



**FFI** Forsvarets  
forskningsinstitutt

23/00449

FFI-RAPPORT

# Pilotstudie ernæring

– test av alternative matprodukter i arktiske feltrasjoner

Rita Tansø

Hilde Kristin Teien

Susanne Glenna

Pål Harald Stenberg



# **Pilotstudie ernæring**

## **– test av alternative matprodukter**

### **i arktiske feltrasjoner**

Rita Tansø  
Hilde Kristin Teien  
Susanne Glenna  
Pål Harald Stenberg

---

**Emneord**

Ernæring  
Helse  
Feltforsøk  
Militære øvelser  
Førstegangstjeneste

**FFI-rapport**

23/00449

**Prosjektnummer**

1549

**Elektronisk ISBN**

978-82-464-3456-8

**Engelsk tittel**

Pilot study nutrition – test of alternative food products in arctic field rations

**Godkjennerne**

Øyvind Albert Voie, *forskningsleder/Research Manager*  
Janet Martha Blatny, *forskningsdirektør/Research Director*

*Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.*

**Opphavsrett**

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning.

---

---

## Sammendrag

Flere studier har vist at krevende militære feltøvelser leder til et betydelig energiunderskudd hos soldatene. Soldater inntar daglig omtrent 3000 kcal, selv om energiforbruket kan komme opp i 6000 kcal og de har mer mat tilgjengelig. Over tid kan energiunderskudd svekke soldatenes kognitive og fysiske yteevne, og føre til redusert operativ evne.

Denne pilotstudien undersøkte mulighetene for å bytte ut to av tre hovedmåltider i de arktiske feltrasjonene med mer tilgjengelige energiholdige snacksvarer (energibarer og proteinshaker). Hensikten var å sikre bedre matinntak for å redusere energiunderskuddet under feltøvelser. Forsvaret får med denne pilotstudien en innsikt i hvordan feltrasjonene og ulike alternative matprodukter fungerer i felt for soldater i førstegangstjeneste, og om snacksvarene kan erstatte rasjonenes frysetørkede hovedmåltid.

76 frivillige soldater i førstegangstjenesten ved Gardeskolen til Hans Majestet Kongens garde deltok i pilotstudien, som ble gjennomført i mars 2021. Soldatene hadde fire dager med skytetrening. De marsjerte mellom skytebanene og sov ute i telt de tre første dagene, den siste natten sov de inne i leir. Deltakerne var delt i to grupper: kontrollgruppens deltakere fikk utdelt tre vanlige feltrasjoner per dag, og intervensjonsgruppens deltakere fikk utdelt en vanlig og to alternative feltrasjoner per dag. Totalt utgjorde rasjonene 3900 kcal/dag for begge grupper.

Skytetreningen medførte ingen forskjell i energiinntaket mellom gruppene. Kontrollgruppen inntok  $3090 \pm 485$  kcal/dag, og intervensjonsgruppen inntok  $2955 \pm 518$  kcal/dag. Intervensjonsgruppen spiste 7 % mer proteiner og 7 % mindre karbohydrater enn kontrollgruppen, mens inntaket av fett var likt. Av de nye energiholdige snackproduktene var soldatene negative til proteinshaken, med 38 markeringer på minst likt og ingen markeringer på best likt. De var mer fornøyd med energibarene, som ga 19 markeringer på minst likt og 13 på best likt. De varme hovedmåltidene i de arktiske feltrasjonene var best likt (153 markeringer) av begge grupper. Av tilleggsproduktene i feltrasjonene ble en tortilla wrap spesielt godt likt (52 markeringer). Over 80 % valgte å ikke spise fruktsuppen som var med i feltrasjonene.

De fleste deltakerne spiste mye av maten de fikk utdelt, utfordringen er å få de som er mer kresne i matveien til å spise mer. Energibarer veier ofte mer enn frysetørket mat med samme kaloriinnhold. Dersom frysetørket mat erstattes eller suppleres med energibarer kan økt vekt derfor bli en utfordring ved øvelser og oppdrag der all mat må tas med fra start. De varme frysetørkede hovedmåltidene var best likt, barer og shaker vil derfor trolig fungere best som et supplement til disse. En mulighet er å få flere matretter med litt ekstra smak inn i feltrasjonene, siden tortilla wrapen var best likt av tilleggsproduktene. Samtidig vil det trolig være kosteffektivt å bytte ut den maten i feltrasjonene som flertallet avstår fra å spise.

Resultatene fra pilotstudien bidrar til å utvikle dagens feltrasjoner, og dermed redusere de negative effektene av energiunderskudd under militære feltøvelser.

---

---

## Summary

Several studies have shown that demanding military field trials lead to a significant energy deficiency for the soldiers. Soldiers consumes about 3000 kcal daily, even if the energy expenditure can be up to 6000 kcal and more food is available. Negative energy balance over time can weaken the soldier's cognitive and physical performance, and lead to reduced operative capability.

This pilot study aimed to investigate the possibilities to exchange two out of three main courses in the arctic field rations with more readily available energy-rich snacks (energy bars and protein shakes). The purpose was to ensure better food intake during field trials. With this pilot study, the Norwegian Armed Forces obtains increased insight into how the field rations and some alternative food products works for new recruits in the field, and if the snack products can replace freeze-dried main courses.

76 voluntary recruits at the Guard School to His Majesty the King's Guard participated in the study that was held in March 2021. The soldiers had four days of shooting practice. They marched between the shooting ranges and slept in tents the first three days, the last night they slept in the camp. The participants were divided into two groups: the participants in the control group got three normal field rations each day, while the participants in the intervention group got one normal and two alternative field rations each day, a total of 3900 kcal/day for both groups.

The shooting practice did not give any difference in the energy intake between the groups. The control group consumed  $3090 \pm 485$  kcal/day, while the intervention group consumed  $2955 \pm 518$  kcal/day. The intervention group ate 7 % more proteins and 7 % less carbohydrates than the control group, while the intake of fat was the same in both groups. Among the new snack products, the soldiers were more negative to the protein shake with 38 markings on least liked, and no markings on best liked. They were more satisfied with the energy bars, with 19 markings on least liked and 13 on best liked. The hot main courses in the arctic field rations were best liked (153 markings) by both groups. The tortilla wrap, one of the additional products in the field rations, was especially well liked (52 markings on best liked). Over 80 % chose not to eat the fruit soup that was in the field rations.

Most of the participants ate a lot of the food they were supplied with, the challenge is to increase the food intake for those who are picky in their eating habits. Energy bars are often heavier in weight than freeze-dried food with the same energy content. If freeze-dried food is substituted with energy bars, the extra weight can thus become a challenge on field trials where all the food has to be carried from start. All participants preferred the hot main courses in the arctic field rations best, bars and shakes will probably work best as supplements to the main courses. A possibility would be to get more food items with extra flavor into the field rations, since the tortilla wrap was best liked of the additional products. Additionally, removing non-preferable food items from the rations can be a cost effective reduction.

The results from this pilot study can contribute to the development of today's field rations, and thus reduce the negative effects of energy deficit under military field exercises.

