tabell 2). Supermosjonistene hadde et høyere energiinntak ved justering for kroppsvekt (kcal/kg) ($p < 0,05$). Totalt hadde henholdsvis 22 (81%)

av supermosjonistene og 21 (95%) av mosjonistene et energiinntak <50 kcal/kg/dag.

Deltakernes gjennomsnittlige energitilgjengelighet var 36 kcal/kg FFM/dag, uten forskjell mellom gruppene. Supermosjonistene hadde en energitilgjengelighet på 37 kcal/kg FFM/dag og på individnivå hadde 18 (75%, mangler data på tre) av deltakerne en energitilgjengelighet <40 kcal/kg FFM/dag. Det var i tillegg 14 av mosjonistene (64%) som hadde en energitilgjengelighet <40 kcal/kg FFM/dag. Det var stor spredning mellom laveste og høyeste målte energitilgjengelighet (15-71 kcal/kg FFM/dag).

Tabell 2: Daglig energiinntak for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	Anbefaling	P-verdi
Energiinntak (Kcal/dag)	3059 ± 621	2891 ± 582	3196 ± 629		0,086
(Kcal/kg/dag)	41 (33-48)	36 (31-46)	44 (38-50)	>50 ^a	0,019
EA (kcal/kg FFM/dag)	36 (29-41)	35 (27-41)	37 (32-40)	≥40 ^a	0,538

Mosjonist; VO_{2max}<64 ml/kg/min, Supermosjonist; VO_{2max}>64 ml/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik for normalfordelt data og som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene. EA= energitilgjengelighet. ^aAnbefalingene gjelder supermosjonister, det finnes ikke tilsvarende anbefalinger for normalbefolkningen.

4.3 Energiforbruk

Mellom de ulike gruppene var det ingen forskjeller i DEE, RMR eller NEAT, men supermosjonistene hadde en høyere EEE enn mosjonistene (p<0,05) (Tabell 3).

Tabell 3: Energiforbruket til deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	p-verdi
Energiforbruk (kcal/dag)				
DEE	3017 ± 532	2948 ± 561	3078 ± 509	0,413
EEE	745 (513-940)	570 (368-933)	819 (688-966)	0,037
NEAT	528 (383-750)	646 (429-835)	483 (350-727)	0,142
RMR	1650 ± 136	1647 ± 135	1653 ± 139	0,882
RMR/kg FFM	25,9 (24,6-27,0)	26,2 (24,3-27,1)	25,9 (25,0-27,0)	0,733

Mosjonist; $VO_{2max} < 64$ ml/kg/min, Supermosjonist; $VO_{2max} > 64$ ml/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik for normalfordelt data og som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene. DEE = daily energy expenditure, EEE= exercise energy expenditure, NEAT = Non-exercise activity thermogenesis, RMR = Resting metabolic rate

4.4 Protein

Det totale proteininntaket til deltakerne var på 16 E%, noe som tilsvarte 1,7 g/kg/dag. Supermosjonistene hadde et høyere inntak av protein, justert for kroppsvekt (1,8 g/kg/dag) enn mosjonistene ($p < 0,05$), ellers var det ingen forskjeller i E% eller gram/dag mellom gruppene (tabell 4).

Tabell 4: Proteininntak for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	Anbefaling	P-verdi
Protein					
E%	16 (15-19)	17 (14-19)	16 (15-17)	10-20 ^b	0,520
g/dag	126 ± 24	121 ± 24	130 ± 24		0,202
g/kg/dag	1,7 ± 0,4	1,6 ± 0,4	1,8 ± 0,4	1,2-2,0 ^a	0,047

Mosjonist; $VO_{2maks} < 64$ mL/kg/min, Supermosjonist; $VO_{2maks} > 64$ mL/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik for normalfordelt data og median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene. E% = Andel av dagens totale energiinntak.
^aAnbefaling for idrettsutøvere, ^bAnbefaling for normalbefolkningen

4.5 Fett

Det totale inntaket av fett var på 35 ± 6 E% for alle deltakerne. Fordelingen av de ulike fettsyrene var henholdsvis (13 ± 3 E%, 9 (7-11) E% og 4 (3-6) E%) for mettet, enumettet-, flerumettet fett (tabell 5). Mosjonistene hadde et høyere totalt inntak av fett, samt mettet fett sammenlignet med supermosjonistene ($p < 0,05$). Det var ingen forskjell i inntaket av enumettet- eller flerumettet fett mellom gruppene.

Tabell 5: Inntak og fordeling av fett for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	Anbefaling	P-verdi
Fett E%	35 ± 6	37 ± 6	32 ± 6	20-40*	0,004
g/dag	118 ± 31	120 ± 26	116 ± 34		0,648
g/kg/dag	1,6 (1,3-1,7)	1,6 (1,3-1,7)	1,6 (1,3-1,8)		0,984
Mettet E%	13 ± 3	14 ± 3	12 ± 2	<10	0,031
g/dag	43 ± 12	49 ± 15	42 ± 10		0,418
g/kg/dag	0,6 (0,5-0,7)	0,6 (0,4-0,7)	0,6 (0,5-0,7)		0,984
Enumettet E%	9 (7-11)	10 (8-12)	8 (6-11)	10-15	0,172
g/dag	29 (24-39)	30 (25-40)	28 (23-39)		0,622
g/kg/dag	0,4 (0,3-0,5)	0,4 (0,3-0,5)	0,4 (0,3-0,5)		0,856
Flerumettet E%	4 (3-6)	5 (3-5)	4 (3-6)	5-10	0,984
g/dag	13 (11-20)	13 (11-17)	14 (11-24)		0,580
g/kg/dag	0,2 (0,1-0,3)	0,2 (0,1-0,2)	0,2 (0,1-0,3)		0,287

Mosjonist; $VO_{2\max} < 64$ ml/kg/min, Supermosjonist; $VO_{2\max} > 64$ ml/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt \pm standardavvik for normalfordelt data og som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene. E% = Andel av dagens totale energiinntak. *20-35 for supermosjonister og 25-40 for mosjonister

4.6 Karbohydrat

Hos deltakerne var det gjennomsnittlige karbohydratinntaket på 46 E%, noe som tilsvarte 4,7 g/kg/dag. Supermosjonistene hadde et høyere totalt og relativt karbohydratinntak (g/dag, E%, og g/kg/dag) ($p < 0,05$). Ved undersøkelser på individnivå hadde 7 av mosjonistene (32%) et karbohydratinntak mellom 45-60 E% og 11 av supermosjonistene (41%) hadde et inntak > 6 g/kg. Det ble funnet en sammenheng mellom totalt energiinntak og energitilgjengelighet ($r = 0,715$, $p < 0,001$). Det ble også funnet en sammenheng mellom energiinntak (kcal/kg/dag) og energitilgjengelighet ($r = 0,388$, $p < 0,05$).

Det gjennomsnittlig inntaket av kostfiber var hos deltakerne 32 g/dag, supermosjonistene hadde et høyere inntak av kostfiber sammenlignet med mosjonistene ($P < 0,05$) (Tabell 6). Kostfiberinntaket til 19 av deltakerne (39%) var mellom 25-35 gram/dag. Totalt hadde 14 deltakere (29%) et kostfiberinntak < 25 g/dag og 16 deltakere (33%) et inntak > 35 g/dag. Det ble funnet en sammenheng mellom deltakernes kostfiber- og karbohydratinntak ($r = 0,605$, $p < 0,001$). En positiv sammenheng ble også funnet mellom kostfiberinntak og kcal/kg FFM/dag ($r = 0,353$, $p < 0,05$). Mellom variablene kostfiber g/1000 kcal og kcal/kg FFM/dag ble det ikke funnet noen sammenheng.

Tabell 6: Karbohydrat- og kostfiberinntak for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	Anbefaling	P-verdi
Karbohydrat					
E%	46 ± 7	43 ± 6	48 ± 7	45-60 ^b	0,008
g/dag	353 ± 94	314 ± 90	385 ± 87	5-10 ^a	0,008
g/kg/dag	4,7 (1,3-1,7)	3,8 (3,0-5,2)	5,3 (4,4-6,4)		0,004
Fiber					
g/dag	32 ± 10	29 ± 8	35 ± 11	25-35	0,035
g/1000 kcal	10,7 (8,2-12,1)	9,3 (8,0-11,6)	11,0 (9,0-12,8)		0,305

Mosjonist; $VO_{2max} < 64$ ml/kg/min, Supermosjonist; $VO_{2max} > 64$ ml/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik for normalfordelt data og som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene. E% = Andel av dagens totale energiinntak. ^aAnbefaling for idrettsutøvere, ^banbefaling for normalbefolkningen

4.7 Inntak av frukt, bær og grønt

Det var ingen forskjell i inntaket av frukt, bær og grønnsaker mellom de to gruppene (Tabell 7). Deltakerne, uavhengig av gruppe, fikk i seg ca. 3 porsjoner med frukt, bær og grønnsaker daglig. Begge gruppene hadde et gjennomsnittlig inntak under de anbefalte 500 gram (300 gram grønnsaker, 200 gram frukt).

Totalt 22% (n=11) av deltakerne hadde et totalt inntak av frukt, bær og grønnsaker over 500 gram. Totalt var det tre (6%) av deltakerne, to mosjonister og en supermosjonist som innfridde anbefalingene om 300 gram grønnsaker og 200 gram frukt og bær om dagen. Flere imøtekom anbefalingene om daglig inntak av frukt og bær, enn grønnsaker, og rundt halvparten (n=25, 51%) hadde et inntak over 200 gram daglig.

Tabell 7: Frukt, bær og grønnsaksinntak for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	P-verdi
Frukt og grønt (g/dag)	292 (192-450)	265 (195-447)	336 (172-473)	0,763
Frukt og bær (g/dag)	205 (100-283)	199 (100-245)	204(100-306)	0,637
Grønnsaker (g/dag)	86 (28-144)	97 (54-172)	70 (25-135)	0,252
Porsjoner/dag ^c	2,9 (1,9-4,5)	2,7 (2,0-4,5)	3,1 (1,7-4,7)	0,763

Mosjonist; VO_{2max}<64 ml/kg/min, Supermosjonist; VO_{2max}>64 ml/kg/min. ^c En porsjon tilsvarer 100 gram. Data er presentert som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Forskjeller mellom gruppene ble undersøkt ved en Mann Whitney U-test.

4.8 Inntak av kalsium og jern

Det var ingen forskjell i kalsium- eller jerninntaket mellom mosjonistene og supermosjonistene (Tabell 8). Totalt hadde 50% (n=11) av mosjonistene og 56% (n=15) av supermosjonistene et kalsiuminntak <800 mg/dag. På individnivå var inntaket av jern <9 mg/dag hos 36% (n=8) av mosjonistene og 26% (n=7) av supermosjonistene.

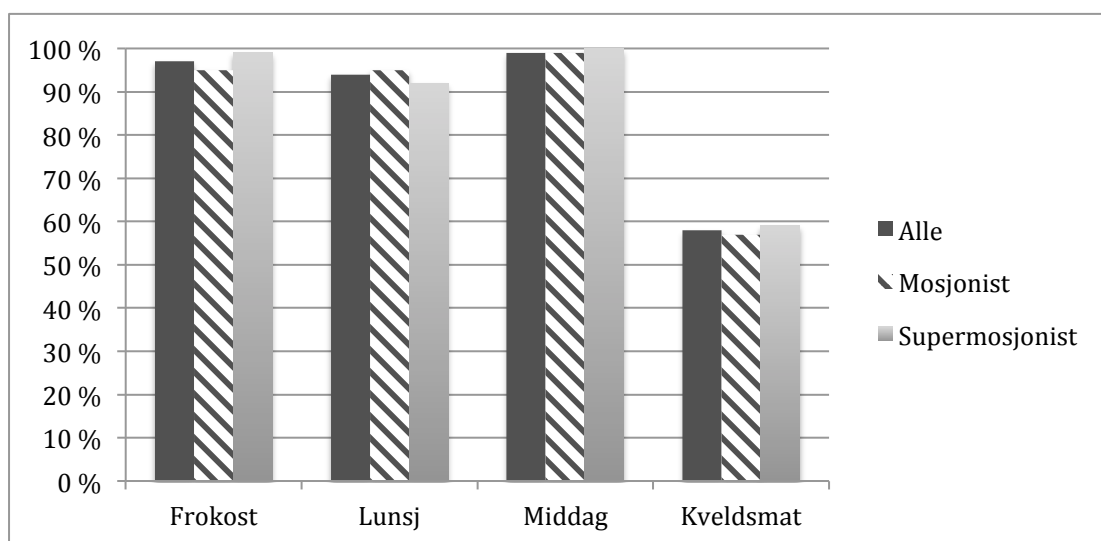
Tabell 8: Inntak av jern og kalsium for deltakerne totalt og delt inn i grupperingene mosjonister og supermosjonister.

	Alle (n=49)	Mosjonister (n=22)	Supermosjonister (n=27)	Anbefaling	p-verdi
Jern (mg/dag)	11,3 ± 3,5	10,6 ± 3,5	11,8 ± 3,5	9mg	0,274
Kalsium (mg/dag)	812 (511-1111)	767 (510- 1171)	827 (593-1108)	800mg	0,928

Mosjonist; VO_{2max}<64 ml/kg/min, Supermosjonist; VO_{2max}>64 ml/kg/min. Data er presentert som gjennomsnitt ± standardavvik for normalfordelt data og som median og interkvartilbredde (25-75) for ikke-normalfordelt data. Independent sample t-test og Mann Whitney U-test er brukt for å finne eventuelle forskjeller mellom gruppene.

4.9 Måltidsfrekvens

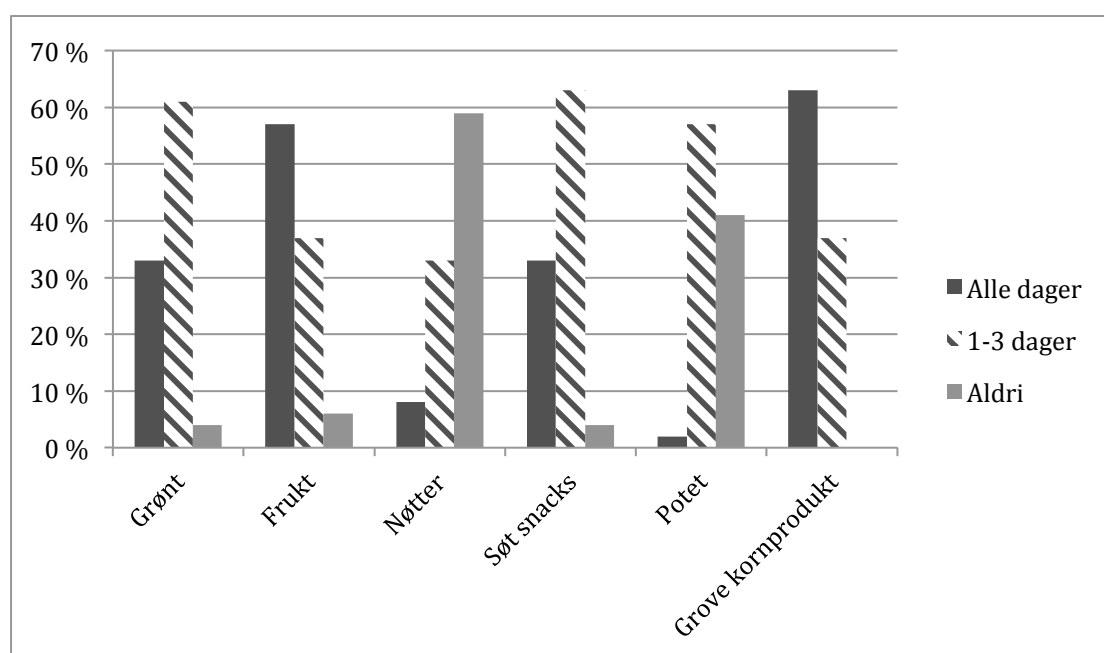
Det var ingen forskjell i antall måltider de to gruppene spiste daglig og mosjonistene spiste gjennomsnittlig 5,6 måltider i løpet av registreringsperioden, mens supermosjonistene inntok 5,0 måltider om dagen. Totalt inntok deltakerne 5,0 måltider om dagen med en variasjon på 3,67-6,75. Ingen forskjell ble funnet mellom hvor mange av de ulike hovedmåltidene gruppene spiste, se Figur 3. Av frokostmåltidene ble 97% av måltidene spist, men prosentandelen var henholdsvis 94 % og 99 % for lunsj og middag. Over halvparten av deltakerne spiste kveldsmat og 58% av kveldsmatmåltidene ble spist.



Figur 3: Oversikt over hvor mange av de mulige måltidene innen frokost, lunsj, middag og kveldsmat som ble spist i løpet av registreringsperioden. 100% tar utgangspunkt i 177 mulige måltid.

4.10 Matvarevalg

Figur 4 viser en oversikt over deltakerne matvarevalg. Det var 37%, 57%, 8% og 63% som hadde et daglig inntak av henholdsvis grønnsaker, frukt og bær, nøtter og grove kornprodukt. Av deltakerne var det 2% som spiste potet daglig, men over halvparten (57%) spiste potet i løpet av registreringsperioden. Totalt 33% av deltakerne spiste matvarer som blir definert som søt snacks hver dag og ytterligere 63% spiste søt snacks i løpet av registreringsperioden.



Figur 4: Prosent av deltakerne som spiste ulike matvarer basert på registreringsdager. Grønt = grønnsaker, Frukt = frukt og bær, Söt snacks inkluderte smågodt, sukkerholdig brus, salt snacks og kaker/dessert. Grove kornprodukt inkluderte blant annet, grovt brød og knekkebrød, fullkornsprodukt og havregryn.

5. Diskusjon

5.1 Diskusjon av metode

5.1.1 Design

I denne oppgaven er datainnsamlingen utført ved bruk av kvantitativ metode, der valgt design er tverrsnittdesign. Ved tverrsnittdesign tar man et utvalg av den ønskede befolkningen og gjennomfører en studie der all datainnsamling skjer ved en anledning (Gratton & Jones, 2004). Dette studiedesignet brukes for gi et oversiktsbilde av et fenomen på et bestemt tidspunkt eller over en kort periode, og benyttes i all hovedsak for å finne prevalensen av det som undersøkes (Polit & Beck, 2014). Tverrsnittdesign er kanskje det mest brukte studiedesignet for å studere forholdet mellom fysisk aktivitet og helseresultat (Gratton & Jones, 2004; Thomas, Silverman, & Nelson, 2015). Valget av dette studiedesignet var passende med tanke på formålet med oppgaven (se seksjon 1.1).

Et tverrsnittdesign har den fordel at det gir god mulighet til å undersøke flere forskjellige variabler samtidig (Gratton & Jones, 2004; Polit & Beck, 2014; Thomas et al., 2015). Designet har også en etisk fordel, da man måler deltakernes tilstand på et gitt tidspunkt, uten forskjeller i eksponering eller behandling mellom ulike grupper (Mann, 2003). Tverrsnittstudier har ofte den fordel at de er relativt kostnadsvennlige (Polit & Beck, 2014), noe som imidlertid ikke var tilfelle i denne studien da flere av testene var relativt kostbare. Den største begrensningene ved designet er derimot at en kun kan måle utfallet og eksponeringen ved målingstidspunktet og det er derfor ikke egnet til å si noe om kausalitet (Thomas et al., 2015). En kan heller ikke si noe om langtidseffekten av fenomenet som måles (Thomas et al., 2015).

5.1.2 Utvalg

Til denne oppgaven ble det rekruttert 68 regionale, utholdenhetstrente menn som alle var aktive innen idrettene sykling eller løping. Deltakerne fikk både

muntlig og skriftlig informasjon om studien og alle som oppfylte inklusjonskriteriene ble invitert til å delta. Deltakerne tok selv kontakt med forskerne dersom de var interessert i å delta, utvalget var derfor et resultat av et ikke-sannsynlighetsutvalg og deltakerne var selvselekterte (Hellevik, 1999). Et ikke-sannsynlighetsutvalg er svakere enn tilfeldighetsutvalg, men tilfeldighetsutvalg krever igjen en større populasjon enn det som var tilgjengelig til denne studien (Polit & Beck, 2014). Til tross for at det er en relativt svak utvalgsmetode er det den meste brukte metoden innenfor mange forskningsfelt og de rekrutterte deltakerne er ofte høyst motivert til å delta i studien (Polit & Beck, 2014). Ved et selvselektert utvalg kan man imidlertid ikke utelukke muligheten for at de som deltar er mer helsebevisste og derfor skiller seg ut fra personene i populasjonen som ikke deltar (Polit & Beck, 2014). I denne studien er kostholdsregistreringen kun en del av hovedprosjektet, noe som kan øke sannsynlig for at deltakerne ikke er med grunnet en stor interesse for kosthold, men heller treningsdelen av studien. Det er vist at belønning øker deltakelse i kostholdsstudier (Johansson, Solvoll, Opdahl, Bjørneboe, & Drevon, 1997) og ved rekruttering ble derfor deltakerne lovet individuell og skriftlig tilbakemelding på kosthold, prestasjons- og helsevariablene de ble testet for.

Til tross for at 19 deltakere måtte ekskluderes, eller trakk seg, representerer 49 deltakere en relativt høy deltakelse og flere studier der utøveres kosthold blir analysert har en tilsvarende, eller lavere deltakelse (Koehler et al., 2016; Melin et al., 2015).

Inklusjonskriterier

Studiens inklusjonskriterier stilte i utgangspunktet krav til at deltakerne skulle være trente eller godt-trente ifølge Jeukendrup et al. (2000) sin definisjon, men VO_{2max} kriteriet ble justert ned fra ≥ 64 mL/kg/min til ≥ 55 mL/kg/min. Dersom man utelukkende så på treningsmengde og år aktive i sin idrett, kunne alle deltakerne kategoriseres som trent eller godt-trent. Dersom man derimot undersøkte deltakernes VO_{2maks} , var det stor forskjell mellom deltakeren med

høyest og lavest verdi (54,2-79,8 mL/kg/min). Deltakeren med lavest verdi ble ikke ekskludert fra studien, til tross for VO_{2max} under inklusjonskriteriet. Dette var fordi deltakerne ble gruppert i gruppene mosjonist og supermosjonist og han ble vurdert til å være innenfor definisjonen for mosjonistene. Det var også store individuelle forskjeller i deltakernes totale energiforbruk, og energiforbruk justert for kroppsvekt (1884-4027 kcal/dag; 32-49 kcal/kg/dag). Disse variasjonene indikerte store individuelle forskjeller i deltakernes belastning/treningsmengde og energibehov, noe som førte til at deltakerne ble delt i to grupper. Godt trente, norske, menn mellom 30-39 år har en gjennomsnittlig VO_{2peak} på 48.8 mL/kg/min (Aspenes et al., 2011), noe som innebærer at selv mosjonistene i denne studien er bedre trent enn en godt trent gjennomsnittlig norsk mann. Til tross for dette regnes de ifølge Jeukendrup et al. (2000) fortsatt som en del av normalbefolkningen og skal derfor følge anbefalingene til denne gruppen. Dette betyr at, med unntak av et økt energibehov, har de ingen spesielle ernæringsbehov og det er kostholdsrådene utarbeidet av NNR og framlagt for det norske folk av Helsedirektoratet, de er anbefalt å følge (Helsedirektoratet, 2014a; NNR, 2014)

5.1.3 Målinger

Innen forskning er testing et viktig verktøy som brukes for å si noe om effekten av ulike intervensjoner, måle prevalensen av et fenomen og se sammenhenger mellom variabler. Hvordan forskningen utføres og hvilke tester som benyttes kan være med på å påvirke resultatet og det er derfor viktig at testingen er så objektiv som mulig, noe som ofte kan være en utfordring. Faktorer som nøyaktig måleutstyr, kontrollerte forhold i laboratoriet, standardisert protokoll for testingen, samt reliable og valide tester er forutsetninger som må være tilstede for at testresultatet skal være verifiserbart (Thomas, Silverman, & Nelson, 2011).