---

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>3</b>
<b>Summary</b>	<b>4</b>
<b>Forord</b>	<b>7</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>9</b>
<b>2 Bakgrunn og formål</b>	<b>10</b>
2.1 Militær relevans	10
2.2 Problemstilling	10
2.3 Vitenskapelige mål	10
<b>3 Metode</b>	<b>12</b>
3.1 Etikk	12
3.2 Deltakere og øvelse	12
3.3 Statistikk	17
<b>4 Resultater</b>	<b>18</b>
4.1 Homogene grupper	18
4.2 Kroppssammensetning	19
4.3 Aktivitetsnivå	20
4.4 Matinntak	21
<b>5 Diskusjon</b>	<b>28</b>
5.1 Homogene grupper	28
5.2 Evaluering av felttreningen	28
5.3 Kroppssammensetning	28
5.4 Aktivitetsnivå	28
5.5 Matinntak	29
<b>6 Konklusjon</b>	<b>31</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>32</b>

---

<b>A</b>	<b>Protokoll til REK for vurdering</b>	<b>32</b>
<b>B</b>	<b>Svar fra REK</b>	<b>39</b>
<b>C</b>	<b>Samtykkeerklæring</b>	<b>41</b>
<b>D</b>	<b>Innholdet av mat i rasjonene som deltakerne fikk utdelt</b>	<b>45</b>
<b>E</b>	<b>Eksempler på matskjemaer</b>	<b>47</b>
<b>F</b>	<b>Målt aktivitetsnivå under studien</b>	<b>49</b>
<b>G</b>	<b>Næringsinnhold i matinntaket til deltakerne</b>	<b>50</b>
<b>H</b>	<b>Årsaker til at maten ikke ble spist</b>	<b>51</b>
<b>I</b>	<b>Kommentarer på matskjemaene</b>	<b>52</b>
	I.1    Kommentarer fra kontrollgruppen:	52
	I.2    Kommentarer fra intervensjonsgruppen:	54
	<b>Referanser</b>	<b>62</b>



---

---

## Forord

Pilotstudien ble gjort i samarbeid med Forsvarets sanitet (FSAN). Forsvarets leverandør av feltrasjoner, Drytech, stod for leveransen av alle matproduktene. Pilotstudien var et forprosjekt til en større ernæringsstudie som ble gjennomført i mars 2022 i samarbeid med US Army Research Institute of Environmental Medicine, Military Nutrition Division (USARIEM). De logistiske utfordringene vi undersøkte i pilotstudien hjalp oss i planleggingen av ernæringsstudien.

Det var besluttet at pilotstudien skulle gjennomføres under en vinterfeltøvelse i Hæren i mars 2020, men studien måtte utsettes flere ganger på grunn av korona-pandemien. Pandemien førte videre til at Forsvaret måtte avlyse vinterøvelsen samme morgen som øvelsen skulle starte og erstatte den med annen trening i felt. Endringene resulterte i at det kun var mulig å besvare deler av planlagt problemstilling og vitenskapelige mål (se vedlegg A for planlagt studie).

Vi vil gjerne takke Hans Majestets Kongens Garde (HMKG), Gardens rekruttskole, Gardeskolen på Terningmoen i Elverum, særlig Sjur Grøtta, for deres store velvillighet, tilrettelegging og støtte slik at vi fikk gjennomført studien under koronapandemien.

Vi vil også takke Øyvind A. Voie og Silje Leona Lindberg (FSAN) for god hjelp under den praktiske gjennomføringen av studien på Gardeskolen, og sommerstudent Benedikte Schei Erlandsen for hjelp til sammenstilling og ordning av alle dataene. Tusen takk for hjelpen!

Til slutt vil vi rette en stor takk til alle forsøksdeltagerne og befalet deres, uten dem hadde det ikke blitt noen pilotstudie.

Kjeller, 6. mars 2023  
Rita Tansø



---

---

# 1 Innledning

Det er kjent at krevende militære feltøvelser fører til et betydelig energiunderskudd hos soldatene og resulterer i blant annet tap av kroppsvekt og nedbryting av muskelprotein [1-4]. Hovedårsaken er at soldatene inntar for lite mat i forhold til forbruket, selv om mat er tilgjengelig. Negativ energibalanse over tid kan blant annet gi økning i belastningsskader, betennelser, og bidra til økt risiko for å pådra seg en kaldværskskade. Dette kan svekke soldatenes yteevne, og derav redusere operativ evne. Tidligere studier har vist at det er en utfordring å øke energiinntaket [1-4], men at for eksempel kontrollert inntak av mat før, under og etter en feltøvelse kan være en strategi for å forbedre yteevnen [5]. I Forsvaret er inntak av mat og drikke et ledelsesansvar [6-7]. En mulighet for å øke matinntaket og sikre tilstrekkelig næring kan derfor være å utarbeide rutiner for matinntak i felt som et tillegg til rutinene i Forsvarts Håndbok [6] og/eller å utvide dagens feltrasjoner (FR) med ekstra snacks. Tidligere studier har imidlertid vist at ekstra snacks ikke øker næringsinntaket [1-2].

Denne pilotstudien undersøkte mulighetene for å lage en kaldværsrasjon, eller et matkonsept for kaldværsoperasjoner, hvor to av dagens hovedmåltider ble byttet ut med mer tilgjengelige energiholdige snacksvarer (energibarer og proteinshaker). I tillegg skulle pilotstudien gi nyttig informasjon om logistiske utfordringer og om den type øvelse som soldatene gjennomførte var egnet for en større studie.

---

---

## 2 Bakgrunn og formål

At god ernæring og nok mat er viktig for den militære yteevnen har vært kjent i flere hundre år. Militære operasjoner er ofte fysisk og psykisk krevende og energibehovet er derfor større enn normalt. Samtidig kan alle stressfaktorene som soldatene utsettes for medføre lavere appetitt, kvalmefornemmelser og gi en følelse av å ikke ha tid til å spise [8].

Tilstrekkelig energiinntak under kaldværsoperasjoner er en utfordring. Tidligere studier har vist at arktisk militær trening, inkludert en 54 km skimarsj, resulterte i tap av muskelprotein, redusert kroppsmasse, redusert styrke i leggmuskulatur samt økt inflammasjon og muskelskader [1-3]. Soldater som klarer å oppnå et energiinntak nærmere energiforbruket får en bedre proteinbalanse, så vel som mindre inflammasjon, enn dem med et for lavt energiinntak [2].

Å sikre tilstrekkelig næringsinntak kan bringe soldatene i energibalanse og øke yteevnen. I tillegg vil det kunne ha positiv effekt på beskyttelse mot kulde, noe som kan redusere risikoen for kaldværsskader [1-3, 6].

Tidligere observasjoner i felt (og messer) viser at felles bespisning ser ut til å påvirke matinntaket positivt [8], og matinntak og drikke er et ledelsesansvar i Forsvaret [6, 7]. Det er derfor svært viktig at det settes av tilstrekkelig tid til mat- og drikkepauser. I tillegg er det viktig at matinntaket skjer i fellesskap, når dette er mulig.

### 2.1 Militær relevans

Funn fra denne studien ville kunne påvirke utviklingen av FR og bidra til å endre innholdet i FR. Begge deler for å sikre bedre matinntak under feltøvelser og dermed kunne hindre de negative effektene av energiunderskudd.

Det kan være at spesielle ernærings supplement kan bidra til å hindre kaldværsskader [1, 8], men det var ikke fokusert på å undersøke disse spesielle supplementene i denne pilotstudien. I denne pilotstudien var fokuset å endre noen hovedmåltider til mat som ikke trenger varmt vann til tilberedning, slik at maten er lettere tilgjengelig i løpet av dagen.

### 2.2 Problemstilling

Hovedproblemstillingen var å undersøke om det å bytte ut to av hovedmåltidene i FR med energibarer og proteinshaker ga økt energiinntak.

### 2.3 Vitenskapelige mål

Formålet med pilotstudien var å undersøke om det kan gjøres endringer i komposisjonen av FR og erstatte to av hovedmåltidene i FR med energiholdige snacksvarer (energibarer og

---

---

proteinshaker) for å bedre tilgjengeligheten av mat i løpet av dagen og øke energiinntaket til soldatene.

Resultatene fra pilotstudien vil kunne bidra til å utvikle dagens FR og dermed redusere de negative effektene av energiunderskudd under militære feltøvelser.

### **2.3.1 Formål**

Formålet med studien var å undersøke hvordan nye alternative konsepter for kaldværsrasjoner fungerer under kalde omgivelser i felt og om det gir økt energiinntak:

- Energibarer i bytte for en frysetørket hovedrett
- Fullmåltids-shaker i bytte for en frysetørket hovedrett

### **2.3.2 Hypotese**

Hypotesen var at nye alternative konsepter for kaldværsrasjoner fungerer under kalde forhold i felt og gir økt energiinntak.

---

---

## 3 Metode

### 3.1 Etikk

Pilotstudien ble lagt frem for Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, Sør-Øst-Norge (REK sør-øst) (Vedlegg A). REK sør-øst fant at gjennomføring av pilotstudien ikke krevde godkjenning av dem (Vedlegg B). Målinger og håndtering av data ble likevel utført i henhold til standardiserte prosedyrer for å sikre pålitelig og valide resultater. Deltakere ble aidentifisert etter rekruttering og data anonymisert. Deltakelse i pilotstudien var frivillig og skriftlig samtykke ble innhentet for alle forsøkspersonene i pilotstudien (Vedlegg C). Før samtykke ble deltakerne orientert både skriftlig og muntlig om pilotstudiens hensikt og metoder. Pilotstudien ble utført etter retningslinjene i Helsinki-deklarasjonen.

Pilotstudien ble meldt inn til personvernombud på FFI, og godkjent med at personvernet ble ansett som ivarettatt<sup>1</sup>.

### 3.2 Deltakere og øvelse

Pilotstudien inkluderte 76 soldater inne til førstegangstjeneste av begge kjønn, 15 kvinner og 61 menn, som skulle delta i en fire dagers vinterfeltøvelse ved Hans Majestet Kongens Garde (HMKG), Gardens rekruttskole, Gardeskolen ved Terningmoen leir i Elverum 22.–25. mars 2021<sup>2</sup>. Alle deltakerne oppfylte studiens inklusjonskriterier og eksklusjonskriterier. Inklusjonskriteriet var at de var friske og at de skulle delta i den planlagte militære øvelsen. Personer som hadde spesielle diettrestriksjoner ble ekskludert.

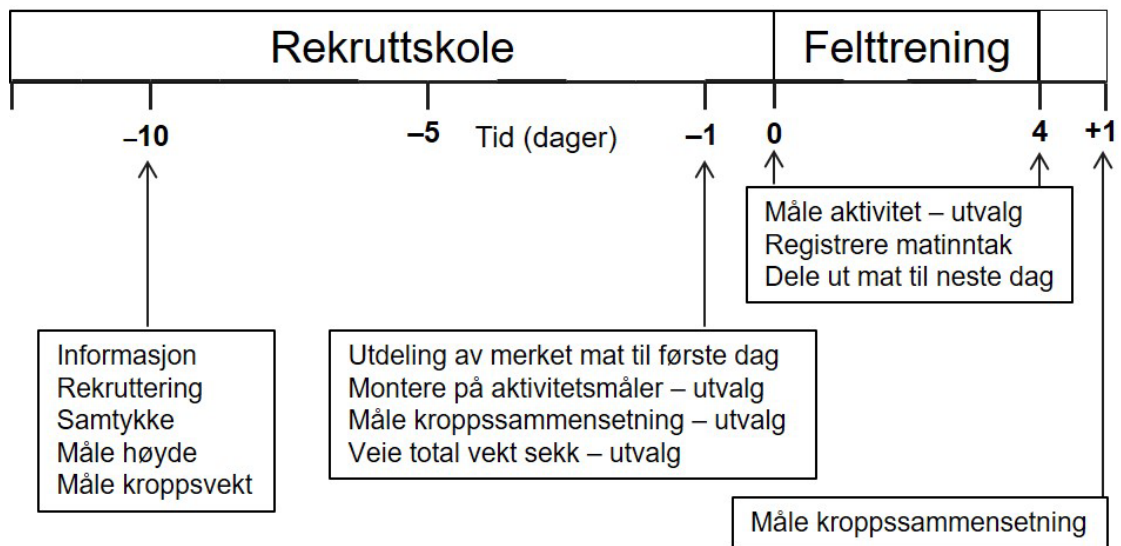
Vinterfeltøvelsen ble endret til felttrening rett før start.

En oversikt over studiedesignet kan sees i Figur 3.1.

---

<sup>1</sup> FFI 20/00144-2 Innmelding av pilotstudie – Ernæringsintervensjon 2020.

<sup>2</sup> FFI 20/000144-1 Forespørsel om å gjennomføre et pilotprosjekt med en ernæringsintervensjon.



Figur 3.1 Oversikt over studiens design.

Deltakerne ble rekruttert ti dager før feltøvelsen. Høyde og vekt på deltakerne ble målt samme dag som rekrutteringen, mens de andre målingene ble gjort i forbindelse med felttreningen.

De frivillige deltakerne kom fra to ulike tropper, der hver tropp på grunn av korona-pandemien fungerte som en kohort. Det var derfor ikke mulig å flytte deltakerne fra en tropp til en annen. Den ene troppen ble tilfeldig valgt til kontrollgruppen og den andre troppen ble intervensjonsgruppen. Alle deltakerne gjennomførte registrering av matinntak underveis i felttreningen. De ble på forhånd instruert i å fylle ut et matskjema, der de hver dag registrerte hva de hadde spist og ikke spist. Utfylling av skjemaene ble kontrollert ved å samle inn alle rester og avfall hver dag og sammenligne dette med skjemaet.

Kroppssammensetning ble målt på et utvalg morgenen før og etter felttreningen og underveis i treningen ble energiomsetningen målt med aktivitetsmålere på et utvalg.

Felttreningen bestod hovedsakelig av skytetrening og rekruttene gikk med oppakning når de forflyttet seg mellom de ulike treningsområdene. Deltagerne sov ute i telt de tre første nettene og inne i leir siste natten. Detaljene ved felttreningen er ikke kartlagt og ble helt og holdent styrt av HMKG Gardeskolen. Et utvalg av befal ble på forhånd instruert i protokoll for spising, men forskere involvert i studien hadde ingen innflytelse på felttreningen og det å delta i pilotstudien ville ikke påvirke innholdet i treningen.