I denne studien er metodene som anses som gullstandard benyttet, når mulig (veid kostholdsregistrering, DXA), for å øke testenes validitet og reliabilitet. Samme protokoll er også benyttet ved alle tre datainnsamlingsperiodene av

samme grunn. Under testing der gullstandard ikke er benyttet, som for eksempel indirekte calorimetry for å måle hvilemetabolisme, er testene utført etter instruksjoner fra produsent og vitenskapelige Best Practice artikler (Compher et al., 2006). Det er også benyttet samme testleder ved alle tre studiene. Alle testprosedyrer ble lagt opp med mål om å eliminere alle forstyrrende element som kunne påvirke resultatet. Det ble gitt klare instruksjoner i forkant av testingen, tilsyn av deltakerne under testing var tilstede og åpen kontakt ble holdt gjennom ulike medier (Facebook, mail og telefon), mellom deltakere og forskere. Under følger en grundigere diskusjon over de ulike testene som ble benyttet i studien.

Kostholdsregistrering

For å få en valid måling av deltakernes kosthold, er det viktig med en fullstendig og nøyaktig registrering av all mat og drikke som ble konsumert de aktuelle dagene. Viktigheten av dette ble nøye poengtert til deltakerne ved flere anledninger. En valid kostholdsregistrering betyr at deltakeren korrekt registrerte alt de inntok av mat og drikke under registreringsperioden, og at dette er det samme som de ville inntatt dersom de ikke registrerte (Black, 2001). Ved måling av kostholdet til ulike grupper, stilles det forskjellige krav til kvaliteten på data. Når $n < 100$ stilles de høyeste kravene til kvalitet og testens egnethet til å måle på individnivå er viktig (Black, 2001). Denne studien har derfor benyttet veid kostholdsregistrering ettersom dette ofte blir sett på som gullstandarden og er den mest benyttete metoden, sammen med estimert registrering, blant idrettsutøvere (Black, 2001; Burke et al., 2001; Burke & Deakin, 2010; Hill & Davies, 2001; Livingstone & Black, 2003).

Denne studien benytter seg av veid kostholdsregistrering, noe som gir et mer reliabelt resultat ved studier utført på færre deltakere (Black, 2001) og øker studiens validitet. Veid registrering bidrar ofte til stor nøyaktighet i målingene, da det verken avhenger av hukommelse eller øyemål, som flere andre innsamlingsmetoder benytter seg av (Garthe & Helle, 2011b). Det er imidlertid viktig å ta hensyn til flere mulige feilkilder. Veid registrering er mest

representativ for et normalt kosthold dersom registreringen gjentas ved flere anledningen, gjerne over to til tre måneder, på ikke-sammenhengende dager, inkludert helg og gjerne over flere årstider (Burke & Deakin, 2010). Ettersom metoden kan oppleves som kjedelig og slitsom for deltakerne er det viktig at de er motiverte, siden motivasjon er en viktig faktor for å få et nøyaktig resultat (Hill & Davies, 2001). For noen kan belastningen ved kostholdsregistrering virke så stor at de endrer kostholdet i registreringsperioden (Burke, 2015). I en studie innrømmet så mange som 46% at de hadde endret kostholdet under registreringsperioden grunnet praktiske årsaker, selvbevissthet eller skam (Macdiarmid & Blundell, 1997). Dette kan være både bevisst eller ubevisst og gjøres for å simplifisere registreringen av mat og drikke (Burke, 2015). Det må også tas høyde for at noen deltakere kan ha et ønske om å fremstå sunnere enn hva som er reelt, og dermed endrer spisevaner de gjeldende dagene. Deltakeren kan da velge matvarer og mengder som er sunnere enn deres vanlige kosthold (Burke, 2001; Burke, 2015; Halle, 2014; Tipton & Wolfe, 2004). For de fleste vil hovedmåltidene og første forsyning være relativt enkelt å registrere (Burke et al., 2001). Utfordringene kommer oftest ved registreringen av andre forsyning og snacks, hvilket kan resultere i at dette oftere blir utelatt (Burke et al., 2001).

Dietist Net

Bruken av et kostholdsregistrerings program gjør det enklere for både deltakerne å registrere, samt forskeren å analysere dataene. Når deltakerne registrerte matvarer i kostholdsregistrerings programmet kunne de ikke selv se nærings- og energiinnholdet i maten de registret. Dette er en fordel da deltakerne ikke blir påvirket til å spise mer, mindre eller annerledes grunnet faktorer som energimengde eller lignende. Det er imidlertid også flere svakheter tilknyttet bruken av et slikt program. Dietist net har et stort utvalg matvarer tilgjengelig, men mangler flere matvarer som deltakerne ofte spiser. Dette var noe som kunne skape feilkilder når deltakeren må velge hvilken matvare som lignet mest. Denne feilkilden kunne enkelt vært redusert dersom deltakeren selv la matvaren, med næringsinnhold inn i programmet. Deltakerne fikk alle

individuell opplæring på dette, men få benyttet seg av denne funksjonen. Ved gjennomgang av kostholdene kom det klart frem at flere av deltakerne hadde valgt det "første og beste" alternativet. Et stort utvalg av matvarene i Dietist mangler også viktige næringsinformasjon, spesielt på mikronæringsstoff, noe som kan ha påvirket resultatet i denne studien og kan bidra til et tilsynelatende lavere inntak enn hva som er reelt. I denne studien gjør dette seg gjeldende på verdiene kalsium og jern og er i tillegg grunnen til at sukker- og saltinntaket ikke er inkludert i studien. Flere matvarer har også en definert porsjonsstørrelse som ikke nødvendigvis er identisk med deltakernes inntak, men som ofte ble valgt, for simplifisering. Samtlige kostholdsregistreringer ble nøye gjennomgått, og deltakerne ble kontrollspurt ved mistanke om feilregistrering med hensyn til klokkeslett, mengde eller matvarevalg, for å redusere risikoen for denne feilkilden. Det er kun en forsker som har hatt ansvar for analysene av kosthold, noe som tidligere er vist å styrke resultatet (Braakhuis, Meredith, Cox, Hopkins, & Burke, 2003). Til tross for flere mulige feilkilder ved kostholdsregistreringsprogrammet har det ikke lyktes forskerne i denne studien å finne noen program med færre svakheter.

Underrapportering

Underrapportering av kosthold er i følge Burke et al. (2001) den største feilkilden og forklarer mesteparten av uoverensstemmelser i energibalanse. Det er dokumentert at personer ofte rapporterer et inntak som er lignende det som forventes av normalbefolkningen. Dette kan føre til en spesielt stor underrapportering hos idrettsutøvere, ettersom denne gruppen ofte har et langt større energibehov og inntak enn normalbefolkningen (Burke et al., 2001). Flere studier har identifisert underrapportering som et problem, også blant idrettsutøvere (Burke et al., 2001; Burke et al., 2003; Drenowatz et al., 2012; Farajian, Kavouras, Yannakoulia, & Sidossis, 2004). Det er utarbeidet flere metoder for å kontrollere for underrapportering og den mest valide metoden blir ansett å være The Doubly Labelled Water (DLW) (Burke & Deakin, 2010). DLW er en krevende og kostbar metode som ikke egnet seg for denne studien.

Tidligere studier på kvinner har sett at biomarkører fra blodprøver kan være en enklere og mindre tidkrevende metode for å undersøke energimangel, sammenlignet med veiing, registrering og analysering av kosthold (Melin et al., 2015; Mountjoy et al., 2014). Biomarkørene som er sett i sammenheng med triaden og RED-s er for eksempel hormonstatus, T₃, leptin, veksthormon, kortisol og IGF-1 (De Souza et al., 2008; Mountjoy et al., 2014). I denne oppgaven er Goldberg's cut-off, samt biomarkørene for redusert energitilgjengelig blitt benyttet for å skille ut kostholdsregistreringene med lav validitet (Black, 2000). Goldberg's cut-off ser på det rapporterte energiinntaket relativt til testet eller forventet basalmetabolisme for å identifisere et sannsynlig energiinntak. På denne måten kan man finne signifikante forskjeller mellom forventede og rapporterte kostholdsregistrering (Black, 2000). Få studier eliminerer underrapporterte kosthold og validiteten til rapporterte energiinntak kan derfor tenkes å være styrket i denne studien.

Registreringsdager

For grupper på 10-20 personer vil en tre dagers registrering være nødvendig for å estimere det gjennomsnittlige energiinntaket (Basiotis, Welsh, Cronin, Kelsay, & Mertz, 1987). Dersom man ser på sammensetningen og inntak av karbohydrat, protein og fett, vil det være nødvendig med henholdsvis 5, 4 og 6 dagers registrering (Basiotis et al., 1987). De fleste mikronæringsstoffene krever en lengre registreringsperiode for å sikre så nøyaktige data som mulig og det er derfor en svakhet ved denne studiens registrering av jern og kalsium, som trenger henholdsvis 7 og 10 dagers registrering for mest valid resultat (Basiotis et al., 1987). Studien til Basiotis et al. (1987) var utført på 13 menn og konkluderte med at ved et større utvalgt kunne man redusere antall registreringsdager, med like valid resultat på gruppenivå. Flere studier har også funnet at ved økende antall registreringsdager reduseres antall matvarer som blir registrert, nøyaktighet blir dårligere og det forekommer økning i frafall (Burke & Deakin, 2010; Hill & Davies, 2001; Lovegrove, Hodson, Sharma, & Lanham-New, 2015). Tatt i betraktning utvalgets størrelse og belastningen som

følger registrering av kosthold, har denne studien derfor valgt å utføre kostholdsregistreringene over en periode på 3-4 dager. Hos mange mennesker vil kostholdet variere i stor grad mellom ukedager og helgedager (Garthe & Helle, 2011b) og det ble derfor valgt å registrere deltakernes kosthold på minst en helgedag, samt minst to ukedager.

Alle tre kohortene benyttet seg av samme målemetoder og kostholdsregistreringsprogram, samt fikk god instruksjon før registreringen. Det er derimot en mulig feilkilde at kohortene registrerte kostholdet over forskjellig antall dager eller en ulik fordeling av ukedager og helgedager.

Måltidsfrekvens

Det kan være problematisk å skille mellom måltidstyper ettersom ulike definisjoner blir brukt i den eksisterende litteraturen. Flere av definisjonene baserer seg på tidspunktet for måltidet (Burke et al., 2003; Erdman et al., 2013; Forslund, Lindroos, Sjöström, & Lissner, 2002; Hawley & Burke, 1997). I en studie av Burke et al. (2003) utførte på 167 Australske olympiske deltakere ble de ulike hovedmåltidene definert som; frokost: 05.00-09.59; lunsj: 12.00-14.95 og middag: 18.00-20.59. Disse definisjonene samsvarer med andre utenlandske studier (Leech et al., 2015). I Norge er det derimot mer vanlig å spise fire hovedmåltider og det er en tradisjon for at middagen spises tidligere enn i andre vestlige land. Det er ikke uvanlig at middagen blir spist rundt 17.00-tiden og at det spises et større måltid på kvelden, definert som kveldsmat. For å bedre imøtekomme denne måltidsfrekvens ble definisjonene i denne oppgaven derfor basert på tidspunktene fra den norske studien til Tomten og Høstmark (2006), der frokost, lunsj, middag og kveldsmat er henholdsvis mellom klokken: 07.00-10.00, 11.00-13.00, 16.00-18.00 og 20.00-22.00. Drikkemåltider (for eksempel energidrikk og sjokolademelk) ble definert som mellommåltid og en spiseanledning bestående av <30 kcal ble ikke regnet som egnet måltid (for eksempel kaffe med melk). En mulig feilkilde ved å bruke klokkeslett for å definere måltider kan være at deltakerne med en annen måltidsrytme enn

definert kan havne utenfor klokkeslettene med måltidene sine. Dette vil ikke ha noen påvirkning på hvor mange måltider de spiser i løpet av dagen, men kan påvirke hvor mange av de definerte måltidene de spiser. Uten å vite når deltakerne står opp og legger seg, er det heller ikke mulig å vite om eventuell frokost og kveldsmat blir inntatt mange timer før eller etter de henholdsvis legger seg og står opp.

Egen registrering av oppskrifter

Ved registreringen av kostholdet kunne deltakerne selv legge inn egne oppskrifter i registreringsprogrammet, for så å velge mengde eller porsjon. Dette var nyttig dersom deltakerne lagde mat bestående av flere ingredienser (for eksempel pizza). Ulempen med denne funksjonen er at forskerne ikke har tilgang til ingrediensene i oppskriften, kun næringsinnholdet. Dette er en mulig feilkilde i forhold til inntak av flere matvarer og inntaket av frukt, bær og grønnsaker kan ha blitt påvirket i størst grad. Et konkret eksempel er en oppskrift kalt "laksewok". I denne oppskriften var det ikke mulig å vite hvor mange gram grønnsaker denne retten bestod av. Ved disse situasjonene måtte skjønn bli brukt og dette kan ha ført til at inntaket har blitt registrert som høyere eller lavere enn reelt. Denne feilkilden kunne blitt redusert dersom deltakerne leverte i papirform eller ble bedt om å sende inn oppskriftene de opprettet i Dietist Net. For å begrense risikoen for feilkilder, var det kun en forsker som foretok disse analysene, slik at det ble likest mulig for alle deltakerne. Det kan derimot tenkes at to forskeren, sammen, kunne utført bedre vurderinger.

Mikronæringsstoff

Under analysene utført på deltakernes inntak av jern og kalsium ble det funnet flere svakheter ved kostholdsregistrerings programmet og flere av matvarene manglet blant annet jern og kalsiumverdier på et større utvalg, ellers svært jern- og kalsiumrike matvarer. Dietist Net benytter seg av flere databaser og det er kun databasen "matvaretabellen" som har tilstrekkelig informasjon om alle matvarene. Dette skaper en mulig feilkilde med tanke på deltakernes jern og

kalsiuminntak. Til tross for denne mulige feilkilden er disse verdiene inkludert i denne oppgaven. Dette er på grunnlag av at matvaretabellen er det første alternativet som dukket opp når deltakerne la inn matvarene og det er derfor også den mest benyttede databasen.

Energiforbruk

Målinger av energiforbruk er inkludert for å estimere deltakernes totale energiforbruk og energitilgjengeligheten. Hvilemetabolismen er en viktig faktor for å estimere det totale energiforbruket, samt nødvendig ved utregning av Goldberg's cut-off, og dermed ekskludering av deltakerne som har underrapportert kostholdet (Black, 2000). I tillegg er en lavere RMR-verdi enn estimert en foreslått markør for lav energitilgjengelighet (Koehler et al., 2016; Melin et al., 2015). Ved flere publiserte artikler er det en metodisk svakhet at de mangler tilstrekkelig informasjon om deltakernes aktivitetsnivå (Nogueira & Da Costa, 2005). I denne studien er det derfor en styrke at deltakernes aktivitetsnivå gjennom hele dagen er tilstrekkelig dokumentert ved objektive målinger av NEAT, EEE og RMR. Ved testing av RMR er Best Practice protokollen utarbeidet av Compher et al. (2006) benyttet. Kvaliteten på disse målingene gir et svært godt grunnlag for å kartlegge deltakernes totale aktivitetsnivå og energiforbruk gjennom registreringsperioden (beskrivelse av metode i seksjon 3.3.6). Til tross for at studien har brukt objektive mål på energiforbruk er det også flere feilkilder ved denne målemetoden og aktivitetsmåleren på pulsklokken vil ofte underregistrere aktiviteter der pulsbeltet ikke er i bruk, som transportsykling, styrketrening eller gåing i motbakker (Polar.no). Dette kan føre til en underrapportering av både DEE og NEAT, og kan ha konsekvenser for analysene av deltakernes energiforbruk.

Antropometriske og prestasjonsmål

Antropometriske mål er inkludert for å gi en bedre beskrivelse av deltakerne i studien, estimere energiinntak og energitilgjengelighet relatert til fettfri masse, samt undersøke mulige forskjeller i kroppsvekt og kroppssammensetning

mellom gruppene. Alle deltakerne ble veid ved bruk av samme inbody-maskin og med tilnærmet lik mengde klær. Høyden til alle deltakerne ble også testet ved bruk av samme veggfestede centimeterskala (Seca Optima, Seca, UK). Disse tiltakene reduserer mulige feilkilder som kan komme fra forskjeller på måleinstrument, og bidrar sannsynligvis til økt validitet.

DXA er en objektivt og ikke-invasiv metode som gir et to-dimensjonalt bilde av det skannede området. DXA blir sett på som gullstandarden for BMD-målinger, samt en av de beste testene tilgjengelige for å måle kroppssammensetning (Blake & Fogelman, 2007; Kleerekoper, 1998). Gullstandarden for kroppssammensetning er en four-compartment model, men denne testen er kostbar, tidkrevende og var ikke tilgjengelig for denne studien (Toombs, Ducher, Shepherd, & De Souza, 2012). Bruk av ulike DXA-maskiner kan føre til ulikt resultat (Nana, Slater, Stewart, & Burke, 2015) og det er derfor en styrke at DXA-maskinen var den samme under alle tre kohortene. Den eneste forskjell var at ved testingen av deltakerne i kohorte 3 var maskinen flyttet fra Sørlandet sykehus, Kristiansand, til UiA sitt testlaboratorium på Spicheren, Kristiansand. Testene ble utført av en annen testmedarbeider, men denne testmedarbeideren hadde fått grundig opplæring av testmedarbeideren som gjennomførte alle analysene i kohorte 1 og 2.

I følge artikkelen til Nana et al. (2015) der de ser på bruk av DXA-skanning for å undersøke kroppssammensetning hos idrettsutøvere og aktive mennesker er det en rekke studier der DXA-skanningen ikke er utført i fastende tilstand og mengde klær, posisjon ved testing og restriksjoner for trening dagen før testen, ikke er standardisert. Det er derfor en styrke at denne studien følger en fast protokoll og faktorer som fastetilstand, trening før test, posisjon og klesbruk under testing er definert og standardisert (Nana et al., 2015). Posisjonen deltakerne ligger i under testing kan gi utslag på resultatet. Deltakerne i denne studien ble derfor nøye instruert og rettleidet slik at de lå i den mest korrekte posisjonen. Nana et al. (2015) har utviklet en Best Practice protokoll som ble fulgt ved alle tre

kohortene til denne studie. (beskrivelse av testen kan leses i seksjon 3.3.3, samt i informasjonsskriv til deltakerne i vedlegg 2).

Utstyret som ble benyttet under RMR-testen var det samme ved alle tre kohortene og ble utført på samme sted og under samme betingelser, der Best Practice protokollen utarbeidet av Compher et al. (2006) ble benyttet. Kohorte 1 og 2 benyttet samme testmedarbeider. Ved kohorte 3 var det derimot nye testmedarbeidere som hadde ansvaret for testingen. Alle som deltok i testingen fikk grundig opplæring av testmedarbeideren som hadde hatt ansvaret for RMR-testingen under de to første kohortene. Det er ingen grunn til å anta at disse endringen av testmedarbeidere skal ha påvirket resultatet verken ved DXA eller RMR-testingen.

Deltakernes VO_{2max} ble testet ved bruk av samme måleutstyr og med tilnærmet lik protokoll ved alle 3 kohortene. Noen forskjeller var derimot nødvendige ettersom løperne ble testet på tredemølle og syklistene på sykkel.

Testmedarbeiderne var de samme ved kohorte 1 og 2, nye testmedarbeidere utførte derimot testingen ved kohorte 3. Som ved DXA- og RMR-testingen, hadde også testmedarbeiderne ved VO_{2max} -testingen fått grundig opplæring av de ansvarlige for testingen ved kohorte 1 og 2. Det antas heller ikke at denne utskiftningen hadde noe påvirkning på resultatet (beskrivelse av metoden er i seksjon 3.3.5).

5.1.4 Styrker og svakheter ved studien

Den største styrken ved denne studien er at den omhandler forskning på et område som er relativt nytt og lite forsket på. Per dags dato er det et fåtall studier som har kartlagt kostholdsvanene til godt trente, mannlige utholdenhetsutøvere, som ikke er eliteutøvere. Studien er videre styrket av bruken av objektive målemetoder for verdier som hvilemetabolisme, kroppssammensetning, daglig energiforbruk, energiforbruk under og utenfor trening, energiinntak og biomarkører for energimangel. Det ble også benyttet

gull-standard målinger der dette har vært tilgjengelig, ellers ble beste praksis protokoller benyttet for å sikre et mest mulig valid resultat. I alle tre kohortene ble samme testutstyr benyttet og det har enten vært benyttet samme testmedarbeidere og teknikere (kohorte 1 og 2) eller testmedarbeidere som har fått grundig opplæring av tidligere testmedarbeidere (kohorte 3).

Denne studien tok også hensyn til utfordringen med dårlig kvalitet av kostholdsregistrering og 7 deltakere ble ekskludert grunnet dårlig kvalitet eller mangel på kostholdsregistreringer. Ekskluderingen ble utført på grunnlag av Goldberg's cut-off (Black, 2000), samt biomarkører for energimangel. Dette var et tiltak som skulle øke validiteten til kostholdene og redusere risikoen for trekning av falske konklusjoner.

Deltakerne var et resultat av et selvselektert utvalg, noe som kan ha påvirket hvilke mennesker som meldte seg som deltakere. Det som derimot bidro til å styrke det selvselekterte utvalget var at kostholdsregistreringen kun var en del av et større prosjekt, noe som økte sannsynligheten for at deltakernes interesse for kosthold ikke var over gjennomsnittlig høy. Valg av tverrsnittsdesign bidro med noen svakheter, ettersom det kun gir et øyeblikksbilde og ikke kan si noen om sammenhenger og kausalitet. Studien ble utført over relativt få dager og kunne derfor ikke fortelle noe om deltakernes energitilgjengelighet over tid. Registrering av 3-4 dager er ikke nødvendigvis en svakhet, og kan gi like gode målinger som 7-dagers registrering ved å øke deltakernes nøyaktighet og føre til mindre frafall (Burke & Deakin, 2010; Hill & Davies, 2001). Det vil derimot være mulige feilkilder ved kartlegging av mikronæringsstoff, som trenger mer enn 3-4 registreringsdager (Basiotis et al., 1987). Metoden er også funnet å kunne gi et akseptabelt resultat på gruppenivå, men betydelige svakheter er tilstede på individnivå (Udnæseth, 2009).

I all forskning, som ikke er retrospektive, kan deltakelse i en studie øke bevisstheten, og påvirke valgene til deltakerne. I denne studien kan både deltakernes kostholdsvalg og aktivitetsnivå ha blitt påvirket. Det var også en

risiko at løftet om individuell tilbakemelding påvirket deltakerne til et sunnere kosthold, grunnet et ønske om positive tilbakemeldinger. Hos eliteutøvere er derimot denne effekten ofte minimal ettersom motivasjon for å holde et kosthold som konstant fremmer prestasjon er høy (Sjodin, Andersson, Hogberg, & Westerterp, 1994). Det er uvisst om denne motivasjonen er like sterk hos deltakere på lavere nivå.