---

---

### 3.2.1 Feltrasjoner (FR) og matprodukter

Deltakerne var delt inn i to grupper:

- 1) Kontrollgruppen fikk 3900 kcal/dag, dagens døgnrasjon på 3 FR, hver FR er på ca. 1300 kcal.
- 2) Intervensjonsgruppen fikk også 3900 kcal/dag, to energibarar, to proteinshaker og andre tilgjengelige snacksprodukter til totalt 2600 kcal, og i tillegg 1 FR.

For detaljert liste over matproduktene som ble utdelt se Vedlegg D.

Deltakerne fikk beskjed om ikke å spise annen mat enn den de hadde fått utdelt, og ikke bytte mat innbyrdes.

Daglig matinntak ble for begge grupper beregnet ved å samle inn uspist mat under felttreningen og trekke dette fra utdelt mat.

Matinntaket ble kontrollert både ved bruk av FR/barer/shaker med detaljert informasjon om næringsstoffer og en nøye gjennomgang av uspist mat, rester av mat og den tomme emballasjen til maten som var spist. Analyse av inntak av næringsstoffer, primært kcal, fordelt på makronæringsstoffer ble utført.

### 3.2.2 Rutiner for matinntak

Det var ikke kontroll av matinntaket i perioden før eller etter pilotstudien. For å redusere risikoen for bytting av mat innad i troppen fikk alle i de to troppene samme mat som deltakerne, med unntak av de med diettrestriksjoner som fikk mat tilpasset sin diett.

Kontrollgruppen spiste vanlige FR og fulgte dagens rutiner uten noen form for protokoll under felttreningen. Intervensjonsgruppen spiste snacksvarer i tillegg til en FR og fulgte en protokoll for matinntak. Lederne/befalet til intervensjonsgruppen ble på morgenen før felttreningen instruert i en protokoll med rutiner for spising og bakgrunnen til hvorfor vi ønsket å undersøke dette. På grunn av den tidligere nevnte endringen fra feltøvelse til felttrening ble effekten av dette ikke lenger mulig å måle.

### 3.2.3 Høyde og vekt

Høyde og vekt til alle deltakerne ble målt samme dag som rekrutteringen, 10 dager før felttreningen. Høyden ble målt med Seca 217 stadiometer fra Seca, deltakerne ble målt uten støvler. Vekten til alle deltakerne ble målt uten ytterklær og støvler på vekten Tanita BSC-150g Astra B fra Tanita.

Fire av deltakerne ble veid med utstyret de skulle ha med seg på øvelsen samme dag som felttreningen startet (Figur 3.2). Dette for å få et bedre estimat på aktivitetsnivået.





*Figur 3.2 Deltaker med utstyret som var planlagt å gå med i felt. Foto: Hilde Teien, FFI.*

### **3.2.4 Kroppssammensetning**

For å kunne beregne energiomsetningen ved hjelp av aktivitetsnivået ble kroppssammensetning målt på 19 deltakere (14 menn og 5 kvinner) i kontrollgruppen og 20 deltakere (15 menn og 5 kvinner) i intervensjonsgruppen ved hjelp av Inbody 770 fra Biospace Co (Figur 3.3).



*Figur 3.3 Måling av kroppssammensetning på Inbody 770. Foto: Pål Stenberg, FSAN.*

Deltakerne ble målt fastende om morgenen samme dag som treningen startet og morgenen etter treningen. Deltakerne ble på forhånd instruert til ikke å dusje, være fysisk aktive eller spise og drikke før målingene, men ble bedt om å gå på toalettet. Deltakerne stod oppreist de siste fem minuttene før testen og ble målt kun ikledd undertøy.

---

### 3.2.5 Aktivitetsnivå

De samme deltakerne som fikk målt kroppssammensetning ble bedt om å bruke et akselerometer, ActiGraph wGT3-BT fra ActiGraph, (Figur 3.4), under felttreningen slik at estimert daglig aktivitetsnivå og energiforbruk kunne beregnes.



*Figur 3.4 ActiGraph wGT3-BT som deltakerne brukte under øvelsen*

Akselerometeret ble båret som en klokke på den ikke-dominerende hånden. Energiforbruket for aktiviteten ble beregnet med Freedson VM3 kombinasjonsalgoritme [9]. Basal metabolismen (BMR) ble hentet fra kroppssammensetningsmålingene og lagt til aktivitetsforbruket for å beregne totalt energiforbruk.

### 3.2.6 Matskjemaer

Deltakerne fikk hver kveld utdelt FR og et matskjema for utfylling for neste døgn. Deltakerne fylte ut matskjemaet (Vedlegg E) der de registrerte hva de hadde spist, hvor mye de hadde spist av hver ting, hvorfor noe ikke var spist og hva de hadde likt best og minst ut av dagens rasjoner. Samtidig med utdelingen av ny mat ble matrestene og avfallet, samt matskjemaet, fra forrige døgn samlet inn. Kontroll av utfyllingen av skjemaene ble gjort hver kveld ved innsamlingen. Dagen etter ble utfyllingen også kontrollert ved å gå gjennom rester og avfall samlet inn kvelden før (Figur 3.5).



Figur 3.5 Kontroll av matskjema i felt, og i leir dagen etter. Uåpnet mat ble tatt vare på og gitt til Gardeskolen etter øvelsen. Foto: Hilde Teien, FFI.

### 3.3 Statistikk

Alle utregninger ble gjort i Microsoft Excel 2016. All statistikk ble utført med GraphPad Prism versjon 9.2.0. Det som ble undersøkt var forskjellen på kontrollgruppen og intervensjonsgruppen, og forskjellen mellom kjønnene i de to gruppene. Toveis ANOVA med Tukeys multiple sammenligningstest ble for det meste brukt. Signifikansnivået  $p$  ble satt til  $p < 0,05$  og ble beregnet med ANOVA ut i fra F-ratioen. F-ratioen skrives som  $F (DF_n, DF_d)$  der  $DF_n$  er antall frihetsgrader for undergruppene som er brukt og  $DF_d$  er antall frihetsgrader for verdiene som er analysert. En parret tosidig t-test og enveis ANOVA for repeterte målinger med Sidaks multiple sammenligningstest ble utført for å se på forskjell mellom egenrapporterte og kontrollerte matskjemaer, signifikansnivåene ble satt til  $p < 0,05$ . Data på årsaker til at noe av maten ikke var spist ble undersøkt med Khi-kvadrat test, med signifikansnivå  $p < 0,05$ .

---

---

## 4 Resultater

### 4.1 Homogene grupper

Høyde og vekt ble målt for å undersøke om kontroll- og intervensjonsgruppene var like (Tabell 4.1). Det var en forskjell ( $p < 0,0001$ ,  $F(2, 438) = 15800$ , toveis ANOVA) mellom kontroll- og intervensjonsgruppene i høyde og vekt. Videre analyser viste at kvinnene i intervensjonsgruppen var signifikant lavere og veide mindre enn mennene i begge grupper (med Tukeys sammenlignende post-tester) (Tabell 4.1).

Tabell 4.1 Antropometriske gjennomsnittsdatabe (alder, høyde og vekt) for de to gruppene i studien.

		Antall	Alder (år $\pm$ SD) <sup>1</sup>	Høyde (cm $\pm$ SD)	Vekt (kg $\pm$ SD)
Kontroll- gruppe	Menn	27	19,3 $\pm$ 0,5	180,3 $\pm$ 4,8 <sup>c</sup>	79,6 $\pm$ 8,7 <sup>d</sup>
	Kvinner	7	19,4 $\pm$ 0,8	175,4 $\pm$ 5,4	74,9 $\pm$ 5,3
	Begge kjønn	34	19,3 $\pm$ 0,5	179,3 $\pm$ 5,2	78,6 $\pm$ 8,3
Intervensjons- gruppe	Menn	34	19,3 $\pm$ 0,5	180,6 $\pm$ 7,0	76,9 $\pm$ 9,3
	Kvinner	8	19,1 $\pm$ 0,4	172,1 $\pm$ 3,3 <sup>c</sup>	69,1 $\pm$ 6,8 <sup>d</sup>
	Begge kjønn	42	19,3 $\pm$ 0,4	179,0 $\pm$ 7,2 <sup>a</sup>	75,4 $\pm$ 9,3 <sup>b</sup>

---

<sup>1</sup> gjennomsnitt  $\pm$  standard avvik (SD). Signifikansnivå er satt til  $p < 0,05$ .

<sup>a</sup> $p = 0,0065$  mht. høydeforskjell mellom menn og kvinner i intervensjonsgruppen

<sup>b</sup> $p = 0,0182$  mht. vektforskjell mellom menn og kvinner i intervensjonsgruppen.

<sup>c</sup> $p = 0,0130$  mht. høydeforskjell mellom menn i kontrollgruppen og kvinner i intervensjonsgruppen.

<sup>d</sup> $p = 0,0004$  mht. vektforskjell mellom menn i kontrollgruppen og kvinner i intervensjonsgruppen.

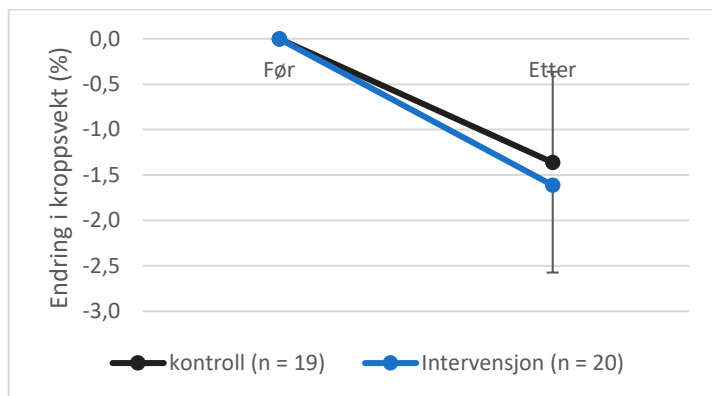
## 4.2 Kroppssammensetning

Et utvalg i hver kontroll- og intervensjonsgruppe fikk målt kroppssammensetning før og etter felttreningen. Det ble bare funnet en forskjell i kroppsvekt mellom kontrollgruppens menn og intervensjonsgruppens kvinner, både før ( $p = 0,0490$ ), og etter ( $p = 0,0354$ ) treningen (Tukeys posttest), se Tabell 4.2 og Figur 4.1 for resultater.

Tabell 4.2 Gjennomsnittlig kroppssammensetning for kontroll- og intervensjonsgruppene.

			Antall	Før treningen <sup>1</sup>	Etter treningen	Endring
Kontrollgruppe	Begge kjønn	Kroppsvekt	19	77,0 ± 9,5	75,9 ± 9,5	-1,04 ± 0,76
		Kropps fett	19	11,9 ± 5,6	11,1 ± 5,7	-0,74 ± 0,69
		Muskelmasse	19	37,0 ± 4,9	36,8 ± 4,8	-0,21 ± 0,50
	Menn	Kroppsvekt	14	78,4 ± 10,4	77,2 ± 10,3	-1,19 ± 0,72
		Kropps fett	14	10,2 ± 5,3	9,3 ± 5,3	-0,86 ± 0,71
		Muskelmasse	14	38,9 ± 4,2	38,7 ± 3,9	-0,21 ± 0,48
	Kvinner	Kroppsvekt	5	73,0 ± 5,2	72,4 ± 5,7	-0,60 ± 0,74
		Kropps fett	5	16,6 ± 3,7	16,2 ± 3,3	-0,40 ± 0,56
		Muskelmasse	5	31,7 ± 2,0	31,5 ± 2,3	-0,20 ± 0,63
Intervensjonsgruppe	Begge kjønn	Kroppsvekt	20	72,9 ± 9,1	71,7 ± 8,9	-1,18 ± 0,74
		Kropps fett	20	10,7 ± 5,3	9,9 ± 4,9	-0,87 ± 0,80
		Muskelmasse	20	35,3 ± 4,5	35,0 ± 4,5	-0,27 ± 0,55
	Menn	Kroppsvekt	15	74,3 ± 9,2	73,2 ± 8,9	-1,11 ± 0,84
		Kropps fett	15	9,5 ± 4,7	8,6 ± 4,2	-0,95 ± 0,78
		Muskelmasse	15	36,9 ± 3,8	36,7 ± 3,7	-0,19 ± 0,54
	Kvinner	Kroppsvekt	5	68,5 ± 7,9	67,1 ± 8,0	-1,38 ± 0,27
		Kropps fett	5	14,4 ± 5,8	13,7 ± 5,1	-0,62 ± 0,90
		Muskelmasse	5	30,2 ± 1,6	29,7 ± 1,9	-0,50 ± 0,57

<sup>1</sup> Alle verdier er gjennomsnitt i kg ± standard avvik.

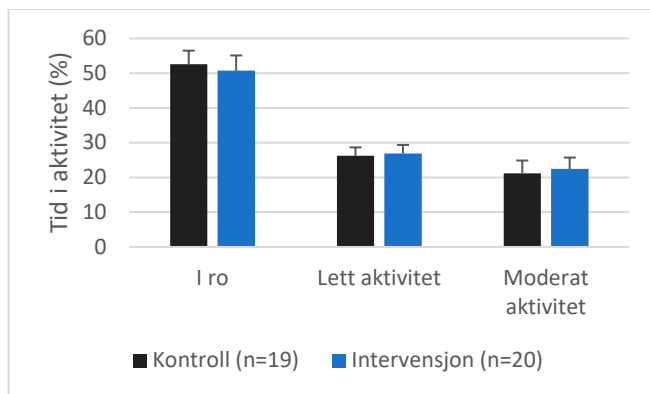


Figur 4.1 Endring i kroppsvekt etter treningen i prosent av kroppsvekt før treningen, n er antall deltagere.

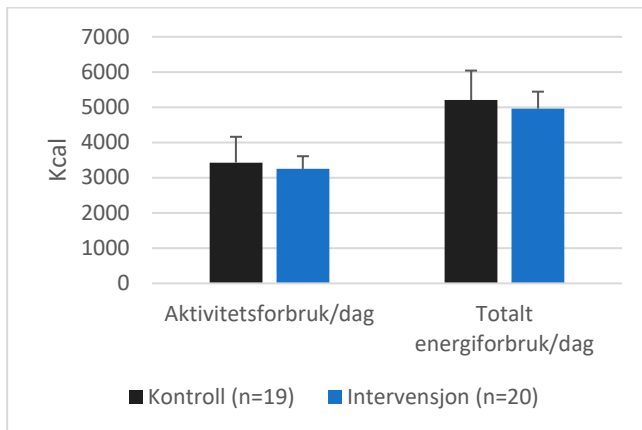
### 4.3 Aktivitetsnivå

Basalmetabolismen ble hentet fra kroppssammensetningsdataene på det utvalget som fikk målt kroppssammensetning. Fire av deltakerne ble veid med utstyret de skulle gå med mesteparten av tiden, og gjennomsnittsvekten av utstyret ( $16,8 \pm 1,6$  kg) ble lagt til kroppsvekten før utregning av energiforbruket. For resultater se Figur 4.2 og Figur 4.3, og Tabell F.1 i vedlegg F.