For idrettsutøvere er sesongen delt opp i ulike treningsperioder og det er viktig å være klar over hvilken fase deltakerne er i når kosthold og treningsmengde registreres, ettersom kosthold og aktivitetsnivå kan variere mye (Garthe & Helle, 2011b). Alle deltakerne testet kostholdet i en periode som skulle etterligne en oppkjøringsperiode, noe som styrker mulige forskjeller og likheter som er funnet mellom deltakerne. Sykelistene i begge kohortene var med på en krevende intervensjon som skulle tilsvare en oppkjøringsperiode, der kostholdet ble registrert etter endt intervensjon. Løperne ble testet på våren slik at kohorten skulle sammenfalle med deres oppkjøringsperiode.

5.2 Diskusjon av resultat

5.2.1 Energiinntak og energiforbruk

Med et energiforbruk på 3078 ± 509 kcal/dag og 2948 ± 561 kcal/dag, var det ingen forskjeller i det gjennomsnittlige forbruket til henholdsvis supermosjonistene og mosjonistene. Supermosjonistene trente mer under registreringsperioden (93 (71-130) min/dag) enn mosjonistene (69 (40-95) min/dag) og det var derfor et forventet funn at det daglige energiforbruket grunnet trening var høyere hos supermosjonistene (819 (688-966) kcal/dag) enn hos mosjonistene (570 (368-933) kcal/dag). Da treningsmengdene til supermosjonistene var signifikant større enn mosjonistenes ville det vært normalt å anta at de også hadde en høyere RMR/kg FFM (Sjodin et al., 1996). Det faktum at dette ikke var tilfelle kan indikere en redusert RMR hos supermosjonistene og dermed peke på en lav energitilgjengelighet. Det var riktignok ingen signifikant forskjell i NEAT mellom gruppene, men supermosjonistene hadde et 15% lavere forbruk enn mosjonistene, samt lik RMR og høyere EEE. Dette kan være potensielle forklaring på den manglende forskjellen i DEE.

Det ble ikke funnet noen forskjeller i gruppenes totale energiinntak. Mosjonistenes hadde et gjennomsnittlig energiinntak på 2891 ± 582 kcal/dag og var med det innenfor det antatte energibehovet til fysisk aktive menn mellom 19-55 år, på 2800-3000 kcal/dag (U.S. Department of Health and Human Services & U.S. Department of Agriculture, 2015). For idrettsutøvere som trener >90 min/dag antas det at energibehovet kan variere fra 3000-6000 kcal/dag (Economos et al., 1993). Supermosjonistene var i nedre grenseverdi av anbefalingene med et gjennomsnittlig inntak på 3196 ± 629 kcal/dag og dette samsvarer bra med deres energiforbruk. Dette inntaket samsvarer også med funn fra tidligere studier utført på både mannlige eliteutøvere (Beis et al., 2011; Burke, 2001; Burke et al., 2003; Christensen, Van Hall, & Hambraeus, 2002; Erdman et al., 2013; Fudge et al., 2006; Nogueira & Da Costa, 2005; Vogt et al.,

2005) og supermosjonister innen utholdenhetsidrett (Masson & Lamarche, 2016).

For idrettsutøvere anbefales det et energiinntak på >50 kcal/kg/dag (Economos et al., 1993). Masson og Lamarche (2016) undersøkte ulike grupper idrettsutøvere og fant en variasjon i kcal/kg/dag på 40,9–51,1. Supermosjonistene i denne studien hadde et gjennomsnittlig daglig inntak på 44 kcal/kg, noe som var signifikant høyere enn mosjonistenes inntak på 36 kcal/kg. Til tross for at supermosjonistene hadde et høyere energiinntak pr.kg/dag, enn mosjonistene, imøtekom de ikke anbefalingene om >50 kcal/kg/dag. Inntaket av kcal/dag var noe lavere enn hva Helle (2007) fant hos norske, mannlige, idrettsutøvere (50 kcal/kg/dag), men samsvarer bra med Farajian et al. (2004) og Burke et al. (2003) sine funn på henholdsvis 43 kcal/kg/dag og 44 kcal/kg/dag hos mannlige utholdenhetsutøvere. Totalt hadde hele 88% av deltakerne i studien et energiinntak <50 kcal/kg/dag. Dette lave energiinntaket kan påvirke både helse og prestasjon, i tillegg til å bidra til lav energitilgjengelighet og konsekvensene det medfører (Thomas et al., 2016).

Ettersom energibehovet til deltakerne er svært individuelt, er energiinntaket alene ikke et tilstrekkelig mål på om deltakerne har et hensiktsmessig energiinntak. Det anbefales også at idrettsutøvere skal imøtekomme en energitilgjengelighet på ≥ 40 kcal/kg FFM/dag (Koehler et al., 2016). Lav energitilgjengelighet og medfølgende hormonelle forandringer kan bl.a. ha en negativ påvirkning på utøverens prestasjon og restitusjon (Loucks, 2004). På gruppenivå hadde supermosjonistene en energitilgjengelighet på 37 kcal/kg FFM/dag, noe som ikke skilte seg fra mosjonistenes energitilgjengelighet på 35 kcal/kg FFM/dag. På individnivå var det hele 70% ($n=32$, mangler data på 3 deltakere) av deltakerne som endte opp med redusert energitilgjengelighet, 18 av supermosjonistene (75%), samt 14 av mosjonistene (64%).

Få studier har sett på energitilgjengelighet blant mannlige utholdenhetsutøvere, men det er observert en høy prevalens av redusert energitilgjengelighet både

hos mannlige (Sundgot-Borgen et al., 2013; Tenforde et al., 2016; Viner, Harris, Berning, & Meyer, 2015; Vogt et al., 2005) og kvinnelige utholdenhetsutøvere (Day, Wengreen, Heath, & Brown, 2015; Melin et al., 2015).

5.2.2 Makronæringsstoff

Protein

Begge gruppene hadde et energiinntak fra protein som imøtekom anbefalingene definert for henholdsvis normalbefolkningen og idrettsutøvere (Garthe & Helle, 2011b; NNR, 2014). For normalbefolkning anbefales et proteininntak tilsvarende 10-20 E% (NNR, 2014), noe mosjonistene imøtekommer med sitt inntak på 17 E%. Dette funnet samsvarer med tidligere funn fra studier utført på den norske befolkningen (Helsedirektoratet, 2012, 2016a). For idrettsutøvere er anbefalingene utarbeidet i gram/kg/dag og et inntak på 1,2-2 gram/kg/dag anbefales (Thomas et al., 2016). I denne studien var supermosjonistenes daglige inntak av protein 1,8 gram/kg/dag, noe som samsvarer med funn fra andre studier der inntaket varierer fra 1,4-1,9 gram/dag (Baranauskas et al., 2015; Beis et al., 2011; Burke et al., 2003; Drenowatz et al., 2012; Farajian et al., 2004; Wierniuk & Wlodarek, 2013). Mosjonistenes proteininntak på 1,6 gram/kg/dag, var signifikant lavere enn supermosjonistenes inntak ($p < 0,05$), noe som var forventet, ettersom utholdenhetsutøvere ofte har et høyere inntak av protein enn andre (Wardenaar et al., 2017). Ved analyser av proteininntaket på individnivå viste resultatene at hele 98% ($n=48$) av deltakerne hadde en energifordeling fra protein som var innenfor anbefalingene i deres respektive gruppe. Kun en supermosjonist hadde et proteininntak $< 1,2$ g/kg/dag, noe som tilsvarte 14 E%.

Fett

Mosjonistene gjennomsnittlige fettinntak var på 37 E% og er et funn som samsvarer bra med den øvrige norske befolkningen (Helsedirektoratet, 2012, 2016b). Fordeling av de ulike fettsyrene var ikke optimal med hensyn til inntak

av mettet fett. En ugunstig sammensetning av fettsyrer kan ha negative konsekvenser for helsen og studier har funnet en økt risiko for hjerte- og karsykdommer ved et høyt inntak av mettede fettsyrer og et lavt inntak av umettede fettsyrer (Pedersen et al., 2012). Anbefalingene er et inntak <10 E% (NNR, 2014), mens mosjonistene i denne studien hadde et inntak på 14 E%. Enumettet og flerumettet fett bidro til 10 E% og 5 E%, noe som er i den nedre grensen av anbefalingene på henholdsvis 10-20 E% og 5-10 E%. Fordelingen av fettsyrer blant mosjonistene stemte overens med det som ble funnet i den norske befolkningen under Norkost 3 undersøkelsen (Helsedirektoratet, 2012).

Idrettsutøvere anbefales et lavere inntak av fett enn normalbefolkningen, ettersom karbohydrat og protein er de viktigste energikilder for denne gruppen. Det anbefales et fettinntak på 20-35E% (Garthe & Helle, 2011b; Rodriguez, DiMarco, et al., 2009; Thomas et al., 2016), der inntaket av mettede fettsyrer ikke burde overstige 10 E% (Thomas et al., 2016) Det gjennomsnittlige fettinntaket til supermosjonistene ble funnet til å være 32 E% og samsvarer med tidligere funn gjort på idrettsutøvere (Burke et al., 2003; Drenowatz et al., 2012; Erdman et al., 2013; Farajian et al., 2004; Masson & Lamarche, 2016; Wierniuk & Wlodarek, 2013). Flere studier på idrettsutøvere har funnet et inntak av mettet fett som er høyere enn de norske næringsstoffanbefalingene (Baranauskas et al., 2015; Drenowatz et al., 2012; Wierniuk & Wlodarek, 2013). Dersom fettinntaket til idrettsutøvere blir for lavt risikerer de å få et utilstrekkelig inntak av flere næringsstoff, for eksempel fettløselige vitaminer og essensielle fettsyrer (Thomas et al., 2016). Flere studier på idrettsutøvere har funnet en ugunstig sammensetning av fettsyrer blant idrettsutøvere med et høyt inntak av mettet fett og lavt inntak av enumettet- og flerumettet fett (Baranauskas et al., 2015; Drenowatz et al., 2012; Wierniuk & Wlodarek, 2013). Dette gjaldt også supermosjonistene i denne studien, som fikk 12 E% fra mettet-, 8 E% fra enumettet- og 4 E% fra flerumettet fett.

Karbohydrat

Mosjonistenes karbohydratinntak på 43 E% samsvarte bra med karbohydratinntaket til den norske befolkningen, som ble funnet under Norkost 3 undersøkelsen, på 43-44 E%, men var noe lavere enn hva som ble funnet av Helsedirektoratet (2016b). Inntaket imøtekom heller ikke de nasjonale anbefalingene på 45-60 E% (Helsedirektoratet, 2012; NNR, 2014). Supermosjonistenes inntak på 48 E% var signifikant høyere enn mosjonistenes og samsvarte bra med de nyeste funnene i den norske befolkningen på 47 E% (Helsedirektoratet, 2016b).

For idrettsutøvere er det også utarbeidet anbefalinger basert på utøvernes kroppsvekt, der det anbefales et inntak av karbohydrat tilsvarende henholdsvis 5-7 gram/kg/dag og 6-10 gram/kg/dag i perioder med moderat (1t/dag) og hard trening (1-3t/dag) (Thomas et al., 2016). Supermosjonistenes inntak av 5,3 gram/kg/dag imøtekom anbefalingene for dager med moderat trening, men ettersom deres gjennomsnittlige treningsmengde var >90 min/dag burde inntaket økes slik at det imøtekommer grenseverdiene for dager med hard trening. Inntaket funnet i denne studien samsvarer bra med flere tidligere studier, som har vist at idrettsutøvere har et gjennomsnittlig karbohydratinntak på 3,3-7,3 g/kg (Baranauskas et al., 2015; Burke et al., 2003; Erdman et al., 2013; Farajian et al., 2004; Masson & Lamarche, 2016; Nogueira & Da Costa, 2005; Papadopoulou et al., 2012; Wierniuk & Wlodarek, 2013). Det er av stor betydning for supermosjonistene i denne studien å ha et tilstrekkelig karbohydratinntak, ettersom det er sammenheng mellom karbohydratinntak, glykogen lagret i musklene og prestasjon i utholdenhetstrening (Hawley, Tipton, & Millard-Stafford, 2006). Et lavt inntak av karbohydrater vil påvirke prestasjon til deltakerne i stor grad ettersom evnen til å utføre arbeid over lengre tid avhenger av mengde karbohydrat kroppen har tilgjengelig (Helle, 2011). Karbohydrat er også viktig for kognitive og motoriske prosesser (Helle, 2011) og når de motoriske prosessene, samt teknikk blir svekket, vil det være naturlig å tenke seg at skaderisikoen økes. Mosjonistenes karbohydratinntak tilsvarte 3,8 gram/kg/dag, noe som var betydelig lavere enn inntaket til supermosjonistene.

Ut fra tidligere forskning var dette et forventet funn, da idrettsutøvere ofte har et høyere inntak av karbohydrat enn den resterende befolkningen (Wardenaar et al., 2017). Mosjonistene trente >60 min/dag, og burde derfor øke karbohydratinntaket sitt slik at det er innenfor idrettsutøvernes grenseverdier for dager med moderat trening.

5.2.3 Kostfiber

Det er ingen forskjeller i anbefalingene for kostfiberinntak til normalbefolkningen og idrettsutøvere og alle anbefales et inntak på 25-35 gram/dag (Helsedirektoratet, 2016a). Mosjonistene hadde et inntak på 29 gram/dag og dette er et inntak som er relativt likt det man ser i normalbefolkningen forøvrig (Helsedirektoratet, 2016b). Supermosjonistenes inntak av på 35 gram/dag, var signifikant høyere enn mosjonistenes. Tidligere studier på mannlige idrettsutøvere har funnet kostfiberinntak både betydelig lavere (Erdman et al., 2013; Papadopoulou et al., 2012; Wierniuk & Wlodarek, 2013), men også tilsvarende (Baranauskas et al., 2015; Helle, 2007) funnet gjort i denne studien.

Analyser av kostfiberinntak på individnivå viste at 55% (n=12) av mosjonistene hadde et kostfiberinntak innenfor anbefalingene, mens 32% (n=7) hadde et inntak lavere og 14% (n=3) et inntak høyere enn anbefalt. Hos supermosjonistene var 26% (n=7) av deltakerne innenfor anbefalingene, mens henholdsvis 26% (n=7) og 46% (n=13) av deltakernes inntak var lavere og høyere enn anbefalt. For deltakerne med lavt kostfiberinntak over tid kan det oppstå negative helseeffekter, eksempelvis økt risikoen for ulike sykdommer som diabetes type 2, ulike typer kreft og hjerte- og karsykdommer (Lupton & Trumbo, 2006). Et for høyt inntak kan på sin side øke risikoen for lav energitilgjengelighet og kan føre til gastrointestinale problemer (Lupton & Trumbo, 2006; Melin et al., 2016).

Tidligere har Melin et al. (2016) funnet at, til tross for et behov for økt kostfiberinntak i befolkningen, er det innen noen idrettsgrupper, grunn til å ytre bekymring rundt et meget stort kostfiberinntak. Dette skyldes at man i randomiserte kliniske studier har sett lavere østrogennivåer hos kvinner som har fått kostfibertilskudd og at det hos idrettsutøvere, er sett en sammenheng mellom høyt kostfiberinntak og komponenter av den kvinnelige utøvertriaden, som menstruasjonsforstyrrelse (Melin et al., 2016). Et høyt kostfiberinntak kan også bidra til økt risiko for lav energitilgjengelighet ved å redusere kroppens energiopptak fra mat, samt øke metthetsfølelsen (Melin et al., 2016). I denne studien blant mannlige utholdenhetsutøvere ble det funnet en svak sammenheng mellom energitilgjengelighet (kcal/kg FFM) og totalt kostfiberinntak (g/dag) ($r=0,353$, $p<0,05$), men ingen sammenheng ble funnet mellom energitilgjengelighet (kcal/kg FFM) og kostfiber (g/1000 kcal). Det var derimot en stor sammenheng mellom deltakernes kostfiber- og karbohydratinntak ($r=0,605$, $p<0,001$) og mye av årsaken til forskjellene i gruppenes kostfiberinntak kan muligens forklares ut fra det høyere karbohydratinntaket til supermosjonistene.

Ettersom en negativ sammenheng mellom kostfiber og energiinntak tidligere er funnet hos kvinnelige idrettsutøvere (Melin et al., 2016), var det ikke forventet å finne en svak positiv sammenheng hos denne gruppen med mannlige utholdenhetsutøvere. Det vil derimot være nødvendig å utføre flere studier før noen konklusjon kan trekkes.

5.2.4 Frukt, bær og grønnsaker

Til tross for at det er velkjent at frukt, bær og grønnsaker er en viktig del av et sunt kosthold, var det kun 3 av deltakerne som imøtekom de daglige anbefalingene om 300 gram grønnsaker og 200 gram frukt og bær (Helsedirektoratet, 2014a). Totalt hadde mosjonistene og supermosjonistene et inntak tilsvarende henholdsvis 2,7 og 3,1 porsjoner daglig, noe som er et betydelig lavere inntak enn hva flere studier på idrettsutøvere (Helle, 2007;

Nogueira & Da Costa, 2005; Papadopoulou et al., 2012) og normalbefolkningen (Helsedirektoratet, 2012, 2016b) har funnet. Det er dokumentert at frukt, bær og grønnsaker bidrar med kostfiber, vitaminer og mineraler til kostholdet, og kan bidra til å redusere risikoen for koronar hjertesykdom, hjerneslag, høyt blodtrykk og noen typer kreft (Nasjonalt råd for ernæring, 2005). I denne studien ble inntaket av frukt, bær og grønnsaker funnet å være unormalt lavt og det er mulig at deler av dette unormale funnet kan forklares ut fra svakheter ved målemetoden. Deler av frukt-, bær- og grønnsakinntaket kan ha blitt "gjemt" dersom deltakerne opprettet egne oppskrifter, slik at kun næringsinnholdet ble synlig (beskrevet i seksjon 5.1.3).

5.2.5 Mikronæringsstoff

Et tilstrekkelig jerninntak er nødvendig for å opprettholde god helse og maksimal prestasjon. Mangel på jern vil ha flere negative effekter på ulike funksjoner i kroppen, som for eksempel oksygentransport og energiomsetning (Rodriguez, Di Marco, & Langley, 2009; Rodriguez, DiMarco, et al., 2009; Thomas et al., 2016). Det anbefales derfor at menn har et daglig jerninntak på 9mg/dag, noe både supermosjonistene (10,6 mg/dag) og mosjonistene (11,8 mg /dag) imøtekom. Inntaket tilsvarte funn fra tidligere studier utført på både idrettsutøvere (Baranauskas et al., 2015; Farajian et al., 2004; Helle, 2007; Papadopoulou et al., 2012) og normalbefolkningen (Helsedirektoratet, 2012). Et jerninntak på over 25mg/dag burde unngås da dette blant annet kan føre til betydelig prestasjonssvikt og flere ulike sykdommer, blant annet i leveren (Borch-Johnsen & Helle, 2011). Det høyeste registrerte jerninntak i denne studien var på 18,6 mg/dag og ingen deltakere var derfor i fare for jernforgiftning. Det ble derimot funnet utilstrekkelig jerninntak hos 30% av deltakerne (n=15). Ved måling av jerninntaket må vi derimot ta høyde for feilregistreringer, da manglende jernverdier ble funnet i enkelte matvarer i kostholdsprogrammet.

Ettersom kalsiuminntaket er viktig for vekst, vedlikehold og reparasjon av beinvev, kan mangel på kalsium øke risikoen for lav beinmineraltetthet og osteoporose (Rodriguez, DiMarco, et al., 2009). For menn over 18 år anbefales det et inntak av 800 mg kalsium om dagen (NNR, 2014). Denne anbefalingen ble imøtekommet av gruppen med supermosjonister (827 (593-1108) mg/dag), men ikke mosjonistene (767 (510- 1171) mg/dag). Til tross for at supermosjonistene imøtekommer anbefalingene, er funnet betydelig lavere enn hva som er forventet basert på tidligere studier på idrettsutøvere. Studier utført på mannlige utholdenhetsutøvere har funnet et kalsiuminntak mellom 918-1532 mg/dag (Baranauskas et al., 2015; Farajian et al., 2004; Helle, 2007; Papadopoulou et al., 2012; Wierniuk & Wlodarek, 2013). Mosjonistenes inntak var også lavere enn forventet ettersom man tidligere har sett at voksne menn i Norge har et inntak på 1038 mg/dag (Helsedirektoratet, 2012). Dersom verdiene er reelle og utilstrekkelige for mosjonistene, kan dette ha betydning for deltakernes beinhelse. Dette gjør seg spesielt gjeldende hos sykelistene ettersom de er i større risiko for å utvikle osteopeni og osteoporose grunnet mangel på vekt bærende aktivitet (Nagle & Brooks, 2011).

For å få valide data om mikronæringsstoff på individnivå, stilles det større krav til antall registreringsdager enn hva som ble benyttet i denne studien. Deltakernes jern- og kalsiuminntak på individnivå er derfor ikke inkludert i denne oppgaven (Basiotis et al., 1987).

5.2.6 Måltidsfrekvens

For idrettsutøvere anbefaler Olympiatoppen en måltidsfrekvens bestående av fire hovedmåltid (frokost, lunsj, middag og kveldsmat), samt mellommåltid etter behov (Olympiatoppen, 2013). For normalbefolkningen er det ikke like klare anbefalinger, men viktigheten av å spise regelmessige måltider gjennom dagen vektlegges (Helsedirektoratet, 2011). Det er små forskjeller mellom deltakernes gjennomsnittlige antall måltid i løpet av dagen (mosjonister = 5,6 og supermosjonister = 5,0) og begge gruppene blir funnet å imøtekomme de generelle anbefalingene for normalbefolkningen om regelmessige måltider.

Flesteparten av deltakerne, både mosjonister og supermosjonister, har fire hovedmåltid i løpet av dagen, i tillegg til minst et mellommåltid. Med det imøtekommer begge gruppene også Olympiatoppens anbefalinger (Olympiatoppen, 2013). Antall måltid i løpet av dagen samsvarer med tidligere funn på mannlige (Burke et al., 1991; Burke et al., 2003; Butterworth et al., 1994; Erdman et al., 2013; Shriver et al., 2013) og kvinnelige idrettsutøvere (Shriver et al., 2013). Olympiatoppen anbefaler også at idrettsutøvere ikke lar det gå mer enn 3-4 timer mellom måltidene (Olympiatoppen, 2013).

5.2.7 Matvarevalg

Få studier har kartlagt hvilke matvaregrupper idrettsutøvere spiser, men både Nogueira og Da Costa (2005) og Burke et al. (1991) rapporterte et høyt inntak av sukkerholdige matvarer hos en gruppe mannlige og kvinnelige utholdenhetsutøvere. Helsedirektoratet anbefaler å unngå mat og drikke med mye sukker til hverdags (Helsedirektoratet, 2014a). Til tross for denne anbefalingen hadde deltakerne i denne studien et høyt inntak av søt snacks som «smågodt», sukkerholdig brus, sjokolade, chips og kaker. En tredjedel av deltakerne spiste matvarer som er definert som søt snacks daglig og ytterligere 63% spiste søt snacks i løpet av registreringsperioden. Kun 4% av deltakerne rapporterte å ikke ha spist søt snacks. Det er her viktig å ta med i betraktningene at alle deltakerne registrerte kostholdet sitt på minst en helgedag. Tradisjonelt sett er det et økt inntak av søte og salte snacks i helgen (Andersen, Øverby, & Lillegaard, 2003). Til tross for at det ikke er analysert hvor mange gram eller E% deltakerne får i seg fra tilsatt sukker, er det en klar tendens til at de har et høyt inntak av tilsatt sukker både fra søtsaker, men også fra sukkerholdige matvarer som frokostblanding, yoghurt, syltetøy osv.