Aktivitetsnivået var likt for begge grupper ( $p = 0,41$ ). Tukeys posttest viste at intervensjonsgruppen hadde gått færre skritt enn kontrollgruppen ( $p = 0,02$ ).



Figur 4.2 Deltakernes tid i ulik aktivitet i prosent av total tid, n er antall deltagere.



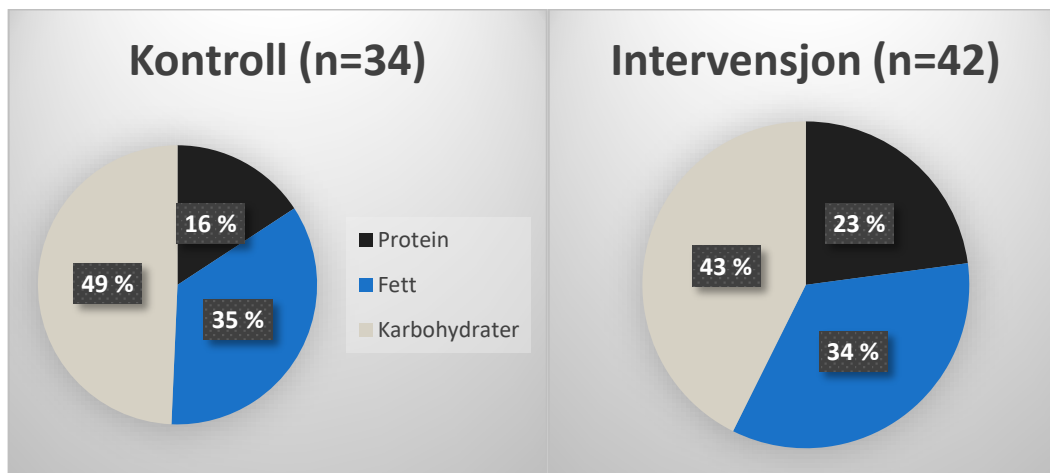
Figur 4.3 Gjennomsnittlig energiforbruk i kilokalorier (kcal) hver dag, n er antall deltakere.

#### 4.4 Matinntak

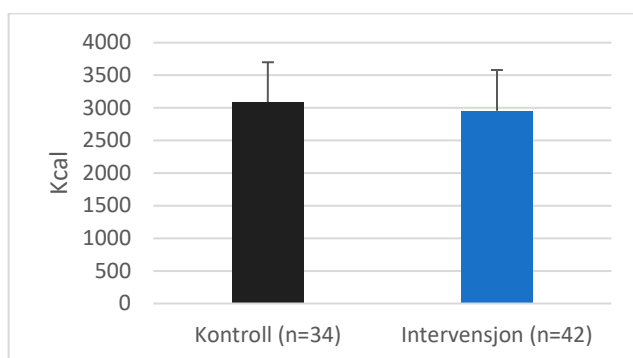
Det var ingen forskjell i målt matinntak mellom egenrapportert og kontrollert matinntak ( $p = 0,35$ , paret t-test). ANOVA for repeterte målinger viste at matinntaket varierte de ulike dagene ( $p < 0,0001$ ), og matinntaket varierte også mellom deltakerne ( $p < 0,0001$ ), men videre analyser viste ingen forskjell mellom egenrapporterte og kontrollerte antall kcal spist hver dag.

Egenrapportert matinntak viste at kontrollgruppen hadde et gjennomsnittlig daglig energiinntak på  $3090 \pm 485$  kcal, mens intervensjonsgruppens gjennomsnittlige daglige energiinntak var på  $2955 \pm 518$  kcal. Det var ingen forskjell i det totale energiinntaket til de to gruppene ( $p = 0,25$ ), (Figur 4.5).

En undersøkelse av makronæringsstoffene i maten viste at det var en forskjell i inntaket av protein og karbohydrater ( $p < 0,0001$ ) i de to gruppene (Figur 4.4). Intervensjonsgruppen spiste signifikant mere proteiner ( $p < 0,0001$ ) og mindre karbohydrater ( $p < 0,0001$ ) enn kontrollgruppen (Tukeys posttester). Det var ingen forskjell i inntaket av fett mellom gruppene ( $p = 0,0935$ ). Sammensetningen av makronæringsstoffer varierte lite for hver dag innad i gruppene (Tabell G.1 i vedlegg G).



Figur 4.4 Gjennomsnittlig innhold (prosent) av makronæringsstoffer i maten. Intervensjonsgruppen spiste mere proteiner og mindre karbohydrater enn kontrollgruppen ( $p < 0,0001$ ),  $n$  er antall deltakere.



Figur 4.5 Gjennomsnittlig energiinntak i kilokalorier (kcal) hver dag,  $n$  er antall deltakere.

Det var en forskjell i kontroll- og intervensjonsgruppene matinntak ( $p < 0,0001$ ). Kvinnene i intervensjonsgruppene spiste færre kcal enn de andre gruppene, spesielt dag 4 ( $p < 0,0001$ ) (Tukeys posttester). Dag 4 hadde intervensjonsgruppene kvinner også spist færre karbohydrater enn både kontrollgruppene menn ( $p = 0,0028$ ) og kvinner ( $p = 0,0054$ ).

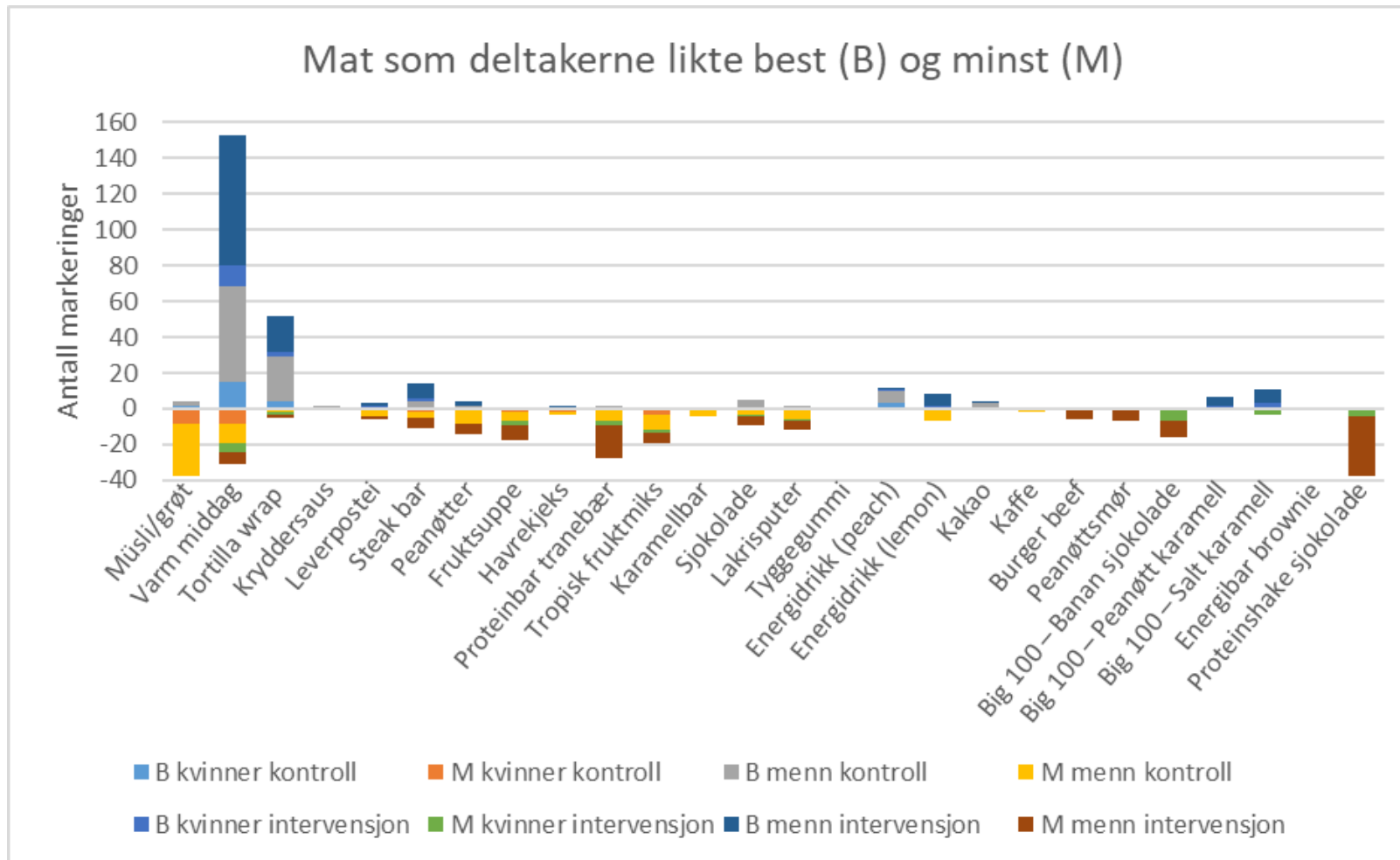
I gjennomsnitt spiste 38 % av deltagerne i begge gruppene mer enn 80 % av den maten de fikk utdelt, bare en person i kontrollgruppen spiste gjennomsnittlig mindre enn 50 %, under 2000 kcal, av den utdelte maten. Dag 4 ble det spist mindre mat enn de andre dagene, henholdsvis 15 % i kontrollgruppen og 21 % i intervensjonsgruppen spiste da mindre enn 50 % av den utdelte maten. Alle kvinnene i kontrollgruppen spiste mer enn 50 % av den utdelte maten hver dag, også dag 4. De fleste kvinnene i intervensjonsgruppen spiste mindre enn 50 % av den utdelte maten en av dagene, fem av de syv kvinnene i intervensjonsgruppen spiste mindre enn 50 % av maten dag 4.



---

---

Deltakerne ble bedt om å markere hvilken matvare de likte best og hvilken de likte minst. Ingen statistikk er utført, men en opptelling viste at både kontrollgruppen og intervensjonsgruppen likte best varme middagsretter og tortillawrap. Kvinner og menn i kontrollgruppen likte minst müsli, grøt, fiskemiddag og tropisk fruktmiks. Av ordinære feltrasjonsprodukter likte kvinnene i intervensjonsgruppen minst fiskemiddagen, mens mennene ikke likte proteinbaren med tranebær så godt. Av intervensjonsproduktene likte kvinnene minst Big 100 Banan- og sjokoladebaren og proteinshaken, mens mennene likte minst proteinshaken. Både menn og kvinner likte Big 100 Salt karamell best av intervensjonsproduktene (Figur 4.6).



Figur 4.6 Oversikt over maten som deltakerne har markert at de likte best og minst.

---

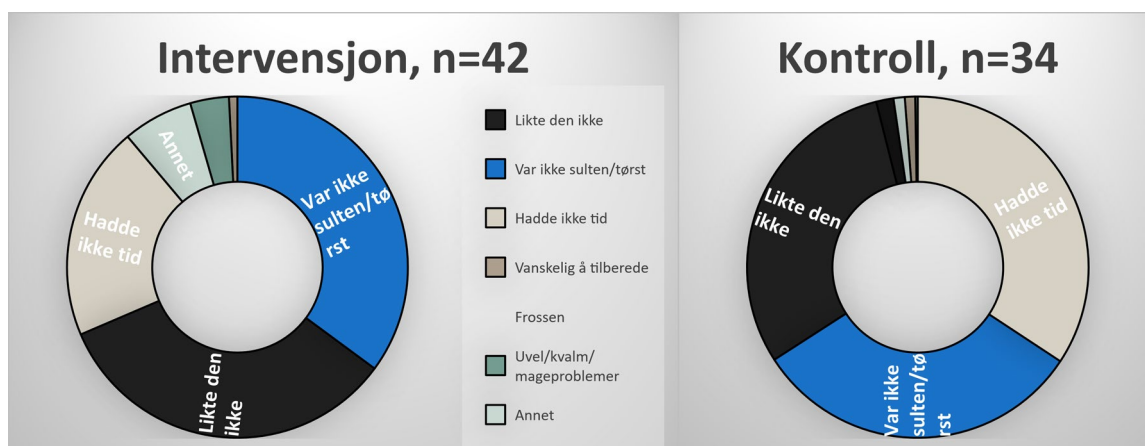
---

Det var flere av matproduktene i FR som ikke ble spist, eller som deltakerne kun smakte på men kommenterte at de ikke likte. For eksempel var det 28 % av deltakerne i kontrollgruppen som valgte bort å spise müsli/grøt som de fikk utdelt fire ganger i løpet av de fire testdagene. Proteinbar tranebær ble valgt bort av 21 % i kontrollgruppen og 29 % i intervensjonsgruppen, og denne fikk de utdelt henholdsvis 8 og 5 ganger. Oversikt over alle disse matproduktene, hvor mange ganger de fikk utdelt disse og gjennomsnittlig prosentandel av deltakerne som ikke har spist matprodukter er vist i Tabell 4.3.

Tabell 4.3 Oversikt over hvor stor prosent av deltakerne som valgte bort og ikke spiste ulike matprodukter som ble utdelt tre eller flere ganger i løpet av de fire testdagene.