Grove kornprodukter burde spises daglig, og hele 63% av deltakerne innfridde denne anbefalingen (Helsedirektoratet, 2014a). I løpet av registreringsperioden valgte alle deltakerne grove kornprodukter. Grove kornprodukter er en god kilde til kostfiber og anbefalingene fra Helsedirektoratet er et inntak på 70-90 gram

daglig (Helsedirektoratet, 2014a). Dietist Net benyttet egendefinerte produkter (for eksempel: brød, halvgrovt (25-50%)), noe som gjør en grundigere analyse på inntaket av grove kornprodukt vanskelig, og er derfor ikke inkludert.

Nøtter er vist å ha en sammenheng med reduksjon i risiko for tidlig død og Helsedirektoratet anbefaler et inntak av en håndfull usaltede nøtter daglig (Brown et al., 2017; Helsedirektoratet, 2014a). Til tross for denne anbefalingen var det kun 8% av deltakerne som spiste nøtter, saltede eller usaltede, daglig, mens 33% av deltakerne spiste nøtter i løpet av perioden. Det var hele 59% som ikke spiste nøtter i løpet av registreringsperioden. Nøtter har mange gode helseeffekter, men det er også en svært energitett matvare, noe som kan føre til at frykten for å legge på seg kan være en begrensende faktor på inntaket vårt (Brown et al., 2017).

Helsedirektoratet anbefaler også poteter som en del av et sunt kosthold, ettersom poteter tilfører kroppen vitaminer, mineraler og kostfiber (Helsedirektoratet, 2014a; Tian, Chen, Ye, & Chen, 2016). Til tross for denne anbefalingen var det kun en deltaker som spiste potet daglig og hele 41% spiste ikke potet under registreringsperioden. Dette funnet stemmer godt med trenden som er observert i samfunnet for øvrig, der antall kilo med potet som spises årlig har vært synkende siden 50-tallet (Helsedirektoratet, 2016b).

6. Konklusjon

Formålet med denne studien var å kartlegge kostholdet til mannlige mosjonister og supermosjonister, aktive innen idrettene sykling og løping. Videre skulle det undersøkes om disse mosjonistene og supermosjonistene hadde en tilstrekkelig energitilgjengelighet og en fordelaktig sammensetning av karbohydrat, proteiner og fett, sett opp mot henholdsvis Helsedirektoratets eller Olympiatoppens kostholdsanbefalinger. Studien skulle også undersøke mulige sammenhenger mellom lavt energiinntak og høyt fiberinntak hos mannlige mosjonister og supermosjonister, samt analysere deltakernes måltidsfrekvens og matvarevalg, for å se om disse imøtekom anbefalingene utarbeidet av Helsedirektoratet eller Olympiatoppen.

Studiens funn viste at til tross for at deltakerne på gruppenivå ble vurdert til å ha et energiinntak tilsvarende forbruket, var det en høy prevalens av både redusert energitilgjengelighet og et lavt inntak av energi (kcal/kg/dag) blant både mosjonistene og supermosjonistene. Begge gruppene hadde et inntak av protein og totalt fett innenfor anbefalingene utarbeidet for deres gruppe. Supermosjonistene hadde også et karbohydratinntak som imøtekom Olympiatoppens anbefalinger for dager med moderat trening, men ikke for dager med hard trening. Mosjonistene derimot hadde et karbohydratinntak under hva som anbefales for normalbefolkningen.

Både supermosjonistene og mosjonistene hadde et kostfiberinntak som imøtekom anbefalingene til Helsedirektoratet. Basert på tidligere funn var det forventet å finne en negativ sammenheng mellom kostfiberinntak og energitilgjengelighet. Det ble istedenfor funnet en svak positiv sammenheng mellom totalt kostfiberinntak (g/dag) og energitilgjengelighet kcal/kg FFM/dag og ingen sammenheng mellom (kostfiber g/1000 kcal) og energitilgjengelighet (kcal/kg FFM/dag).

Måltidsfrekvensen til både mosjonistene og supermosjonistene var i tråd med anbefalingene utarbeidet for normalbefolkningen og idrettsutøvere, og begge

gruppene inntok jevnlige måltider og supplerte med mellommåltider i løpet av dagen. Deltakernes valg av matvarer har et forbedringspotensial og et høyt antall av deltakerne hadde et lavt inntak av frukt, bær, grønnsaker, nøtter, grove kornprodukt og potet. Inntak av matvarer som gjerne blir sett på som usunne (ferdigmat og søt snacks) var relativt høyt og deltakerne kunne hatt utbytte av å bytte ut søt snacks med mer næringsrike matvarer.

Det kan konkluderes med at deltakerne i denne studie overordnet sett hadde kostholdsvaner som imøtekom de offisielle anbefalingene. Lav energitilgjengelighet var derimot hyppig i denne gruppe av mannlige mosjonister og supermosjonister hvilket på sikt kan medføre helsemessige konsekvenser.

7. Fremtidig forskning

Ettersom flere i samfunnet har store treningsmengder kombinert med et travelt liv med mye stress og liten tid til restitusjon, burde mer forskning utføres på denne gruppen for å undersøke mulige negative konsekvenser av en slik livsstilen. I idrettsmiljøet har det generelt vært et større fokus på viktigheten av riktig ernæring i de senere år. Det kan derfor være av betydning å undersøke om dette fokuset har påvirket gruppen med supermosjonister og deres holdninger til, og kunnskap om sunt kosthold.

Det er publisert flere anbefalinger om når ulike matvaregrupper burde inntas, samt hvor lenge etter trening man burde spise. Mer informasjon om utøvere klarer å imøtekomme anbefalingene om tidspunkt for inntak av mat kan bidra til å gi et enda bedre bilde av kostholdet til mannlige utholdenhetsutøvere og dette er noe som burde undersøkes i framtidig forskning grunnet denne gruppens tidsmangel og mangel på ernæringskunnskap. Videre burde forskning også inkludere flere deltakere, andre utøvergrupperinger, samt longitudinell oppfølging. Flere registreringsdager kan også bidra til mer valide resultat og gi en bedre oversikt over energitilgjengeligheten over et lengre tidsrom. Eventuelle

nye studier burde inkludere samme metoder, men justere de metodiske svakheterne fra denne studien.

Referanseliste

- Andersen, Øverby, & Lillegaard. (2003). Er det forskjell på hva barn spiser på hverdager og i helgen? *Barn*, 2(3), 89-98.
- Anderssen. (2009). Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge : resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009. I Helsedirektoratet (Red.). Oslo: Helsedirektoratet.
- Aspenes, Nilsen, Skaug, Bertheussen, Ellingsen, Vatten, & Wisloff. (2011). Peak oxygen uptake and cardiovascular risk factors in 4631 healthy women and men (Report). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(8), 1465-1473.
- Astrup, Bügel, Dyerberg, & Stender. (2015). *Menneskets ernæring* (4. udg. utg.). København: Munksgaard.
- Bahr, Karlsson, & Helsedirektoratet. (2015a). *Aktivitetshåndboken : fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (3. utg. [i.e. 3. oppl.]. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Bahr, Karlsson, & Helsedirektoratet. (2015b). Bakgrunn. I Roald Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken : fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (3. utg. [i.e. 3. oppl.]. utg., s. 3-4). Bergen: Fagbokforl.
- Baranauskas, Stukas, Tubelis, Žagminas, Šurkienė, Švedas, . . . Abaravičius. (2015). Nutritional habits among high-performance endurance athletes. *Medicina*, 51(6), 351-362. doi: 10.1016/j.medic.2015.11.004
- Basiotis, Welsh, Cronin, Kelsay, & Mertz. (1987). Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J Nutr*, 117(9), 1638-1641.
- Bassler. (1977). Marathon running and immunity to atherosclerosis. *Ann N Y Acad Sci*, 301, 579-592. doi: 10.1111/j.1749-6632.1977.tb38231.x
- Beard, & Tobin. (2000). Iron status and exercise. *Am J Clin Nutr*, 72, 594-597.
- Beis, Willkomm, Ross, Bekele, Wolde, Fudge, & Pitsiladis. (2011). Food and macronutrient intake of elite Ethiopian distance runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 8(1), 7. doi: 10.1186/1550-2783-8-7
- Black. (2000). Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *International Journal of Obesity*, 24(9), 1119-1130. doi: 10.1038/sj.ijo.0801376
- Black. (2001). Dietary assessment for sports dietetics. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*, 26, 29-42. doi: 10.1046/j.1467-3010.2001.00096.x
- Blair. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 1.
- Blair, & Morris. (2009). Healthy Hearts—and the Universal Benefits of Being Physically Active: Physical Activity and Health. *Annals of Epidemiology*, 19(4), 253-256. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2009.01.019>
- Blake, & Fogelman. (2007). The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *Postgraduate Medical Journal*, 83(982), 509. doi: 10.1136/pgmj.2007.057505

- Borch-Johnsen, & Helle. (2011). Jern. I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 120-138). Oslo: Gyldendal.
- Borchsenius. (2011, 10.10). Antioksidanttilskudd kan ødelegge treningseffekten. Lastet ned fra <http://bramat.no/trening/treningkost/439-antioksidanttilskudd-kan-odelegge-treningseffekten>
- Bronson. (1985). Mammalian reproduction: an ecological perspective. *Biol Reprod*, 32(1), 1-26. doi: 10.1095/biolreprod32.1.1
- Brown, Yong, Gray, Tey, Chisholm, & Leong. (2017). Perceptions and Knowledge of Nuts amongst Health Professionals in New Zealand. *Nutrients*, 9(3). doi: 10.3390/nu9030220
- Braakhuis, Meredith, Cox, Hopkins, & Burke. (2003). Variability in Estimation of Self-reported Dietary Intake Data From Elite Athletes Resulting From Coding By Different Sports Dietitians. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.*, 13(2), 152-165.
- Burke. (2001). Energy needs of athletes. *Can J Appl Physiol*, 26 Suppl, S202-219.
- Burke. (2015). Dietary assessment methods for the athlete: Pros and cons of different methods *Sport science exchange* 28(150), 1-6.
- Burke, Cox, Cummings, & Desbrow. (2001). Guidelines for Daily Carbohydrate Intake. *Sports Medicine*, 31(4), 267-299. doi: 10.2165/00007256-200131040-00003
- Burke, & Deakin. (2010). *Clinical sports nutrition* (4th ed. utg.). Sydney: McGraw-Hill.
- Burke, Gollan, & Read. (1991). Dietary intakes and food use of groups of elite Australian male athletes. *Int J Sport Nutr*, 1(4), 378-394.
- Burke, Slater, Broad, Haukka, Modulon, & Hopkins. (2003). Eating patterns and meal frequency of elite Australian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 13(4), 521-538.
- Butterworth, Nieman, Butler, & Herring. (1994). Food intake patterns of marathon runners. *Int J Sport Nutr*, 4(1), 1-7.
- Christensen, Van Hall, & Hambraeus. (2002). Food and macronutrient intake of male adolescent Kalenjin runners in Kenya. *Br J Nutr*, 88, 711-717. doi: 10.1079/bjn2002728
- Cole, Smith, Hart, & Cupples. (2011). Systematic Review of the Effect of Diet and Exercise Lifestyle Interventions in the Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. *Cardiology Research and Practice*, 2011(1). doi: 10.4061/2011/232351
- Compher, Frankenfield, Keim, & Roth-Yousey. (2006). Best Practice Methods to Apply to Measurement of Resting Metabolic Rate in Adults: A Systematic Review. *Journal of the American Dietetic Association*, 106(6), 881-903. doi: 10.1016/j.jada.2006.02.009
- Danske Bank Oslo Maraton. (2015). DANSKE BANK OSLO MARATON 2015. Lastet ned fra <http://oslomaraton.no/wp-content/uploads/2015/09/Pressemappe-2015.pdf>
- Day, Wengreen, Heath, & Brown. (2015). Prevalence of Low Energy Availability in Collegiate Female Runners and Implementation of Nutrition Education Intervention. *Sports Nutr Ther*, 1(1). doi: 10.4172/snt.1000101
- De Souza, West, Jamal, Hawker, Gundberg, & Williams. (2008). The presence of both an energy deficiency and estrogen deficiency exacerbate alterations

- of bone metabolism in exercising women. *Bone*, 43(1), 140-148. doi: 10.1016/j.bone.2008.03.013
- Ditlefsen. (2016, 15.02.2016). Energibalanse. Lastet ned fra <https://snl.no/energibalanse>
- Drenowatz , Eisenmann, Carlson, Pfeiffer, & Pivarnik. (2012). Energy expenditure and dietary intake during high-volume and low-volume training periods among male endurance athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(2), 199-205. doi: 10.1139/h11-155
- Drøpping, & Helle. (2011). Mikronæringsstoffer. I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 100-119). Oslo: Gyldendahl.
- Economos, Bortz, & Nelson. (1993). NUTRITIONAL PRACTICES OF ELITE ATHLETES - PRACTICAL RECOMMENDATIONS. *Sports Med.*, 16, 381-399. doi: 10.2165/00007256-199316060-00004
- Ellingsen. (2012, 20.05.2013). Idrettsutøverne som døde brått. Lastet ned fra <http://www.aftenposten.no/100Sport/andredretter/Idrettsutoverne-som-dode-bratt-147863b.html>
- Erdman, Tunncliffe, Lun, & Reimer. (2013). Eating patterns and composition of meals and snacks in elite Canadian athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 23(3), 210-219.
- Farajian, Kavouras, Yannakoulia, & Sidossis. (2004). Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 14(5), 574-585. doi: <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.14.5.574>
- Forslund, Lindroos, Sjöström, & Lissner. (2002). Meal patterns and obesity in Swedish women—a simple instrument describing usual meal types, frequency and temporal distribution. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(8), 740. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601387
- Fudge, Westerterp, Kiplamai, Onywera, Boit, Kayser, & Pitsiladis. (2006). Evidence of negative energy balance using doubly labelled water in elite Kenyan endurance runners prior to competition. *Br J Nutr*, 95, 59-66. doi: 10.1079/bjn20051608
- Garthe. (2011). Energi. I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 27-34). Oslo: Gyldendal.
- Garthe, & Helle. (2011a). Hva er idrettsernæring? . I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 9-10). Oslo: Gyldendal.
- Garthe, & Helle. (2011b). *Idrettsernæring*. Oslo: Gyldendal.
- Graff-Iversen, Gjesdal, Jugessur, Myrstad, Nystad, Selmer, & Thelle. (2012). Atrieflimmer, fysisk aktivitet og utholdenhetstrening. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 132(3), 295-299. doi: 10.4045/tidsskr.11.0567
- Gratton, & Jones. (2004). *Research methods for sport studies*. London: Routledge.
- Grimsmo. (2012). Er det farlig å trene hardt? *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 132(3), 263-263. doi: 10.4045/tidsskr.11.1465
- Halle. (2014, 06.05.2014). Hawthorneeffekten. Lastet ned fra <https://snl.no/Hawthorneeffekten>.
- Hansen, Anderssen, Steene-Johannessen, Ekelund , Nilsen, Andersen, . . . Kolle. (2015). Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge - Nasjonal kartlegging 2014-2015. Oslo: Helsedirektoratet.
- Hawley, & Burke. (1997). Effect of meal frequency and timing on physical performance. *Br J Nutr*, 77(1), S91-103. doi: 10.1079/BJN19970107

- Hawley, Tipton, & Millard-Stafford. (2006). Promoting training adaptations through nutritional interventions. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 709-721. doi: 10.1080/02640410500482727
- Helle. (2007). *En kostholdsundersøkelse av norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter*. (Doktorgrad), Universitetet i Oslo, Oslo.
- Helle. (2011). Karbohydrater. I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 35-56). Oslo: Gyldendal.
- Hellevik. (1999). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap* (6. utg. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Helsedirektoratet. (2007). *Oppskrift for et sunnere kosthold : handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007-2011)*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet. (2011). *Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer : metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Helsedirektoratet Lastet ned fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/400/Kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-og-forebygge-kroniske-sykdommer-metodologi-og-vitenskapelig-kunnskapsgrunnlag-IS-1881.pdf>.
- Helsedirektoratet. (2012). Norkost 3 : en landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i Norge i alderen 18-70 år, 2010-2011. Oslo: Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet. (2014a). *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet. (2014b, 16.06.2014). Kostråd: Spis minst fem om dagen. Lastet ned fra <https://helsenorge.no/kosthold-og-ernaring/kostrad/fem-om-dagen - Juice>
- Helsedirektoratet. (2016a). *Næringsstoffanbefalinger*. Helsedirektoratet Lastet ned fra <https://helsedirektoratet.no/folkehelse/kosthold-og-ernaring/neringsstoffanbefalinger- - energi>.
- Helsedirektoratet. (2016b). Utviklingen i norsk kosthold 2016. helsedirektoratet.no: Helsedirektoratet.
- Helsedirektoratet. (2017). *Nasjonal handlingsplan for bedre kosthold (2017-2021) - Sunt kosthold, måltids glede og god helse for alle!* : Regjeringen Lastet ned fra https://www.regjeringen.no/contentassets/fab53cd681b247bfa8c03a3767c75e66/handlingsplan_kosthold_2017-2021.pdf.
- Henriksson, & Sundberg. (2015). Generelle effekter av fysisk aktivitet. I Roald Bahr (Red.), *Aktivitetshåndboken : fysisk aktivitet i forebygging og behandling* (3. utg. [i.e. 3. oppl.]. utg., s. 8-36). Bergen: Fagbokforl.
- Hill, & Davies. (2001). The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labelled water technique. *Br. J. Nutr.*, 85, 415-430. doi: 10.1079/BJN2000281
- Hubert, King, & Blundell. (1998). Uncoupling the Effects of Energy Expenditure and Energy Intake: Appetite Response to Short-term Energy Deficit Induced by Meal Omission and Physical Activity. *Appetite*, 31(1), 9-19. doi: 10.1006/appe.1997.0148
- Husøy. (2010, 18.01.2010). Mange kan trene mindre. Lastet ned fra <https://www.nrk.no/livsstil/--mange-kan-trene-mindre-1.6950976>

- Jeukendrup. (2011). Nutrition for endurance sports: Marathon, triathlon, and road cycling. *Journal of Sports Sciences*, 29, 91-99. doi: 10.1080/02640414.2011.610348
- Jeukendrup, Craig, & Hawley. (2000). The bioenergetics of World Class Cycling. *J Sci Med Sport*, 3(4), 414-433. doi: 10.1016/S1440-2440(00)80008-0
- Johansson, Solvoll, Opdahl, Bjørneboe, & Drevon. (1997). Response rates with different distribution methods and reward, and reproducibility of a quantitative food frequency questionnaire. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51(6), 346. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600410
- Kim, Park, Allegrante, Marks, Ok, Ok Cho, & Garber. (2012). Relationship between physical activity and general mental health. *Preventive Medicine*, 55(5), 458-463. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.08.021
- King, Lluch, Stubbs, & Blundell. (1997). High dose exercise does not increase hunger or energy intake in free living males. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51(7), 478. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600432
- Kirsch, & von Ameln. (1981). Feeding patterns of endurance athletes. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 47(2), 197-208. doi: 10.1007/BF00421672
- Kleerekoper. (1998). Detecting osteoporosis. Beyond the history and physical examination. *Postgrad Med*, 103(4), 45-47, 51-42, 62-43. doi: 10.3810/pgm.1998.04.448
- Koehler, Hoerner, Gibbs, Zinner, Braun, De Souza, & Schaenzer. (2016). Low energy availability in exercising men is associated with reduced leptin and insulin but not with changes in other metabolic hormones. *Journal of Sports Sciences*, 34(20), 1921-1929. doi: 10.1080/02640414.2016.1142109
- Laquale. (2009). Nutritional Needs of the Recreational Athlete. *Athletic Therapy Today*, 14(1), 12-15. doi: 10.1123/att.14.1.12
- Lavie, Lee, Sui, Arena, Amp, Apos, . . . Blair. (2015). Effects of Running on Chronic Diseases and Cardiovascular and All-Cause Mortality. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(11), 1541-1552. doi: 10.1016/j.mayocp.2015.08.001
- Lee, Pate, Lavie, Sui, Church, & Blair. (2014). Leisure-Time Running Reduces All-Cause and Cardiovascular Mortality Risk. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(5), 472-481. doi: 10.1016/j.jacc.2014.04.058
- Leech, Worsley, Timperio, & McNaughton. (2015). Characterizing eating patterns: A comparison of eating occasion definitions. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(5), 1229-1237. doi: 10.3945/ajcn.115.114660
- Lichtenstein, Christiansen, Bilenberg, & Stoving. (2014). Validation of the exercise addiction inventory in a Danish sport context. *Scand J Med Sci Sports*, 24(2), 447-453. doi: 10.1111/j.1600-0838.2012.01515.x
- Livingstone, & Black. (2003). Markers of the validity of reported energy intake. *J Nutr*, 133 Suppl 3, 895s-920s.
- Loucks. (2004). Energy balance and body composition in sports and exercise. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 1-14. doi: 10.1080/0264041031000140518
- Loucks. (2013). Energy balance and energy availability. I Ronald J. Maughan, Ron J. Maughan & I. O. C. Medical Commission (Red.), *The encyclopaedia of sports medicine* (s. 72-87). Hoboken: Wiley.

- Lovegrove, Hodson, Sharma, & Lanham-New. (2015). *Nutrition Research Methodologies*. Hoboken: Wiley.
- Lupton, & Trumbo. (2006). Dietary fiber. I M.E Shils, M Shike, A.C Ross, B Caballero & R.J Cousins (Red.), *Modern nutrition in health and disease* (10th ed. utg., s. 83-91). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Macdiarmid, & Blundell. (1997). Dietary under-reporting: what people say about recording their food intake. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51(3), 199. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600380
- Mann. (2003). Observational research methods. Research design II: cohort, cross sectional, and case-control studies. *Emergency Medicine Journal*, 20(1), 54. doi: 10.1136/emj.20.1.54
- Manore, Meyer, & Thompson. (2009). *Sport nutrition for health and performance* (2nd ed. utg.). USA: Human Kinetics.
- Masson, & Lamarche. (2016). Many non-elite multisport endurance athletes do not meet sports nutrition recommendations for carbohydrates. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(7), 728-734. doi: 10.1139/apnm-2015-0599
- mat.no. Matmerking. Lastet ned fra <http://www.mat.no/melk/Leksjoner/Matmerking>
- McKinney, Lithwick, Morrison, Nazzari, Isserow, Heilbron, & Krahn. (2016). The health benefits of physical activity and cardiorespiratory fitness. *British Columbia Medical Journal*, 58(3), 131-137.
- Melin, Tornberg, Skouby, Moller, Faber, Sundgot-Borgen, & Sjodin. (2016). Low-energy density and high fiber intake are dietary concerns in female endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 26(9), 1060-1071. doi: 10.1111/sms.12516
- Melin, Tornberg, Skouby, Møller, Sundgot - Borgen, Faber, . . . Sjödin. (2015). Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(5), 610-622. doi: 10.1111/sms.12261
- Mettler, & Zimmermann. (2010). Iron excess in recreational marathon runners. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(5), 490. doi: 10.1038/ejcn.2010.16
- Mont, Elosua, & Brugada. (2009). Endurance sport practice as a risk factor for atrial fibrillation and atrial flutter. *Europace*, 11(1), 11-17. doi: 10.1093/europace/eun289
- Mountjoy, Sundgot-Borgen, Burke, Carter, Constantini, Lebrun, . . . Ljungqvist. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) *British Journal of Sports Medicine* (Vol. 48, s. 491): BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine.
- Nagle, & Brooks. (2011). A Systematic Review of Bone Health in Cyclists. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 3(3), 235-243. doi: 10.1177/1941738111398857
- Nana, Slater, Stewart, & Burke. (2015). Methodology review: using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for the assessment of body composition in athletes and active people. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 25(2), 198-215. doi: 10.1123/ijsnem.2013-0228

- Nasjonalt råd for ernæring. (2005). *Et sunt kosthold for god helse : strategisk plan med forslag til tiltak for perioden 2005-2009*. Oslo: Nasjonalt råd for ernæring.
- Nattiv, Loucks, Manore, Sanborn, Sundgot-Borgen, & Warren. (2007). American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc*, 39(10), 1867-1882. doi: 10.1249/mss.0b013e318149f111
- Ndanuko, Tapsell, Charlton, Neale, & Batterham. (2016). Dietary Patterns and Blood Pressure in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Adv Nutr*, 7, 76-89. doi: 10.3945/an.115.009753
- NNR. (2014). *Nordic nutrition recommendations 2012 : integrating nutrition and physical activity* (5th ed. utg., Vol. 2014:002). Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Nogueira, & Da Costa. (2005). Nutritional status of endurance athletes: what is the available information? *Arch Latinoam Nutr*, 55(1), 15-22.
- Norsk Monitor. (2016). Utviklingstrekk i idretten.
- O'Keefe, & Lavie. (2013). Run for your life ... at a comfortable speed and not too far. *Heart*, 99(8), 516-519. doi: 10.1136/heartjnl-2012-302886
- Ogan, & Pritchett. (2013). Vitamin D and the Athlete: Risks, Recommendations, and Benefits. *Nutrients*, 5, 1856-1868. doi: 10.3390/nu5061856
- Olympiatoppen. (2013). Fakta om måltidsmønster og matvarevalg for idrettsutøvere [brosjyre]. Oslo: Olympiatoppen.
- Ovegaard, Andersen, Grønbæk, Lichtenstein, Nielsen, Pedersen, & Roos. (2014). Supermotionisme IVIDENSRÅD FOR FOREBYGGELSE (Red.).
- Papadopoulou, Gouvianaki, Grammatikopoulou, Maraki, Pagkalos, Malliaropoulos, . . . Maffulli. (2012). Body composition and dietary intake of elite cross-country skiers members of the Greek national team. *Asian Journal of Sports Medicine (AsJSM)*, 3(4), 257. doi: 10.5812/asjrm.34548
- Pedersen, Anderssen, & Hjartåker. (2012). *Grunnleggende ernæringslære* (2. utg. Jan I. Pedersen ... [et al.]. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Polar.no. Måler Polar Loop sykling nøyaktig. Lastet ned fra http://support.polar.com/nb/support/m_ler_polar_loop_sykling_n_yaktig
- Polit, & Beck. (2014). *Essentials of nursing research : appraising evidence for nursing practice* (8th ed., International ed. utg.). Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins.
- Powers, Nelson, & Larson-Meyer. (2011). Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: sense or nonsense? *Journal of sports sciences*, 29 Suppl 1, S47. doi: 10.1080/02640414.2011.602098
- Reiner, Niermann, Jekauc, & Woll. (2013). Long-term health benefits of physical activity – a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 13(1), 813. doi: 10.1186/1471-2458-13-813
- Roberts, & Barnard. (2005). Effects of exercise and diet on chronic disease. *J Appl Physiol (1985)*, 98(1), 3-30. doi: 10.1152/jappphysiol.00852.2004
- Rodriguez, Di Marco, & Langley. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181890eb86

- Rodriguez, DiMarco, & Langley. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc*, 109(3), 509-527. doi: 10.1016/j.jada.2009.01.005
- Running USA. (2016, 25.05.2016). 2015 Running USA Annual Marathon Report. Lastet ned fra <http://www.runningusa.org/marathon-report-2016?returnTo=main>
- Rønsen. (2011). Ernæring, trening og immunsystemet Inna Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 149-157). Oslo Gyldendal.
- Raastad. (2011a). Fett. I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 73-83). Oslo: Gyldendal.
- Raastad. (2011b). Protein. I Ina Garthe & Christine Helle (Red.), *Idrettsernæring* (s. 59-71). Oslo: Gyldendal.
- Schnohr, Marott, Lange, & Jensen. (2013). Longevity in male and female joggers: the Copenhagen City Heart Study. *Am J Epidemiol*, 177(7), 683-689. doi: 10.1093/aje/kws301
- Schnohr, O'keefe, Marott, Lange, & Jensen. (2015). Dose of Jogging and Long-Term Mortality: The Copenhagen City Heart Study: The Copenhagen City Heart Study. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(5), 411-419. doi: 10.1016/j.jacc.2014.11.023
- Shephard, & Balady. (1999). Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation*, 99(7), 963-972. doi: 10.1161/01.CIR.101.14.e164
- Shriver, Betts, & Wollenberg. (2013). Dietary Intakes and Eating Habits of College Athletes: Are Female College Athletes Following the Current Sports Nutrition Standards? *Journal of American College Health*, 61(1), 10-16. doi: 10.1080/07448481.2012.747526
- Sjodin, Andersson, Hogberg, & Westerterp. (1994). Energy balance in cross-country skiers: a study using doubly labeled water. *Med Sci Sports Exerc*, 26(6), 720-724. doi: 10.1249/00005768-199406000-00011
- Sjodin, Forslund, Westerterp, Andersson, Forslund, & Hambraeus. (1996). The influence of physical activity on BMR. *Med Sci Sports Exerc*, 28(1), 85-91. doi: 10.1097/00005768-199601000-00018
- Sosial- og helsedirektoratet. (2003). Mat og prestasjon - Kostholdsanbefalinger for idrettsutøvere Oslo: Sosial- og helsedirektoratet.
- Statistisk Sentralbyrå. (2016). Idrett og friluftsliv, levekårsundersøkelsen, 2016. Lastet ned fra <https://www.ssb.no/kultur-og-fritid/statistikker/fritid/hvert-3-aar/2016-11-23-content>
- Stenqvist. (2016). *Prevalence of relative energy deficiency in sport among well-trained male Norwegian cyclists and long-distance runners*. (Mastergrad), Universitetet i Agder Kristiansand
- Suedekum, & Dimeff. (2005). Iron and the athlete. *Curr Sports Med Rep*, 4(4), 199-202. doi: 10.1097/01.CSMR.0000306207.79809.7f
- Sundgot-Borgen, Meyer, Lohman, Ackland, Maughan, Stewart, & Müller. (2013). How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of 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(16), 1012. doi: 10.1136/bjsports-2013-092966

- Taylor, Davies, Wells, Gilbertson, & Tayleur. (2015). A review of the Social Impacts of Culture and Sport: The culture and sport evidence program.
- Tenforde, Barrack, Nattiv, & Fredericson. (2016). Parallels with the Female Athlete Triad in Male Athletes. *Sports Medicine*, 46(2), 171-182. doi: 10.1007/s40279-015-0411-y
- Thomas, Erdman, & Burke. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research* (Vol. 116, s. 54). Canada: Dietitians of Canada, .
- Thomas, Silverman, & Nelson. (2011). *Research methods in physical activity* (6th ed. utg.). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Thomas, Silverman, & Nelson. (2015). *Research methods in physical activity* (7th ed. utg.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tian, Chen, Ye, & Chen. (2016). Health benefits of the potato affected by domestic cooking: A review. *Food Chemistry*, 202, 165-175. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.01.120
- Tipton, & Witard. (2007). Protein requirements and recommendations for athletes: relevance of ivory tower arguments for practical recommendations. *Clin Sports Med*, 26(1), 17-36. doi: 10.1016/j.csm.2006.11.003
- Tipton, & Wolfe. (2004). Protein and amino acids for athletes. *J Sports Sci*, 22(1), 65-79. doi: 10.1080/0264041031000140554
- Tomten, & Høstmark. (2006). Energy balance in weight stable athletes with and without menstrual disorders. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(2), 127-133. doi: 10.1111/j.1600-0838.2005.00451.x
- Toombs, Ducher, Shepherd, & De Souza. (2012). The Impact of Recent Technological Advances on the Trueness and Precision of DXA to Assess Body Composition. *Obesity*, 20, 30-39. doi: 10.1038/oby.2011.211
- Torstveit, & Sundgot-Borgen. (2005). The female athlete triad exists in both elite athletes and controls. *Medicine and science in sports and exercise* 37(2005)nr 9, 1449-1459. doi: 10.1249/01.mss.0000177678.73041.38
- U.S. Department of Health and Human Services, & U.S. Department of Agriculture. (2015). 2015 – 2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. (Eight utg.). health.gov.
- Udnæseth. (2009). *Dietary assessment of athletes: validation of a four-day weighed diet record and a physical activity record*. (Klinisk ernæring Masteroppgave), Universitetet i Oslo, Oslo.
- Viner, Harris, Berning, & Meyer. (2015). Energy Availability and Dietary Patterns of Adult Male and Female Competitive Cyclists With Lower Than Expected Bone Mineral Density. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 25(6), 594-602. doi: 10.1123/ijsnem.2015-0073
- Vogt, Heinrich, Schumacher, Großhauser, Blum, König, . . . Schmid. (2005). Energy Intake and Energy Expenditure of Elite Cyclists During Preseason Training. *International Journal Of Sports Medicine*, 26(8), 701-706. doi: 10.1055/s-2004-830438
- Vuori. (2001). Health benefits of physical activity with special reference to interaction with diet. *Public Health Nutr.*, 4(2b), 517-528. doi: 10.1079/PHN2001137

- Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 7(1). doi: 10.1186/1479-5868-7-39
- Warburton, Nicol, & Bredin. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Can. Med. Assoc. J.*, 174, 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351
- Wardenaar, Brinkmans, Ceelen, Rooij, Mensink, Witkamp, & Vries. (2017). Macronutrient Intakes in 553 Dutch Elite and Sub-Elite Endurance, Team, and Strength Athletes: Does Intake Differ between Sport Disciplines? *Nutrients*, 9(2), 119-119. doi: 10.3390/nu9020142
- WHO. (2016). Obesity and overweight. Lastet ned fra <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- Wierniuk, & Wlodarek. (2013). Estimation of energy and nutritional intake of young men practicing aerobic sports. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 64(2), 143-148.

Vedlegg 1

Informasjon og forespørsel om deltakelse i et forskningsprosjekt

«Effekten av ulike treningsintervensjoner på fysiologiske parametere og prestasjon»
– en eksperimentell studie i idrettsvitenskap.

Kjære syklist!

Vi søker syklister til å bli med på et treningsprosjekt i forbindelse med en masteroppgave og et doktorgradsprosjekt i idrettsvitenskap ved Universitetet i Agder (UIA).

Bakgrunn og hensikt

For å prestere på høyt nivå innen utholdenhetsidrett er det viktig med en hensiktsmessig kombinasjon av høy-intensiv-trening (HIT) og lav-intensiv-trening (LIT). For utholdenhetsutøvere må treningsvariablene intensitet, varighet og frekvens implementeres på en hensiktsmessig måte i et treningsopplegg for å optimalisere treningen og prestere best mulig. I tillegg til nevnte variabler, er det vanlig blant utøvere å manipulere økt-design på høy-intensive økter, dvs. for eksempel om intervaller skal gjennomføres med kort eller lang lengde på dragene.

Hovedhensikten med denne studien er å undersøke effekten av ulike økt-design på høy-intensiv-trening, gjennomført som langintervall, kortintervall og sprintintervall, på ulike fysiologiske parametere, helseparametere og prestasjon.

Det er også ønskelig å kartlegge energitilgjengelighet, utvalgte helsevariabler og beinmasse samt undersøke effekten av påkjenningen fra treningen på disse variablene. Dette er en del av et doktorgradsarbeid kalt *Energитilgjengelighet, helse og prestasjon* og omtales i det videre som et «del-prosjekt». Du som deltaker i hovedprosjektet blir kun bedt om gjennomføre noen få ekstra tester for å delta i dette del-prosjektet.

Forsøkspersoner

Vi ønsker å rekruttere 30 forsøkspersoner som oppfyller følgende inklusjonskriterier:

- Mann < 40 år
- Maksimalt oksygenopptak > 60 ml·kg⁻¹·min⁻¹
- Treningsfrekvens pr nå >3 økter/uke innen sykling det siste året (minimum 6 timer)

- Fravær fra sykdom og skader

Som forsøksperson må du være villig til å bli tilfeldig plassert i en av tre treningsgrupper og gjennomføre treningsopplegget på prosjektets premisser. Dette innebærer 4-6 treningsøkter (10-12 timer) fortrinnsvis på sykkel pr uke, som består av lav-intensiv-trening og høy-intensiv-trening i tillegg til testing før og etter treningsperioden. Perioden består av totalt 3 testdager, og som forsøksperson må du ha mulighet til å stille på samtlige høy-intensive økter og tester i løpet av perioden. Øvrig trening gjennomføres på egenhånd i intensitetszone 1 og 2.

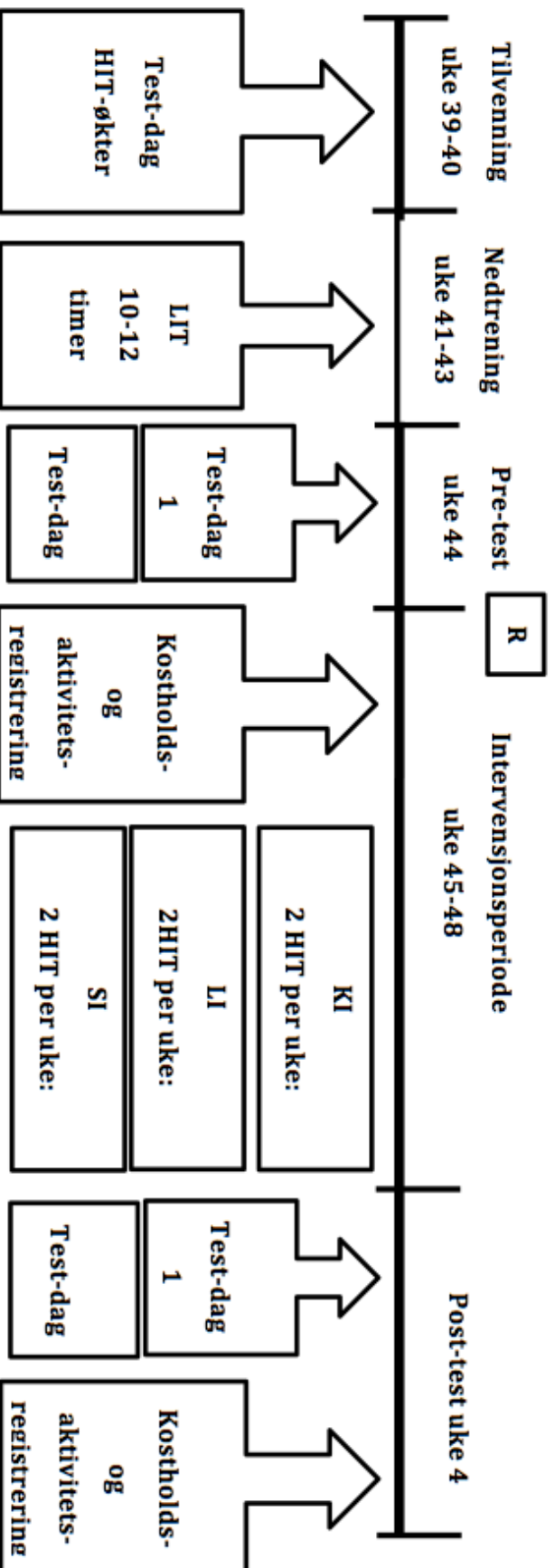
Hva innebærer deltakelse i studien?

Dette er en eksperimentell studie som totalt vil foregå over en periode på 11 uker, fra uke 39-49. Perioden innledes med seks ukers tilvenning-, nedtrening- og testperiode (uke 39-44).

Deretter vil du som forsøksperson bli tilfeldig fordelt i en av tre grupper som skal gjennomføre et 4 ukers eksperiment (uke 45-48) fordelt som følger; kortintervall-gruppe (KI) (4x(8x40/20sek) med 2 min seriepause), langintervallgruppe (LI) (4x8 min med 2 min seriepause) og en gruppe bestående av sprintintervall (SI) (4-6x30 sek med 4.5 minutt seriepause). Du skal totalt gjennomføre tolv høyintensive økter i løpet av en fire ukers intervensjonsperiode. Det vil si tre høyintensive økter per uke i tillegg til 2-3 rolige økter, med total treningsmengde på 10-12 timer per uke. Avslutningsvis gjennomføres testing for å evaluere effekten på bakgrunn av endringer i prestasjonsvariabler og fysiologiske variabler (uke 49). I tillegg vil «heart rate variability» (HRV) bli målt på utvalgte forsøkspersoner før og etter hver intervalløkt for å undersøke variasjonen i tidsintervallene mellom hvert hjerteslag. Dette skal si noe om hvor stressende den aktuelle økta er på det autonome nervesystemet. Målingen gjøres med Polar V800, som dere får utdelt hos oss, og krever ingen fysisk anstrengelse.

Hensikten med tilvenningsperioden er å gjøre deg kjent med prosedyrer og utstyr.

Nedtreningssperioden består av kun 10-12 timers lavintensiv trening for alle grupper. Det blir totalt tre testperioder i løpet av 11 uker og hver testperiode består av to testdager (en for hovedprosjektet og en for delprosjektet).



Figur 1: Studiens faser. To ukers tilvenningsfase består av en test-dag (laktatprofil-, VO_{2maks} - og *Wingate*test) og tre HIT-økter (4x8x40/20 sek, 4x8 min og 4-6x30 sek). Tre uker nedtreningssperiode består av 10-12 timer LIT etterfulgt av to test-dager i uke 44 (pre-test), 4 dagers kostholds- og *aktivitetsregistrering* samt randomisering (R) i kortintervall- (KI), langintervall- (LI) og sprintintervall (SI). Deretter følger 4 ukers intervensjonsperiode med 3 intervensjonsgrupper etterfulgt av to test-dager (post-test), samt 4 dagers kostholds- og aktivitetsregistrering.

I **del-prosjektet** vil du bli bedt om å registrere kostholdet ditt samt trenings- og aktivitetsnivået ditt i 4 dager før intervensjonen starter, samt 4 dager ved intervensjonsslutt. All kostholdsregistrering gjøres elektronisk via PC eller Mac med et kostholdsprogram som også benyttes av Olympiatoppen. Du vil få låne en vekt hvor du skal veie all mat og væske du inntar disse 4 dagene. Aktivitet og trening registreres med en utlevert pulsklokke fra Polar (M400) samt et lite akselerometer montert på armen (Sensewear). I tillegg vil du bli bedt om å møte fastende i laboratoriet for å måle hvilestoffskiftet ditt, blodtrykk, samt ta en blodprøve for å se på utvalgte hormoner og metabolitter. . Du vil også få tilbud om å måle kroppssammensetningen din med en gullstandard målemetode på Olympiatoppen Sør (Dobbel røntgen absorpsjonsmetri; DXA). Se detaljer om målingene i vedlegget.

Testdag 1 (hovedprosjektet):

- Laktatprofil test
- VO_{2maks} test,
- Wingate-test (30 sek all-out)

De siste 48 timene før hver test kan du ikke utføre intensiv trening eller konkurranser. Som forsøksperson vil du bli nøye overvåket av testledere.

Du vil bli utstyrt med Polar M400 til bruk og innsamling av data fra både fellesøkter og individuelle økter. I løpet av hele perioden (uke 39-49) må du som forsøksperson fylle ut treningsdagbok.

Testdag 2 (delprosjektet): (på denne dagen er det essensielt at du møter fastende)

- Måling av hvilestoffskifte tidlig om morgenen
- Blodprøvetaking
- Skanning av benhelse og kroppssammensetning
- Måling av blodtrykk
- Utfylling av spørreskjema

De siste 24 timer før testdagen må du ikke utføre intensiv eller utmattende trening/konkurranser eller drikke alkohol. Du har ikke tillatelse til å spise de siste 12 timene før testene (disse gjennomføres tidlig på morgenen). De siste tre timer før testene må du ikke drikke te, kaffe eller annen koffeinholdig drikke. Som forsøksperson vil du bli nøye overvåket av testledere.

Mulige fordeler og ulemper:

Som deltaker vil du:

- Få delta på et vitenskapelig eksperiment som kan bidra til å skaffe ytterligere kunnskap for å utvikle vår forståelse av ulik trening.
- Få være med på et sosialt og spennende treningsprosjekt som kan gi inspirasjon til hvordan trene videre i etterkant av intervensjonen.
- Få mulighet til å teste din fysiske kapasitet uten kostnad på UIA.
- Få delta på et effektivt treningsprogram med god oppfølging.

Mulige ulemper:

- Må møte på fellesøker og tester til fastsatte tider i løpet av perioden.
- Kan ikke trene intensive økter utover det som er inkludert i intervensjonsperioden. Det er kun lavintensive økter som kan gjennomføres valgfritt.
- All trening må dokumenteres etter gitte krav i treningsdagbok.
- Må være opplagt til hver trening/test og gjennomføre disse med god innsats.
- Risiko for overbelastning både ved testing og HIT-økter.

Som deltaker i **del-prosjektet** bidrar du til å skaffe kunnskap for å utvikle toppidretten i samarbeid med Olympiatoppen. Du vil få kartlagt din energitilgjengelighet med muligheter for tilbakemelding på kostholdet ditt og utvalgte helsevariabler. Du vil også få målt ditt hvilestoffskifte som sier noe om din forbrenning i hvile. Videre vil du få måle din kroppssammensetning med gullstandard målemetode (DXA) med detaljerte opplysninger om din fett-, muskel- og beinmasse. Eventuelle ulemper er at du må kartlegge kostholdet og aktivitetsnivået ditt ved to anledninger (4 dager hver), samt møte ca. 1,5 time i laboratoriet til ekstra testing to ganger i løpet av perioden.

Hva skjer med informasjon om deg?

Data som blir registrert skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien.

Opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer, eller andre direkte gjenkjennende opplysninger. Som deltaker vil du få et ID nummer som representerer ditt navn. Tester som blir gjennomført og data som blir innhentet, vil knyttes til dette ID nummeret. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til ID nummeret. Innsamlet data vil bli benyttet i masterprosjektet og doktorgradsprosjektet, men alltid anonymt. Dataene vil også kunne bli brukt til publisering i tidsskrift, undervisning og kongresser. Som deltaker har du rett til å få innsyn i data som er registrert på deg selv. Data vil oppbevares aidentifisert på prosjektlederens passordbelagte PC. Data vil bli oppbevart i opptil 10 år etter at prosjektet er avsluttet.

Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deg

Hvis du sier ja til å delta i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert.

Dersom du trekker deg fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner

Frivillig deltakelse:

Det er frivillig å delta i studien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling.

Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige behandling. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte prosjektleder/ kontaktperson (se under).

Vedlagt ligger en detaljert beskrivelse av prosjektet.

Hvordan bli med?

Hvis du ønsker å være en del av dette prosjektet kan du sende en mail til

ole_waale@hotmail.com

andreasMpedersen@hotmail.com

Mvh

Andreas M. Pedersen, Ole E. Wåle og Thomas B Stenqvist.

Samtykke til deltakelse i undersøkelsen:

Ved å signere samtykkeerklæringen bekrefter du også at du ikke har kjent hjertesykdom eller andre lidelser/sykdom som medfører at din fastlege har frarådet deg å trene intensivt. Alle deltakere i studien er for øvrig forsikret via UIAs egen forsikringsordning for forskningsprosjekter.

Jeg bekrefter å ha fått og forstått informasjon om studien

(Signert av prosjektdeltaker evt. foresatt, dato)

Jeg er villig til å delta i følgende? (kryss av for ønske)

Til å delta i både hovedstudien og delstudiet:

Til kun å delta i hovedstudien:

(Signert av prosjektdeltaker evt. foresatt, dato)

Vedlegg 2

Informasjon og forespørsel om deltakelse i forskningsstudien

«Energitilgjengelighet, helse og prestasjon»



Informasjon til forsøkspersoner

Vi vil med dette skriv informere og spørre om du vil delta i et forskningsprosjekt kalt *Energitilgjengelighet, helse og prestasjon* hvor hensikten er å kartlegge energitilgjengelighet, helsevariabler og beinmasse blant godt trente langdistanseløpere. Som deltaker vil du bli bedt om å gjennomføre noen prestasjonstester og en helsekartlegging, samt registrere dine kostholdsvaner. I det følgende gis mer detaljert informasjon.

Bakgrunn og hensikt

Tilstrekkelig energitilgjengelighet (samsvar mellom energiinntak og energiforbruk) er viktig både for god helse og god prestasjon for idrettsutøvere. Lav energitilgjengelighet (for lite energiinntak/mat i forhold til energiforbruket/trening) innebærer at den mengde energi som er tilgjengelig for kroppens fysiologiske funksjoner blir utilstrekkelig. Dette er vist å ha sammenheng med lavt energistoffskifte, lav kroppstemperatur, mage- og tarm problemer, reduserte nivåer av kjønnshormoner, økt risiko for skader og sykdom samt redusert beinmasse i skjelettet blant kvinnelige utøvere. Det er noen funn som tyder på at liknende sammenhenger også er tilstede blant mannlige utøvere, men dette er mindre undersøkt sammenlignet med kvinnelige utøvere. Utøvere i krevende utholdenhetsidretter (som langdistanseløpere, triatleter og syklistere) er vist å være i ekstra risiko for lav energitilgjengelighet, lave testosteronverdier og lav beinmasse. Våren 2015 undersøkte vi de nevnte variabler blant mannlige godt trente syklistere og i høst ønsker vi å undersøke tilsvarende blant mannlige godt trente langdistanseløpere. Hovedhensikten er å undersøke grad av energitilgjengelighet og faktorer som kan assosieres med dette.

Målinger

Ved å takke ja til deltakelse i denne studien vil du bli bedt om å møte i laboratoriet for å måle maksimalt oksygenopptak og spenst, kroppssammensetning (fordeling av fettvev og muskelvev), hvilestoffskiftet, blodtrykk, utvalgte blodparametre (som stresshormoner, kjønnshormoner, lipidprofil), samt besvare et spørreskjema. Du vil også bli bedt om å måle kroppssammensetningen din med en gullstandard målemetode på sykehuset (DXA) hvor detaljer knyttet til beinhelsen din blir målt (styrken på ulike deler av skjelettet ditt) (se detaljer om målingene i vedlegget). Videre vil du bli bedt om å registrere kostholdet og aktivitetsnivået ditt i 4 dager. All kostregistrering gjøres elektronisk via PC eller Mac med et kostholdsprogram som også benyttes av

Olympiatoppen. Du vil få låne en vekt hvor du skal veie all mat du inntar disse 4 dagene. Oppsummert består testbatteriet av følgende:

1. Møte på laboratoriet for måling av maksimalt oksygenopptak og spenst (ca. 45 minutter) (gjærne kveldstid)
2. Møte fastende på laboratoriet for måling av hvilestoffskifte og helseparametre (ca. 75 min) (tidlig morgen)
3. Møte fastende på sykehuset for DXA måling (ca. 15 min) (tidlig morgen)
4. Registrere kostholdet ditt i 4 dager og bruke puls/aktivitetsmåler samme 4 dager

Fordeler og ulemper ved å delta

Som deltaker i studien bidrar du til å skaffe kunnskap for å utvikle toppidretten i samarbeid med Olympiatoppen. Du vil få kartlagt din energitilgjengelighet med muligheter for tilbakemelding på kostholdet ditt og utvalgte helsevariabler. Du vil også få målt ditt hvilestoffskifte som sier noe om din forbrenning i hvile. Videre vil du få måle din kroppssammensetning med gullstandard målemetode (DXA) med detaljerte opplysninger om din fett-, muskel- og beinmasse. Alle målinger er kostnadsfrie for deg. Eventuelle ulemper er at du må kartlegge kostholdet ditt i 4 dager og ha på aktivitetsmåler (puls klokke) samme 4 dager, møte på laboratoriet til testing av maksimalt oksygenopptak/spenst en gang og til helseprofilvurdering en gang, samt måle kroppssammensetningen din på Sørlandet sykehus 1 gang (tar ca. 15 min).

Hva skjer med testresultater, prøver og informasjonen om deg?

Alle testresultater, prøver og informasjon som registreres på deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet anonymt. En kode knytter deg til dine opplysninger og testresultater gjennom en navneliste. Det er kun autorisert personell knyttet til prosjektet som har adgang til navnelisten og som kan finne tilbake til deg. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i denne forskningsstudien. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige deltakelse. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte ansvarlige for studien (se info nederst på arket).

Prosjektleder for studien er Monica Klungland Torstveit, førsteamanuensis i idrettsvitenskap ved fakultet for helse- og idrettsvitenskap, Universitetet i Agder. Testleder i laboratoriet er Thomas Stenqvist, vitenskapelig assistent og masterstudent i idrettsvitenskap. *Du samtykker til deltakelse ved å fylle ut samtykkeskjemaet på siste siden i dette informasjonsbrevet. Dette leveres til en av testlederne når du ankommer til første test.*

VEDLEGG: Ytterligere informasjon om målemetodene

Dag 1 i laboratoriet: Måling av maksimalt oksygenopptak og spenst (ca 40 minutter totalt)

Det vil gjennomføres en standardisert test av maksimalt oksygenopptak (VO₂max test) på tredemølle i laboratoriet. Etter en kontrollert oppvarming på ca 10 minutter vil nødvendig målingsutstyr ble tatt på og selve testen til utmattelse bli gjennomført. Arbeidets varighet ligger normalt i området 4 til 10 minutter. Oksygenopptak og hjerterefrekvens samt andre variabler måles kontinuerlig gjennom hele testen.

Du vil også bli bedt om å gjennomføre en enkel spensttest på kraftplattform (counter movement jump og squat jump).

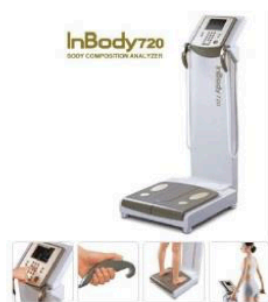
Retningslinjer før måling

- *De siste 48 timer før testdagen må du ikke utføre intensiv eller utmattende trening/konkurranser eller drikke alkohol.*
- *De siste tre timer før testene må du ikke drikke te, kaffe eller annen koffeinholdig drikke.*
- *Du har ikke tillatelse til å spise den siste time før testene.*

Dag 2 i laboratoriet: Måling av kroppssammensetning, hvilestoffskiftet, blodtrykk og blodparametere (fastende) (ca. 75 minutter totalt):

Ved ankomst i laboratoriet ønsker vi aller først å måle kroppssammensetningen ved en Inbody test (estimerer mengden kroppsfett, fettfri masse og beinvev, se bilde). Vi måler høyden deres og selve testen tar omtrent 1 minutt.

Målingen medfører ingen smerte eller ubehag.



Energitilgjengelighet er den mengden av energi som er igjen til alle andre funksjoner i kroppen etter at energikostnaden ved trening er trukket fra. For å kunne måle energitilgjengelighet må vi estimere energiforbruk ved trening og fysisk aktivitet (som dere gjør ved hjelp av pulsklokkene og treningsdagbøkene), energiinntak (som dere estimerer via kostholdsregistreringen), fettfri masse (som vi måler ved hjelp av Inbody 720) og til slutt måling av hvilestoffskiftet. Vi vet at det kan være store forskjeller i hvilestoffskiftet mellom individer og de aller færreste vet hvor mye energi de bruker i hvile da målemetodene sjelden er tilgjengelig.

Prosjektleder: Monica K Torstveit; monica.k.torstveit@uia.no; 916 444 02
Testansvarlig: Thomas Stenqvist; thomas@thomasstenqvist.no; 452 90 621



Som forsøksperson skal du ligge på en benk i ca 30 minutter med en «hette» (som vist på bildet). Målingen medfører ingen smerte eller ubehag. Hvildepulsen vil bli registrert og vi vil se til at du ikke sovner underveis i målingen.

Mens dere ligger på benken vil vi også måle blodtrykket liggende og deretter i stående posisjon. Dere vil så bli bedt om å ta en blodprøve for å analysere utvalgte hormoner, metabolske- og kostrelaterte faktorer. Dette vil kun ta få minutter. Avslutningsvis bes dere besvare noen få spørsmål på et spørreskjema før dere kan reise hjem.

Retningslinjer før måling

- *Dagen før måling må du trene maksimalt 60 minutter med lav eller moderat intensitet (dette inkluderer både kondisjons- og styrketrening) og ingen trening siste 12 timer før måling*
- *Du må ikke spise eller drikke (annet enn vann) siste 12 timer før måling. Målingen skal altså utføres om morgenen før frokost («fastende»)*
- *Det er ikke tillatt å røyke, snuse eller innta alkohol de siste 12 timene før målingen*
- *Vi ber deg om å anstrenge deg så lite som mulig på morgenen. Det er derfor ønskelig at du kjører eller reiser kollektivt, ikke sykler eller går til Spicheren (hvis dette er umulig vil vi forsøke å hente deg). Du må heller ikke bære tungt eller anstrenge deg på annet vis før målingen.*

Dag 3 på SSHF: Måling av beinmineraltetthet (ca. 15 minutter)

DXA (dobbel røntgen absorpsjonsmetri) er gullstandard måling for vurdering av din kroppssammensetning. Ved DXA måling vil du foruten å få målt muskelmasse og fettmasse også få målt din beinmineraltetthet (indikator på hvor sterkt skjelettet ditt er). Du vil få resultater både totalt for hele kroppen, men også i spesielt interessante områder som rygg og hofter. Selve målingen er helt smertefri og gjennomføres fullt påkledd ved å ligge på en benk/seng. Det vil kun ta ca. 15 minutter å gjennomføre målingen.

Retningslinjer før måling

- *Du må være fastende. Det vil si at du kan drikke vann om morgenen, men ikke kaffe/te eller spise frokost*
- *Du må ikke trene om morgenen før målingen*
- *Unngå hvis mulig å ha metall på deg, som smykker, piercing og knapper (må taes av i forbindelse med DXA målingen)*



Gjøres «hjemme»: Registrering av kostholds- og aktivitetsvaner

Prinsippet i kostregistreringen er å beskrive når, hva og hvor mye du spiser og drikker så presist som mulig. Vi benytter et kostanalyseprogram som også benyttes av Olympiatoppen hvor vi kan få detaljerte opplysninger om eksempelvis hvilke næringsstoffer du inntar tilstrekkelig av og om du har eventuelle mangler knyttet til kostholdet ditt. Du vil få låne en kjøkkenvekt slik at du kan veie matvarene. På denne måten får vi nøyaktige data til å beregne blant annet energitilgjengelighet. Du vil måtte registrere kostholdet ditt to helgedager og to hverdager, aller helst en lørdag, søndag, mandag og tirsdag. Nødvendig veiledning vil bli gitt i forkant. Samme dager som du registrerer kostholdet ditt må du også ha på deg en aktivitetsmåler (eks Polar V 800 pulsklokke). Pulsbeltet må benyttes på alle treningsøkter disse fire dagene og du må føre treningsdagbok. Dette gjøres for at vi så nøyaktig som mulig skal kunne kartlegge energiforbruket til deltakerne. Dersom du ikke selv har egnet pulsklokke vil du kunne låne dette i de fire dagene registreringen foregår.



Laboratoriemålingene dag 1 og dag 2 gjennomføres i 2. etasje på Spicheren (arbeidsfysiologisk testlab) (fortell i resepsjonen at du skal testes i prosjektet og de vil vise deg vei). Er det noe du lurer på? Kontakt Monica eller Thomas (kontaktinfo nederst på siden).

Vel møtt!

Samtykke til deltakelse i studien

«Energitilgjengelighet, helse og prestasjon»

Ved å si ja til å delta i studien, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert på deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker deg fra studien, kan du kreve å få slettet innsamlede opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

Ved å signere samtykkeerklæringen bekrefter du også at du ikke har kjent hjertesykdom eller andre lidelser/sykdom som medfører at din fastlege har frarådet deg å trene intensivt. Alle deltakere i studien er for øvrig forsikret via UIAs egen forsikringsordning for forskningsprosjekter.

Jeg er villig til å delta i studien

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Vedlegg 3

Kort veiledning i bruk av Polar M400 aktivitetsmåler og pulsklokke

Klokken og ladning av batteri:

Klokken har oppladbart batteri som lades via USB-porten på en datamaskin. Hvis klokken ikke brukes til trening m. Puls og GPS, vil batteritiden være ca. 14 dager. Brukes puls og GPS vil batteritiden være ca. 24 timer.

Det kan derfor godt skje at du må lade klokken ila de 4 dager du skal gå med den. Viktig at du lader klokken når du sitter ned over en lengre periode (typisk kveldstid, foran TV'en osv).

Klokken lades med det medfølgende USB kabel og lades på baksiden av klokken (Se instruksjonsbok i esken).

KNAPPEFUNKSJONER



Aktivitetsregistrering:

Inni klokken finnes en aktivitetsmåler, som måler akselerasjon. Det er derfor **VIKTIG** at du har klokken på deg 24 timer i døgnet når du registrerer kost (også når du sover). Klokken må derfor kun tas av *hvis* dere skal lade den! Alle aktivitetsmålere sliter med å registrere og "skjønne" når en sykler, men mindre en har på seg pulsbelte og lagrer dette som en økt. Skal du derfor levere barna i barnehage, sykle til jobb/skole, sykle ned å handle mat osv. **SKAL** du registrere dette med puls og som en treningsøkt! **Regelen er:** sykler du, registrerer du puls, uansett om du skal sykle 1,5km eller 150km. Klokken vil gi anmerkning når du har sittet for lenge i ro, og gi tilbakemelding på, hvor mye av dagens "anbefalte" aktivitet du har gjort. Ikke tenkt på hvor mange % av dagens aktivitet du har oppnådd. Dette er et fiktivt tall som Polar fremsetter og som ikke er relevant i denne sammenhengen!

Trening:

Når du trener **SKAL** du bruke det medfølgende pulsbelte og ta opp og lagre treningen som en økt på klokken. Klokken har predefinert 5 økt-typer. Disse er følgende:

Løping på tredemølle: Bruk **KUN** denne hvis du trener inne på tredemølle

Løping: Denne brukes på al type løping ute (langturer, intervaller, konkurranser, orientering osv.)

Sykling: Denne brukes til al type sykling ute.

Annen utendørs: Bruk denne om du skal en tur i skogen eller gå en fjelltur.

Annen innendørs: Brukes til al annen trening som gjøres inne. (styrketrening, spinning, sirkeltrening osv.)

Har du egen pulsmåler du benytter under trening, må du i tillegg til denne bruke vår Polar M400 – da må du altså ha på deg 2 klokker og 2 pulsbelter under trening. Helst ser vi at du kun benytter vår måler under trening.

Starte en treningsøkt:

START EN TRENINGSØKT

Ha på deg pulssensoren, og kontroller at du har koblet den til M400.

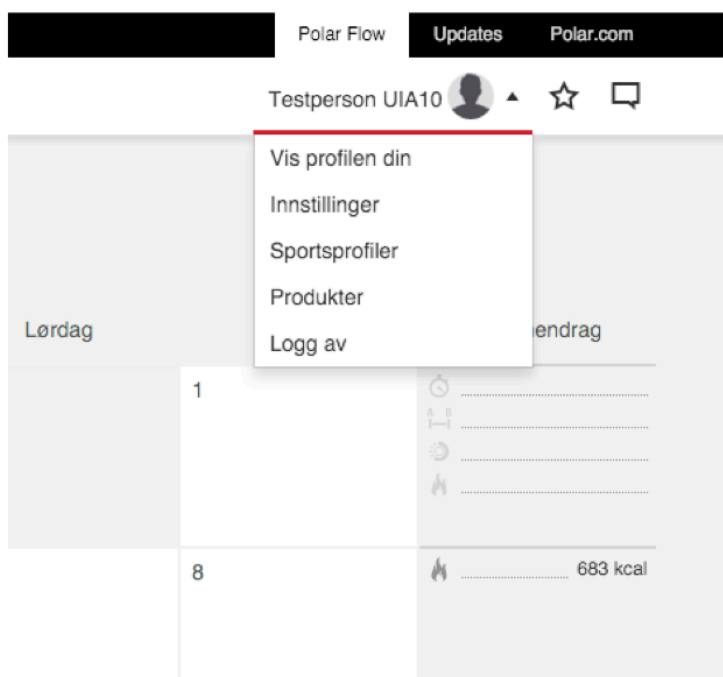
	<p>Trykk på START i tidsvisning for å gå til førtreningsmodus.</p>
	<p>Velg sportsprofilen du vil bruke, med OPP/NED.</p> <p> Hvis du vil endre sportsprofilinnstillingene før du starter økten (i førtreningsmodus), trykker du på og holder nede LYS for å gå til Hurtigmeny. For å gå tilbake til førtreningsmodus trykker du på TILBAKE.</p> <p>Hvis du har aktivert GPS-funksjonen, begynner M400 automatisk å søke etter signalene.</p>
	<p>Hold deg i førtreningsmodus til M400 har funnet GPS-satellittsignalene og pulssensoren din for å sikre nøyaktige treningsdata.</p> <p>For å fange opp GPS-satellittsignalene bør du være utendørs og i god avstand fra høye bygninger og trær. Ha på deg M400 på håndleddet med displayet i retning oppover for å oppnå best mulig GPS-ytelse. Hold M400 i horisontal posisjon foran deg og bort fra brystet. Hold armen i ro og hevet over brystnivå mens søket pågår. Stå i ro og hold posisjonen til M400 har funnet satellittsignalene.</p> <p>Prosentverdien ved siden av GPS-ikonet indikerer når GPS-funksjonen er klar. Når verdien når 100 %, vises OK og du er klar til å starte. M400 har funnet signalet fra pulssensoren når pulsen din vises. Når M400 har funnet alle signalene, trykker du på START. Registrering startet vises, og du kan begynne å trene.</p> <p>GPS-posisjonsbestemmelse går raskt ved hjelp av assistert GPS (A-GPS). A-GPS-datafilen oppdateres automatisk til M400 når du synkroniserer M400 med Flow-nettjenesten via FlowSync-programvaren. Hvis A-GPS-datafilen er utløpt eller du ennå ikke har synkronisert M400, kan det ta lengre tid å fastsette gjeldende posisjon. Du finner mer informasjon under Assistert GPS (A-GPS).</p>

Når du er **ferdig med treningsøkten**, trykker du en gang på ”tilbakeknappen” for å sette treningen på pause. Når treningen er i pause-modus trykker du og holder ”tilbakeknappen” inne i min. 3 sekunder. Treningsøkten er lagret og du vil få en tilbakemelding på treningen. Trykke tilbake igjen for å gå i klokkemodus.

Synkronisering:

Klokken har begrenset lagringsplass for treningsøkter – Dette skal ifølge Polar være 24 timers trening. Det er derfor ikke sikkert du trenger å synkronisere klokken med Polar. Skulle dette likevel skje, synkroniserer du øktene med Polar flow tjenesten på internettet. Dette gjøres på følgende måte:

1. Gå inn på <https://flow.polar.com/>
2. Logg inn med brukernavn og passord (står på esken + det ligger lapp i esken)
3. Trykk på navnet (Testperson UIAXX) oppe i høyre hjørne.
4. Trykk på ”produkter”
5. Trykk på ”nedlastning” v. Flow-sync.
6. Installer programmet Polar Flow Sync.
7. Kople M400 til dataen med det medfølgende USB kabel.
8. Start flow-sync.
9. Synkroniseringen skal nå gå automatisk! Dette kan ta litt tid! Du må være på internettet for at dette skal fungere!



Går det hele opp i fisk, ring Thomas for eksperthjelp!

NB: Det er viktig at du IKKE retter eller stiller om på innstillingene på klokkene! Dette vil føre til feil tolkning av resultatene og gi et feil bilde av energiforbruk!!!

Manual finnes her:

http://www.polar.com/e_manuals/M400/Polar_M400_user_manual_Norsk/manual.pdf

Vedlegg 4

Del 1; Kartlegging av utøver - historikk/status i forskningsstudien

ID nummer:

Del A. Bakgrunnsvariabler

Alder: år

Sivilstand:

- Gift
- Samboer
- Skilt
- Separert
- Enke / enkemann
- Enslig

Hvor mange barn har du (sett ring)? 0 1 3 4 5 6 eller
flere

Hvilken utdanning har du?: Grunnskole
 Videregående utdanning (gymnas /
yrkesskole)
 Høgskole / Universitet inntil 4 år
 Høgskole/ Universitet 4 år eller mer

Hva er din egen brutto inntekt per år? _____ kroner

Hvor mange timer (gjennomsnittlig) bruker du på lønnet arbeid hver uke (regn med overtid, men ikke overtid du siden avspaserer)?

Antall timer _____

Hvordan vurderer du selv ditt eget kosthold? (Sett kun ett kryss)

Sunt Passe sunt Usunt

Hvor ofte spiser du følgende måltider en vanlig uke? Sett ett kryss for hvert måltid.

	Aldri	1-2 ganger pr uke	3-4 ganger pr uke	5-6 ganger pr uke	Hver dag
Frokost					
Formiddagsmat/lunsj					
Middag					
Kveldsmat					
Mellommåltid/restitusjons -måltid					

Hvor ofte spiser du frukt og bær? Flere ganger hver dag

Aldri

Sjeldnere enn 1 gang i uken

1 gang i uken

2 ganger i uken

3 ganger i uken

4 ganger i uken

5 ganger i uken

6 ganger i uken

Hver dag

Hvor ofte spiser du grønnsaker (inkludert salat)?

Aldri

Sjeldnere enn 1 gang i uken

1 gang i uken

2 ganger i uken

3 ganger i uken

4 ganger i uken

5 ganger i uken

6 ganger i uken

Hver dag

Flere ganger hver dag

Røyker du?

Har aldri røykt

Har prøvd, men røyker ikke i det hele tatt nå

Har røykt fast, men har sluttet helt nå

Røyker, men ikke daglig

Røyker daglig, omtrent _____ sigaretter per dag

Snuser du?

Har aldri snust

Har prøvd, men snuser ikke i det hele tatt nå

Har snust fast, men har sluttet helt nå

Snuser, men ikke daglig

Snuser daglig, omtrent _____ poser/priser per dag

Har du noen gang forsøkt å gå opp i vekt? Ja Nei

Har du noen gang forsøkt å sikre at du ikke har gått ned i vekt? Ja Nei

Prøver du å gå opp i vekt nå? Ja Nei

Har du noen gang forsøkt å gå ned i vekt? Ja Nei

Hvis ja, hvor mange ganger har du forsøkt å gå ned i vekt?

1 gang

2-4 ganger

5-10 ganger

Mer enn 10 ganger

Prøver hele tiden

Har du noen gang forsøkt å sikre at du ikke har gått opp i vekt? Ja Nei

Forsøker du å gå ned i vekt nå? Ja Nei

Del B. Trening og prestasjon

Hvor mange år til sammen har du trent mer eller mindre regelmessig (3 ganger pr uke eller mer)? _____ år

Hvor mange år til sammen har du trent sykling mer eller mindre regelmessig (3 ganger pr uke eller mer)? _____ år

I hvilke perioder du har vært konkurransesaktiv og eventuelt i hvilke(n) idrett(er)? *(sett kryss på hver linje frem til den alderen du har nå):*

	Konkurransesaktiv	Ikke-konkurransesaktiv	Type
idrett			
Barneårene frem til 13 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Tenårene fra 13-18 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Fra 18-25 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fra 25-30 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fra 30-35 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fra 35-40 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fra 40-45 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fra 45-50 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
> 50 år	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Hva er det høyeste nivået du har konkurrert på?

- Landslagsnivå / internasjonalt nivå
- Høyt nasjonalt nivå
- Nasjonalt nivå
- Regionalt nivå
- Klubb- / krets nivå

Hvor lenge (år) har du trent sykling på ditt nåværende nivå (eller høyere)?

_____ år

Status trening per i dag

Hvor mange konkurranser (sykkel/triatlon og annet) har du deltatt på det siste året?

_____ sykkelritt/triatlonkonkurranser

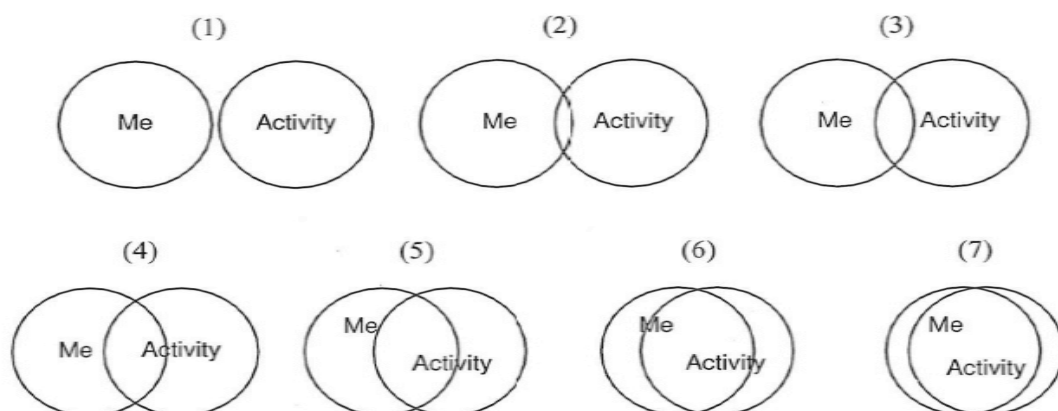
_____ andre idrettskonkurranser

Nedenfor kommer et spørsmål om hvor mye du har trent det siste året.

Spørsmålet er noe omfattende å fylle ut, men etterspør viktig informasjon for forskningsprosjektet. Dersom du trenger treningsdagbok til å hjelpe deg med utfyllingen kan skjemaet tas med hjem og returneres senere. **NB! Legg merke til eksempelet: total treningsmengde; treningsformer. Total utholdenhet; intensitetsfordeling og aktivitetsformer.**

		Eksempel:	Okt 2016	Sept 2016	Aug 2016	Juli 2016	Juni 2016	Mai 2016	April 2016	Mars 2016	Feb 2016	Jan 2016	Des 2015	Nov 2015
Treningsmengde (timer/økter):	Total/måned	60 t/ 45 økter												
<u>Treningsformer</u>	Total/måned	50 t/ 35 økter												
Utholdenhet:														
Styrke/hurtighet/spenst:	Total/måned	10 t/ 10 økter												
Annet:		0												
<u>Intensitets-fordeling</u>	<u>Rollig</u>	35 t/ 20 økter												
(Gjelder kun utholdenhets- trening)	(sone 1-2)													
	Moderat (sone 3)	5 t/ 3 økter												
	Hardt (sone 4-5)	10 t/ 12 økter												
<u>Aktivitetsformer</u>	Total/måned	40 t/ 30 økter												
Sykkel														
Løping	Total/måned	0												
Svømming	Total/måned	10 t/ 5 økter												
Annet	Total/måned	0												
Antall kilometer Sykkel	Total/måned	450 km												

Nedenfor skal du vurdere deg selv i forhold til aktiviteten sykling:



Slik situasjonen er nå, hvordan vil du beskrive med utgangspunkt i diagrammet over din relasjon mellom deg selv (ME) og din aktivitet (ACTIVITY)

Jeg vil beskrive det med bilde nummer (velg mellom 1-7): _____

Hvis du ikke hadde noen forpliktelser til andre mennesker og hvis du eksklusivt kunne tilpasse din relasjon til dine egen behov, hvordan tror du da relasjonen hadde vært?

Jeg vil beskrive det med bilde nummer (velg mellom 1-7): _____

Når du tenker på personer nær deg som ikke deler denne interessen for aktiviteten, hvordan tror du at de foretrekker (ønsker) at forholdet mellom deg og aktiviteten skal være?

Jeg tror de ønsker at det var (illustrert med bilde) nummer (velg mellom 1-7): _____

Takk for din besvarelse av del 1.

Som et hjelpemiddel i løpet av dagen kan du eventuelt notere alt ned på papirskjema og deretter føre informasjonen inn elektronisk ved anledning. Det er viktig at du har skjemaet/PC/Mac/telefon/nettbretttilgjengelig ved hvert måltid slik at registreringen blir mest mulig reell.

På skjemaene skal du notere alt hva du spiser og drikker (**også vann fra kranen**) for hvert måltid eller mellommåltid eller ”snacksing”. Begynn hver dag med et nytt skjema. Notér kun én mat- eller drikkevare på hver linje. Det er svært viktig at **du spiser og drikker, som du pleier** og registrerer alt. Husk derfor å få med alle mellommåltider, snop og drikkevarer (som vann fra kranen, vann fra flaske, kaffe og te, vin, øl og sprit, juice, saft og mineralvann).

Slik fyller du ut registreringskjemaet i papirform dersom du ønsker å bruke dette som et hjelpemiddel:

Kolonne 1: Noter **tidspunktet** hver gang du spiser og drikker noe.

Kolonne 2: Noter så nøyaktig som mulig **hva** du spiser og drikker.

Kolonne 3: Noter **hvordan** maten er tilberedt R=rå, K=kokt, S=stekt, B=bakt

Kolonne 4: Notere så nøyaktig som mulig, **hvor mye** du spiser og drikker. Angi mengdene i gram. Benytt den utleverte kjøkkenvekt og husk å nullstille den før veiing. Har du ikke mulighet for å veie, angi mengden i kopper, skjeer og i porsjonsstørrelser som liten, stor, tykk eller tynn skive etc. Dessuten skal du notere hvor mye du spiser av retten (se eksemplet på neste side).

Ved hjemmelaget mat skal du helst registrere oppskriften med mengdene av de forskjellige ingredienser som inngår i oppskriften. Husk å veie hver enkelt ingrediens på vekten og noter resultatet.

VEILEDNING TIL KJØKKENVEKT

Når du kostregistrerer, er det viktig at du får veid all mat og drikke du inntar (inkludert vann!).

Du bruker vekten på følgende måte:

- Sett vekten på et flatt/hardt underlag
- Start vekten ved å trykke på knappen ON/TARE
- Vent til displayet viser 0

NB! For OBH Nordica vekten: Ved å trykke på UNIT knappen nederst til venstre kan du bytte mellom visning av g, fl.oz., lb oz og ml. Hvis ingrediensene veier mindre enn 2 gr. vises det i displayet ”0 gr”. Overbelastes vekten (belastning over 5 kg) vil den vise ”EEEE” i displayet. Fjern de overskytende ingredienser fra vekten og den er klar til ny veiing.

Hvis du vil veie flere ting etter hverandre:

- Skal du veie matvarene f.eks i en skål, nullstill så vekten på ON/TARE etter at du har satt den tomme skålen på vekten
- Etter hver enkelt matvare nullstiller du så vekten hvor du deretter legger neste matvare på
- Apparatet slår seg av på egen hånd etter 1- 2 minutter (avhengig av type vekt)

Eksempel på en kostregistrering på papir som en hjelp til å huske det du skal legge inn elektronisk

Navn: **KARL KOSTREGISTRERING**

Kostregistrering: LØR dag, d.: 6-9-2016

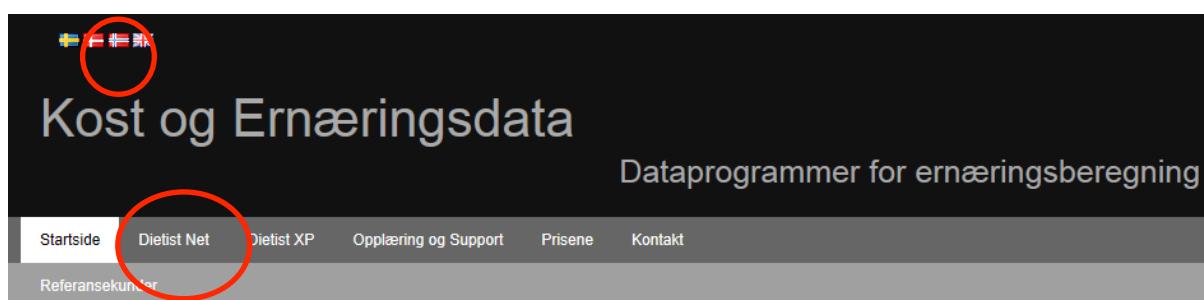
KL.	ANGIVELSER AV MAT OG DRIKKEVARER	TILBEREDN.	MENGDE
7.00	VANN FRA SPRINGEN		300 G
	KELLOGG'S, CORN FLAKES		20 G
	KAFFE		600 G
	SUKKER		10 G
	MELK, LETT		100 G
11.30	BRØD, GROVT 75%		100 G
	SMØR – SOFT FLORA		20 G
	LEVERPOSTEI, VITA MAGER		35 G
	GUL OST, 45+		25 G
	SALAMI, GULLSALAMI, GILDE		20 G
15.00	MARS – SJOKOLADEBAR		60 G
	BANAN U/SKALL		150 G
16.30	ENERGIBAR (MAXIM)		75 G
18.00			
OPP-	<u>KYLLING I KARRY</u>		
SKRIFT:			
	- KYLLING	R	1200 G
	- BULJONG (FRA TORO)		500 G
	- HVETEMEL		30 G
	- LETTMELK		100 G
	- KARRI		5 G
	- LØK, GUL, MELLOM STØRRELSE	R	50 G
SPIST	RIS VEID ETTER KOKING	K	150 G
21.00	HAVREGRYN, LETTKOKTE		100 G
	BIOLA, BLÅBÆR		150 G
	VALNØTTER		20 G
	GRØNN TE UTEN SUKKER		150 G

Hvordan registrere elektronisk? (dersom

du ønsker å kun benytte smarttelefon/nettbrett se veiledning på side 17)

Gå inn på www.kostdata.se

- **Klikk på det norske flagget dersom det ikke automatisk kommer opp norsk språk**
- **Klikk på [Dietist Net](#)**



Vi kan ernæringsberegning

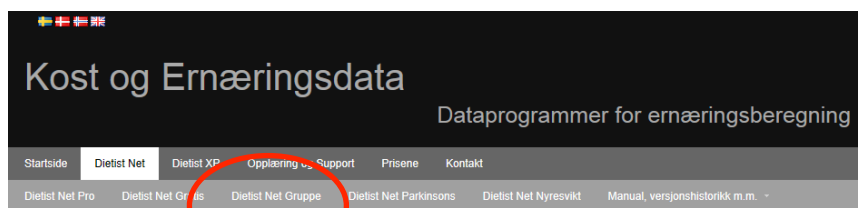
Kost og Ernæringsdata har i over 40 år utviklet ernæringsberegningsprogramvare for private så vel som offentlig sektor.

Våre kunder er alt fra sykehus og helsesentre over universitetsutdanning og private utdanningsorganisasjoner til mat- og cateringindustrien. Vår programvare finnes i over 1000 steder.

Vi utvikler også spesiell programvare for industri og commerceas som vi har gjort for en rekke store aktører i markedet.

Vi ernæringsberegningprogramvare for både Windows og Mac.

- **klikk på Dietist Net Gruppe**



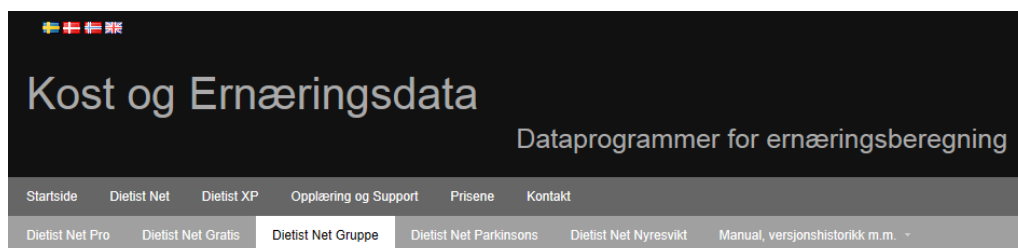
Dietist Net

Dietist Net er en komplett ernæringsberegningsprogram som er tilgjengelig gjennom netleseren din. Dette betyr at du kan bruke hvilken som helst datamaskin med Internett-tilgang til enhver tid å bruke programmet og få tilgang til dine beregninger.

Dietist Net kommer i flere utførelser. En profesjonell betalt versjon (Dietist Net Pro), en gratis versjon med begrenset funksjonalitet og spesielle versjoner av programmet for folk som lider av nyre- eller Parkinsons sykdom som trenger en spesiell diett. Det er også en variant av programvaren, Dietist Net Group, som utdanningsinstitusjoner, idrettslag, fitness selskaper blant annet bruk.

- Dietist Net kan brukes på alle Internett-tilkoblet datamaskin.
- Dietist Net kan brukes på både Mac og Windows-maskiner.
- Du kan enkelt dele beregninger med sine kolleger.
- Dietist Net er tilgjengelig i en gratis versjon som klienter / pasienter kan bruke for kosthold registrering.
- Diett Registreringer gjort i gratis versjon kan enkelt videresendes til en ernæringsfysiolog eller ernæringsfysiolog.
- Oppdateringer av programvare og databaser er automatiske.
- Dietist Net bruker matdatabaser fra Matvåretabellen (ca 1 300 matvarer), Livsmedelsverket (over 2000 matvarer), Dabas (ca 13.000 daglige forbruksvarer), og ernæringsmessige produkter fra ernæring selskaper (ca 1000), i tillegg mat databaser fra andre land som USA med ca 8000 matvarer.
- Du kan lage dine egne standard normer og matvarer, og også mulig for kolleger å bruke disse i sine beregninger.
- Du har alltid tilgang til dine beregninger som disse er lagret i en sentral database.
- Det er mulig å lage dine egne oppskrifter som du kan bruke i beregningene.
- Det finnes verktøy for å beregne priser i programmet, slik at du enkelt kan budsjett måltider.
- Resultatet vises i klar bar og sektordiagram. Evne til å forstørre / redusere diagrammer.
- Flere måter å angi normer, SNR, aktivitet standarder, etc.
- Mengdene er i felles husholdning enheter porsjoner eller gram.
- Datamaskinen velger standard nummer, for eksempel 1 eple, med mindre du angir noe annet.
- Grafene viser enten som et måltid, hele dagen eller som et gjennomsnitt for perioden.
- Hver beregning inkluderer opptil 21 dager på hver av de ni måltider.
- Du kan også angi tidspunktet når maten er spist, og deretter få en graf som viser næringsinntak i løpet av dagen.

- **Klikk på Universitetet i Agder – Fakultet for helse- og idrettsvitenskap**



Dietist Net Gruppe

Dietist Net Gruppe er en nær komplett versjon av Dietist Net Pro. Den største forskjellen ligger i beregningene for å gjøre bare lagret på datamaskinen du sitter på kan imidlertid lagre beregninger, for eksempel en USB flash-stasjon og åpne dem på en annen datamaskin

Du logger inn i Dietist Net Gruppe med en felles passord som du får fra de som har bestilt programmet (skole / avdeling, trener etc.)

Active Education

Haukeland universitetssjukehus – Fag og utdanning

Rosenborg BK

SAFE Norge

Universitetet i Agder – Fakultet for helse- og idrettsvitenskap

- Velg hvilken datamaskin du har (PC eller Mac) og installer programmet
- For både PC og Mac finnes det to alternativer. Dersom du ikke vet om du har Java på din datamaskin er det enkelt å velge det første alternativet (da får du Java inkludert i installasjonen)

Universitetet i Agder – Fakultet for helse- og idrettsvitenskap

Logg inn med gruppe passord

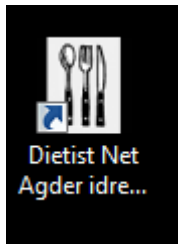
Man henter inn passordet som kreves av den som bestilt programmet, for eksempel skole, avdeling trener etc.

Dietist Net Gruppe lagrer beregninger du gjør på datamaskinen du sitter ved. Hvis du ønsker å åpne beregninger på en annen datamaskin, må du lagre dem på for eksempel en usb stick

Programmet startes forskjellig avhengig av hvilken type datamaskin du har:



- Du skal så finne dette ikonet på ditt skrivebord (det kan være andre måter å få opp ikonet på ved bruk av Mac – sjekk via nedlastninger)




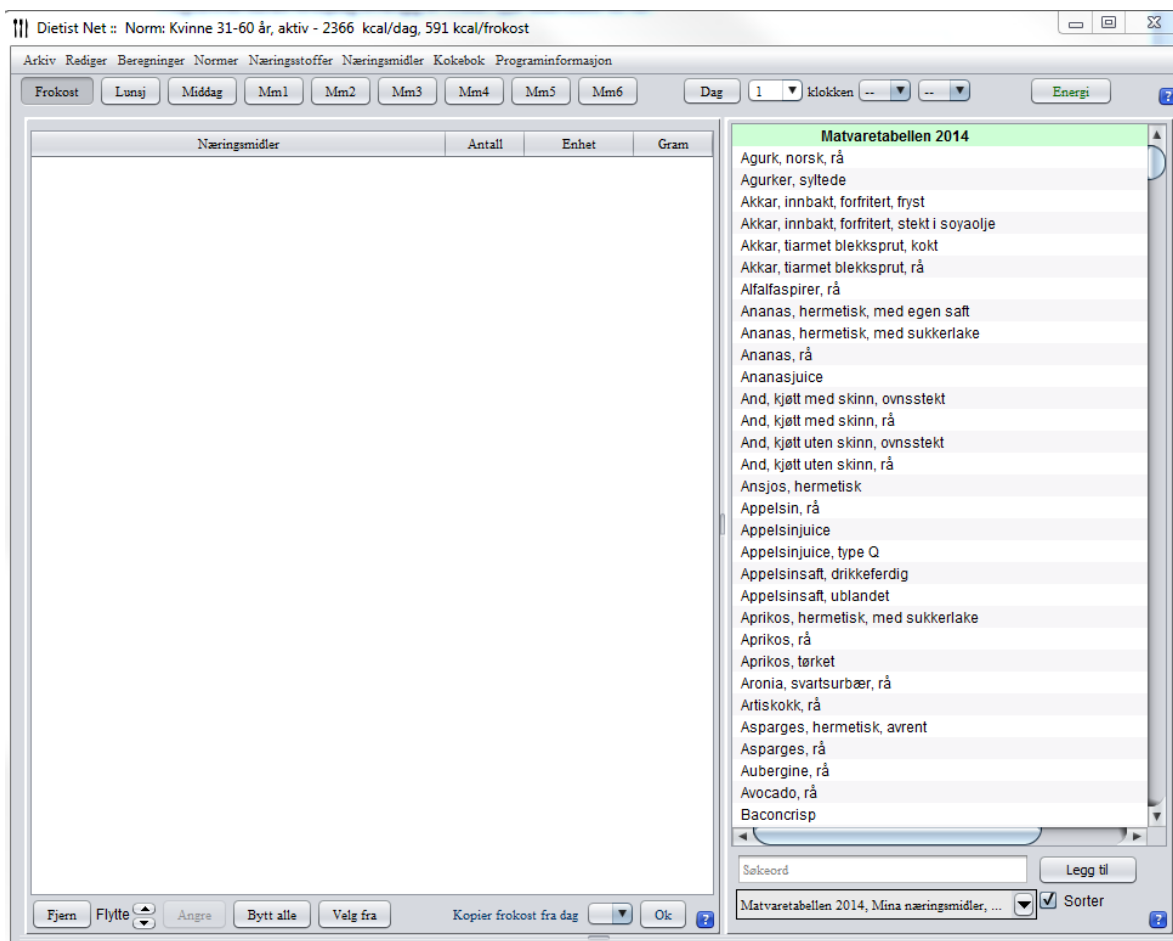
- Trykk på ikonet og muligheter for å logge inn kommer opp

A screenshot of a Windows-style login window titled 'Dietist Net :: Logge på'. The window has a blue title bar with a close button (X) in the top right. The main area is light gray and contains two input fields: 'Brukernavn' with the text 'Agder idrett og ernæring' and 'Passord' which is empty. Below the fields are two buttons: 'Logge på' and 'Avbryt'.

PASSORD: Agder43

Begynne å bruke programmet

- Så kommer du inn på forsiden i selve registreringsprogrammet
- Det er en liten blå knapp med et spørsmålstegn for hver funksjon i programmet . Hvis du klikker på disse det vil åpne opp et hjelp vindu hvor funksjonen er forklart.

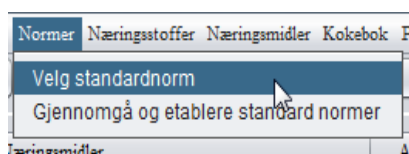


Grunnleggende innstillinger for en ernæringsberegning

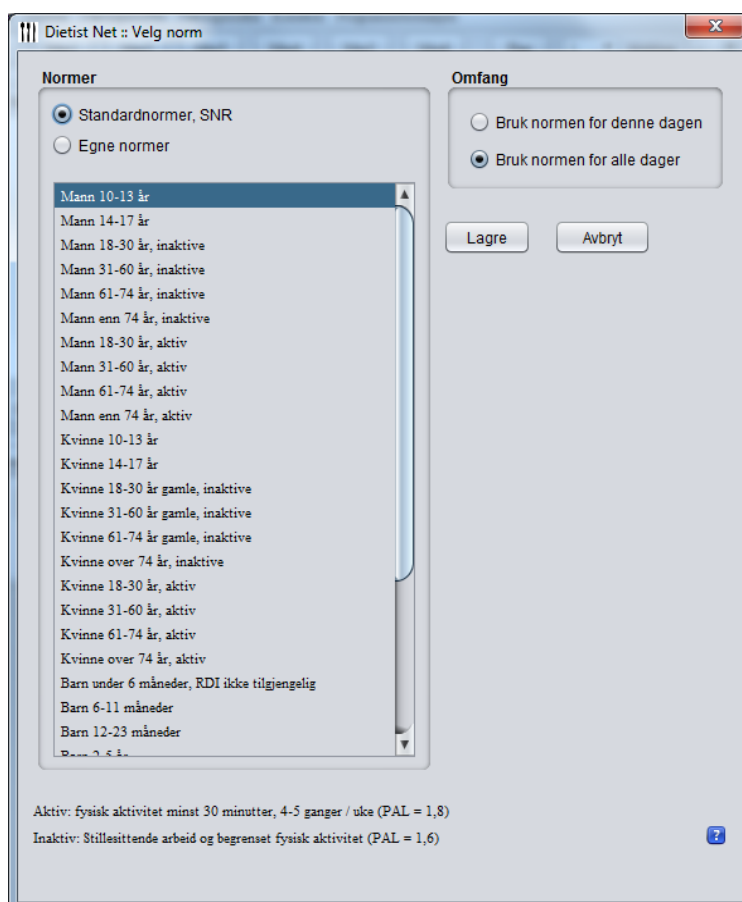
I utgangspunktet er det flere komponenter som styrer ernæringsberegninger, men du skal kun justere på en komponent og det er **"norm"**.

Sette opp normen (dette er viktig!):

Klikk på "Normer" og deretter "Velg standardnorm".



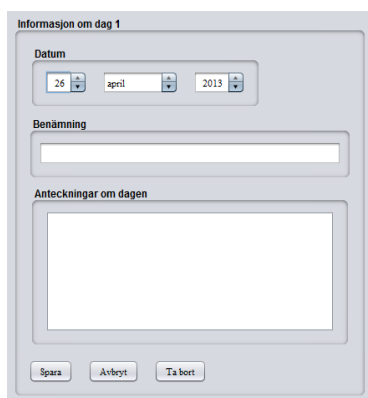
Velg normen i samsvar med den personen som beregningen utføres for (eks. mann 31-60 år, aktiv), og klikk deretter på "Lagre". Du bør beholde samme norm for alle dager i registreringsperioden.



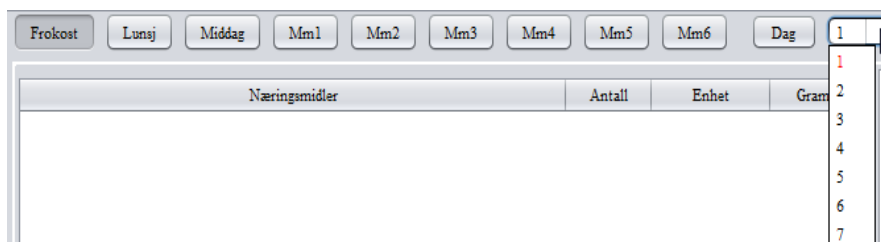
Legge til næringsmidler til ernæringsberegningen

Velge måltid og dag

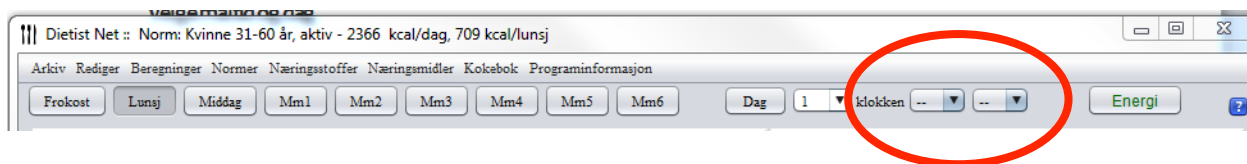
1. Velg **dag** og legg inn **dato** og fyll evt inn opplysninger av relevans for kostholdet (eks. syk, på reise eller annet). Du legger inn informasjon om dagen ved å klikke på knappen merket “Dag”.



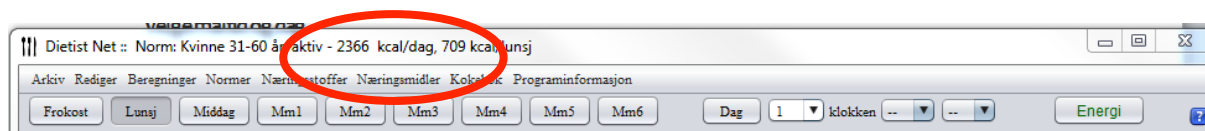
2. Velge **måltid**: Når programmet starter er frokost dag 1 valgt. Endre måltid ved å klikke på måltidsknapper og rullegardinmenyen litt lengre til høyre for dager (dag 1, 2 eller 3).
3. Ikke endre på noen andre variabler på verktøylinjen uten evt å forespørre oss først
4. Når det gjelder måltider er hovedmåltider som frokost, lunsj og middag presisert via egne knapper. Kveldsmåltid/mat må registreres under mellommåltid (Mm). Det samme gjelder for andre mat/drikke inntak som regnes som mindre måltider/snacksing.



5. **NB!!!** Husk å legge inn **klokkeslett** for hvert eneste måltid.

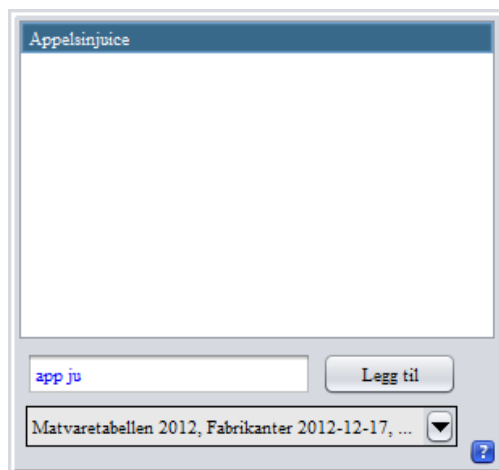


6. Vær oppmerksom på at toppteksten som inneholder informasjon om ditt kjønn, alder, aktivitetsnivå og energiforbruk kan være noe villedende. Dere skal ikke ta hensyn til antall kcal/dag da dette tallet kun er et meget grovt estimat. Vi beregner nøyaktige verdier via objektive målemetoder i lab og ber dere se bort fra disse estimatene programmet estimerer.



Søk etter næringsmidler

Du søker etter matvarer ved å skrive inn noen bokstaver i navnet på mat, for eksempel melk. Programmet viser alle matvarer som inneholder ordet melk. Først er mat som begynner med melk, fulgt, i alfabetisk rekkefølge, matvarer med ordet melk i deres navn, som for eksempel helmelk. Du kan begrense antall alternativer ved å skrive inn to ord, f.eks "app ju" for å få akkurat de matvarene som inneholder begge bokstavkombinasjoner, for eksempel appelsinjuice.



Når du har funnet den matvaren du leter etter så dobbeltklikk på den for å sende den til måltidet. Du kan også markere de ønskede næringsmidler og trykk på “Enter”-tasten, dra maten til måltidet, eller trykk på knappen “Legg til”.

Kvantitet, enheter, gram

Du kan enten bruke pilene eller skrive inn antall enheter av næringsmiddel.

Næringsmidler	Antall	Enhet	Gram	Pris/kg
Helmelk, 3,5 % fett	1.1	glass	165	0

Velg enhet.

Næringsmidler	Antall	Enhet	Gram	Pris/kg
Helmelk, 3,5 % fett	1.1	dl (100 g) glass (150 g) - ss (15 g) ts (5 g)	165	0

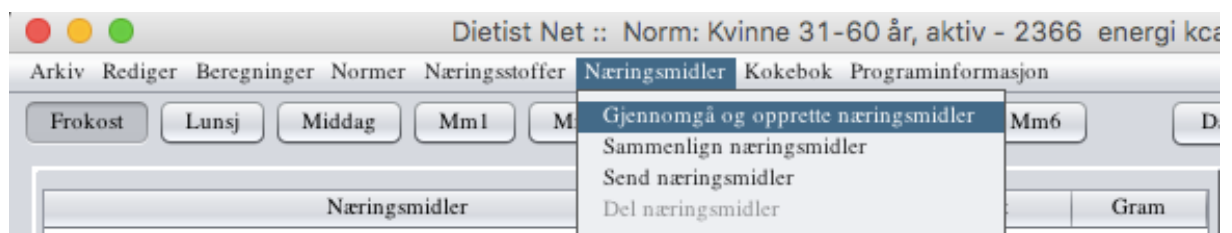
Du kan enten bruke pilene eller skrive inn antall gram av næringsmiddel.

Næringsmidler	Antall	Enhet	Gram	Pris/kg
Helmelk, 3,5 % fett	-	-	166	0

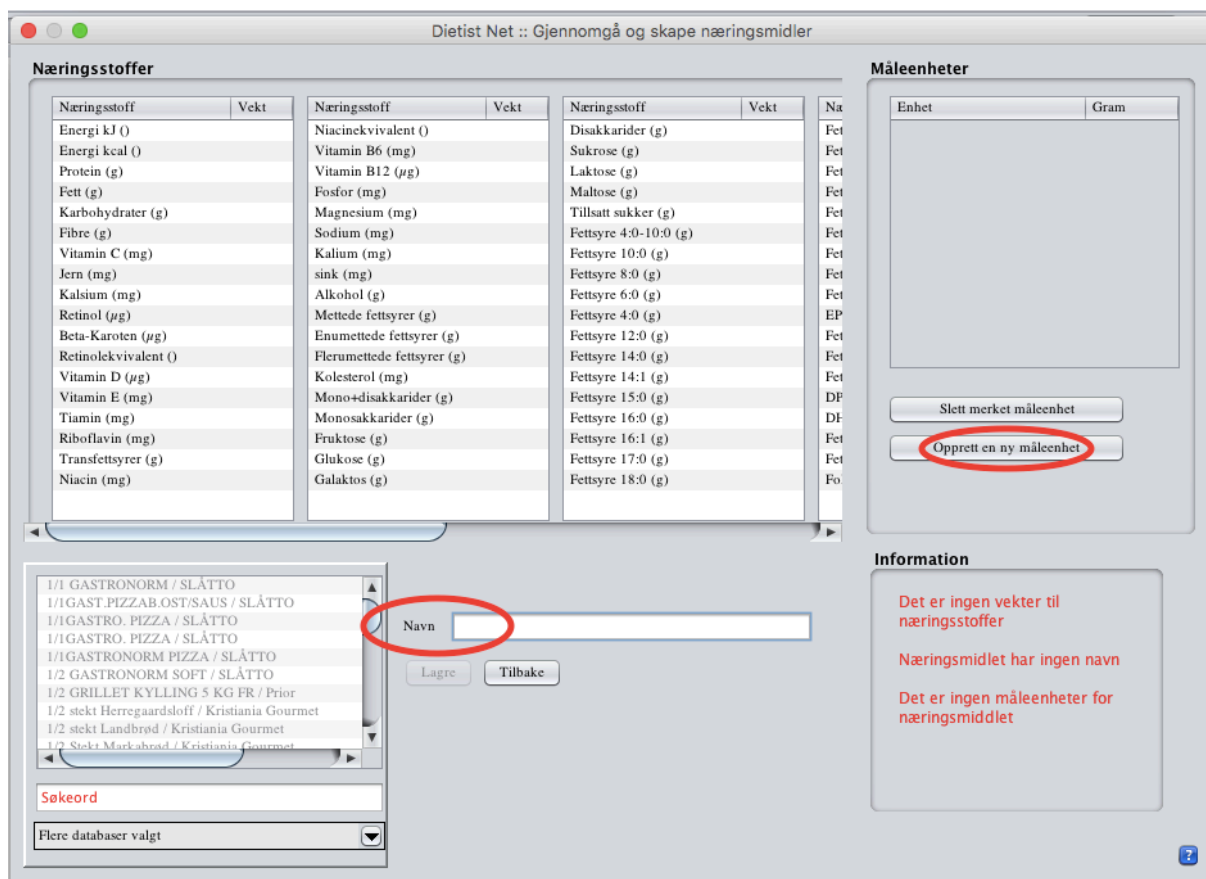
PS! De fleste matvarer/drikkevarer kan søkes etter via produsent. Et av unntakene er Tine meierier. Dere vil se at Q-meierienes produkter kommer frem, men ikke Tine sine. Dere vil allikevel enkelt kunne legge inn produkter som kesam, melk, yoghurt etc ved å søke etter disse spesifikt i søkefeltet.

Legge til egne matvarer

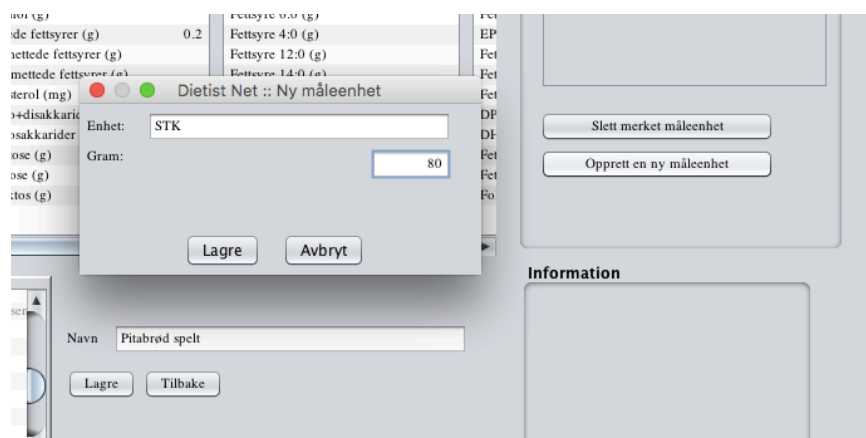
Dersom matvaren ikke allerede ligger inne i databasen, kan du selv legge den inn manuelt. Dette kan gjelde nyere matvarer, matvarer fra andre land o.l.



Når dette er valgt må du trykke på opprett næringsmiddel og velge navn, næringsstoffer og måleenhet.



Måleenhet kan være 100 gram, stk, beger, dl osv.



Til slutt ser du på varedeklarasjonen/ingredienslisten til produktet og skriver inn kJ, Kcal, fett, protein og karbohydrater. Disse verdiene er pr 100 gram. Deretter trykker du på lagra. Disse matvarene vil nå ligge i databasen slik at de kan velges som de andre næringsmidlene.

Dietist Net :: Gj

Næringsstoffer

Næringsstoff	Vekt	Næringsstoff	Vekt
Energi kJ ()	1111	Niacinekvivalent ()	
Energi kcal ()	263	Vitamin B6 (mg)	
Protein (g)	10	Vitamin B12 (µg)	
Fett (g)	4.3	Fosfor (mg)	
Karbohydrater (g)	44	Magnesium (mg)	
Fibre (g)		Sodium (mg)	
Vitamin C (mg)		Kalium (mg)	
Jern (mg)		Zink (mg)	
Kalsium (mg)		Alkohol (g)	
Retinol (µg)		Mettede fettsyrer (g)	
Beta-Karoten (µg)		Enumettede fettsyrer (g)	
Retinolekvivalent ()		Flerumettede fettsyrer (g)	
Vitamin D (µg)		Kolesterol (mg)	
Vitamin E (mg)		Mono+disakkarider (g)	
Tiamin (mg)		Monosakkarider (g)	
Riboflavin (mg)		Fruktose (g)	
Transfettsyrer (g)		Glukose (g)	
Niacin (mg)		Galaktos (g)	

Legge til egne oppskrifter

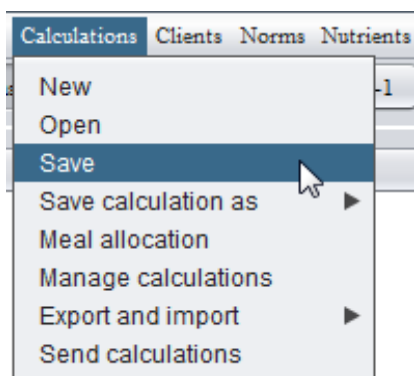
Når du lager mat fra bunnen er det viktig å veie alt som skal i maten og registrere dette. Ved å bruke funksjonen "kokebok" kan du enkelt legge til en oppskrift som du videre kan søke opp som et næringsmiddel. Dette kan for eksempel være praktisk dersom du lager hjemmelagde brød.



Lagre, åpne og sende beregninger

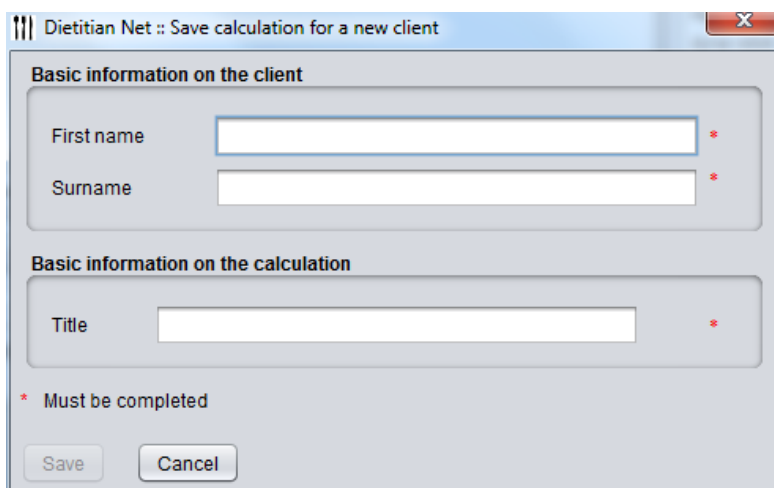
Lagre beregninger

Du lagrer en beregning ved å klikke **Beregninger -> Lagre**. Husk å lagre hyppig og mellom hver registrering. Du trenger ikke sende inn din beregning før du er ferdig med dine 4 dagers registrering.



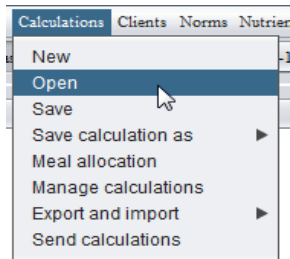
Legg eventuelt inn beregningens tittel om du blir bedt om det.

Hvis beregningen tidligere ikke er lagret, vil programmet ønske å lagre beregning med ditt navn.



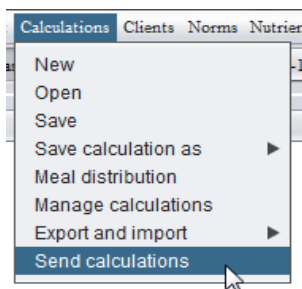
Åpne beregninger

Å åpne en tidligere lagret beregning klikk Beregninger -> Åpne.

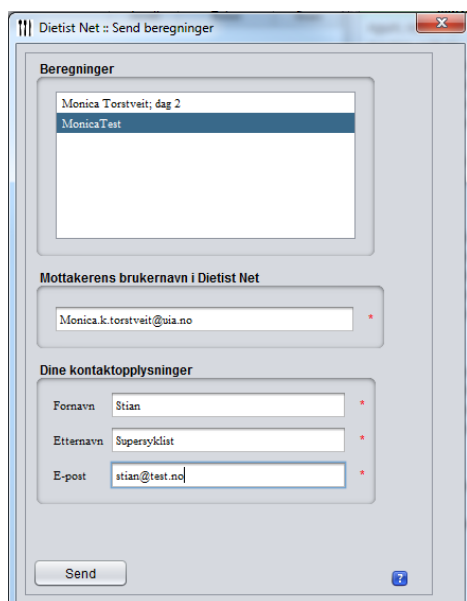


Send beregninger

Når du er ferdig med å registrere alle 4 dager kan du sende din beregning. Klikk da på **Beregninger -> Send beregninger**. For å sende en beregning, sender du til uia.ehp@gmail.com.



Du merker beregningen skal sendes, fyll i mottakerens uia.ehp@gmail.com og din kontaktinformasjon.



**HAR DU NOEN SPØRSMÅL
KNYTTET TIL
KOSTHOLDSREGISTRERINGEN
KAN DU KONTAKTE EN AV OSS I
PROSJEKTGRUPPEN PÅ MAIL
ELLER TELEFON:
Silje (silje3000@gmail.com);
97603695**

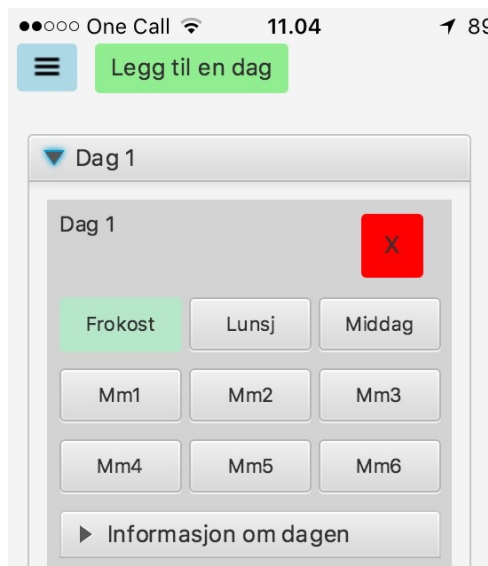
Registrering ved bruk av app

Det er også mulig å laste ned appen "Dietist net" fra app store og google play. Denne kan brukes på både smarttelefon og nettbrett. Her kan du enkelt registrere mat og drikke på samme måte som på PC/Mac.

Når du åpner appen på din smarttelefon eller nettbrett vil dette være det første



du ser. Her kan du oppe i venstre hjørne velge meny, legge til dag eller velge dag 1.



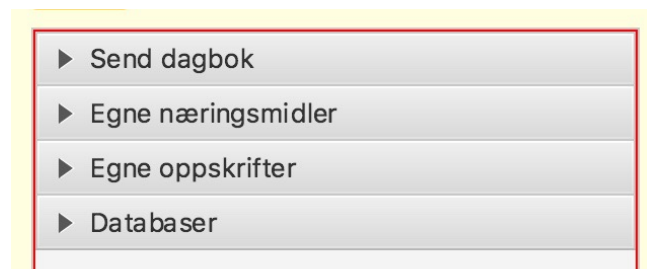
Velger du dag 1 vil du komme til dette bildet:

Her kan du, på samme måte som på PC/Mac, velge hvilket måltid det er og legge inn informasjon om klokkeslett, mat og drikke.



Ved å trykke på kamera ikonet kan du også ta bilde av maten din. Dette kan være smart spesielt hvis du er usikker på mengdeberegningene av måltidet du spiser.

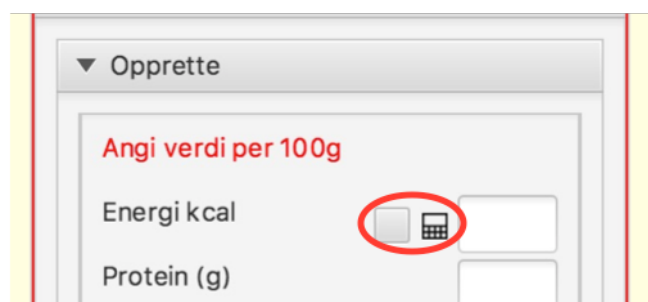
Velger du menyen i appen vil du komme til flere valg. Her kan du sende dagboken, dette gjøres på samme måte som på PC/Mac. Du kan også lage egne næringsmidler (matvarer) og oppskrifter.



Egne næringsmidler lager du på samme måte som på PC/Mac, ved å velge navn, vekt (her kan du for eksempel velge gram, beger, dl osv.) og måleenheter (kcal, fett, protein, karbohydrat).



Det er lurt å passe på at kalkulatoren ikke er krysset av.



På samme måte som på PC/Mac kan du gå inn og lage egne oppskrifter. Der velger du alle ingrediensene og vekt på disse, gir oppskriften et navn og trykker på lagre.



Sende inn beregninger fra smarttelefon/nettbrett

Innsending av data fra smarttelefon/nettbrett er på mange måter lik som fra PC/Mac. Ved å trykke på Send dagbok vil dette vinduet dukke opp:



Her fyller du inn de tomme rutene og trykker på send.