Matrett	Kontrollgruppen		Intervensjonsgruppen	
	Prosent deltagere $\pm$ SD	Antall utdelinger	Prosent deltagere $\pm$ SD	Antall utdelinger
Müsli/grøt	28 $\pm$ 17	4		
Hovedretter	14 $\pm$ 11	8	4 $\pm$ 3	4
Peanøtter	15 $\pm$ 6	5	27 $\pm$ 7	5
Tortilla wrap	5 $\pm$ 2	3	8 $\pm$ 2	3
Proteinbar tranebær	21 $\pm$ 8	8	29 $\pm$ 18	5
Sjokolade	7 $\pm$ 4	7	28 $\pm$ 7	6
Tropisk fruktmiks	52 $\pm$ 3	4		
Kryddersaus	66 $\pm$ 9	3		
Energidrikk sitron	33 $\pm$ 17	7		
Energidrikk fersken	19 $\pm$ 11	5		
Big 100 Salt karamell			8 $\pm$ 6	3
Big 100 Banan og sjokolade			27 $\pm$ 8	3
Proteinshake sjokolade			50 $\pm$ 24	8
Fruktsuppe			80 $\pm$ 22	3
Energidrikk sitron/fersken			15 $\pm$ 6	7
Peanøttsmør			67 $\pm$ 15	5

Figur 4.7, og Tabell H.1 i vedlegg H, viser resultater, i prosent av totalt antall markeringer, til hvorfor maten ikke var spist eller bare delvis spist. Menn og kvinner i kontrollgruppen og mennene i intervensjonsgruppen har markert ca. 8–9 ganger hver dag hvorfor maten ikke var spist, mens kvinnene i intervensjonsgruppen har markert dette ca. 12 ganger hver dag. Den største forskjellen mellom gruppene omhandler kategorien «Hadde ikke tid», 20 % av intervensjonsgruppens og 34 % av kontrollgruppens markeringer er at de ikke hadde tid til å spise ( $p < 0,0001$ , Khi-kvadrat test).



Figur 4.7 Grunner til at maten ikke var spist i prosent av totalt antall markeringer, n er antall deltakere.

Det kom inn totalt 188 kommentarer fra deltakerne om maten, 29 % av disse kom fra kontrollgruppen, mens de resterende 71 % kom fra intervensjonsgruppen (Vedlegg I). Det var flest negative kommentarer, hvorav 59 % fra kontrollgruppen og 72 % fra intervensjonsgruppen. De mest frekvente positive og negative kommentarene fra deltakerne om maten er vist i Tabell I.1. Generelt god og energirik mat var den hyppigste positive kommentaren fra både kontrollgruppen og intervensjonsgruppen. Kontrollgruppens hyppigste negative kommentarer var at det var for dårlig tid, og at frokosten (müsli/havregrot) var kvalmende/ikke god. De fleste av intervensjonsgruppens negative kommentarer var at maten var for søt og kvalmende, og at det var for mye proteinbarer og snacks og for lite større måltider.

---

---

## 5 Diskusjon

### 5.1 Homogene grupper

Det var på grunn av covid-19-pandemien ikke mulig å flytte deltakere fra en tropp til en annen. Siden bare intervensjonsgruppen skulle ha et mer ledelsesstyrt matinntak kunne vi heller ikke blande gruppene. Det var derfor flere menn i intervensjonsgruppen enn i kontrollgruppen, mens kvinneandelen i hver gruppe var ganske lik.

Den signifikante forskjellen i kroppssammensetning mellom kontroll- og intervensjonsgruppen kan mest sannsynlig forklares med at både mennene og kvinnene i kontrollgruppen veide litt mer enn intervensjonsgruppens menn og kvinner.

Normal høyde- og vektforskjell mellom norske kvinner og menn som er ca. 20 år er 14 cm og 11 kg [11]. Forskjellene hos våre deltakere var betydelig mindre enn det, ca. 6 cm og 6 kg, noe som først og fremst skyldtes at våre kvinnelige deltakere var høyere, og derfor veide mer, enn normalen. De signifikante forskjellene mellom kvinner og menn som ble funnet i denne studien var som forventet i henhold til [11].

### 5.2 Evaluering av felttreningen

Siden den fire dager lange vinterfeltøvelsen med militær grunntrening ble erstattet med tre til fire dagers skytetrening kan vi ikke si noe om en øvelse ved Gardeskolen egner seg ved senere studier. Det ble evaluert at tre dager med skytetrening med overnatting i felt, var lite egnet for å undersøke matinntak i felt. Det var heller ikke mulig å bestemme om nye alternative konsepter for kaldværsrasjon og om en endring av dagens rutiner knyttet til matinntak i felt øker matinntaket.

### 5.3 Kroppssammensetning

Et utvalg på 19 deltakere i kontrollgruppen og 20 deltakere i intervensjonsgruppen fikk målt kroppssammensetningen før og etter øvelsen. Gjennomsnittlig kroppsvekttap under øvelsen for utvalget var litt over 1 kg (ikke signifikant), det meste i form av kroppsfett. Dette var uavhengig av gruppetilhørighet og kjønn. Det ble kun funnet signifikant kjønnsforskjell for kroppsvekt, dette var som forventet ut fra de antropometriske dataene.

### 5.4 Aktivitetsnivå

Beregningene av energinivåer viser at det ikke var noen forskjell i aktivitet mellom gruppene. I løpet av alle fire dagene gikk intervensjonsgruppen i gjennomsnitt ca. 3100 skritt færre enn kontrollgruppen, men dette har ikke påvirket det totale aktivitetsnivået. Det kan ikke utelukkes

---

---

at skytetreningen var mindre fysisk krevende enn aktiviteten ville ha vært ved en vanlig militær vinterøvelse med militær grunntrening.

Daglig energiforbruket ble beregnet til ca. 5000 kcal, mens energiinntaket var på ca. 3000 kcal. Deltakernes beregnede daglige energiunderskudd var på ca. 2000 kcal, noe som førte til betydelig mindre vektnedgang enn funn under tidligere studier [1-5]. For å beregne energiforbruket ble det lagt til en vekt på 16,8 kg, gjennomsnittlig vekt av klær og utstyr, som vi fikk oppgitt at deltakerne skulle gå med. Det kan være at denne vekten i realiteten var lavere, både ut ifra observasjoner, og siden dette var opplysninger vi fikk før øvelsen ble endret til skytetrening.

## 5.5 Matinntak

Den siste dagen hadde deltakerne litt lavere aktivitet enn de tre andre dagene, i tillegg sov de inne på rommene i leir den siste natten. Dette kan forklare hvorfor det var lavere matinntaket siste dagen sammenlignet med de tre første dagene. Både kontroll- og intervensjonsgruppen hadde god tid til å tilberede og spise maten de fikk utdelt under hele felttreningen. Vi fant derfor ikke noen signifikant forskjell i matinntaket utenom den forventede [8] forskjellen mellom kvinner og menn.

Intervensjonsgruppen spiste ca. 7 % mere protein og ca. 7 % mindre karbohydrater enn kontrollgruppen, mens inntak av fett var omtrent likt (Figur 4.4). Dette skyldes i hovedsak at det var mere protein og mindre karbohydrater i maten som intervensjonsgruppen fikk utdelt sammenlignet med maten til kontrollgruppen. To av kontrollgruppens daglige FR var for intervensjonsgruppen endret til blant annet to energibarer og to proteinshaker, se Vedlegg D for oversikt over alle endringene.

De tre første dagene ble 20–30 % av maten valgt bort og ikke spist. Den siste dagen (dag 4) ble ytterligere mere av maten valgt bort og ikke spist, 36 % for kontrollgruppen og 44 % for intervensjonsgruppen. Dette kan ha flere årsaker. De sov i sengene i leir om natten og hadde generelt et lavere aktivitetsnivå dag 4. Deltakerne visste at felttreningen snart var over og at matalternativene da ville øke, og de var sannsynligvis begynt å bli lei av å spise FR.

Kontrollgruppen fikk hver dag utdelt tre energidrikker, utfra matskjemaene ble dette for mye energidrikk for en del av deltakerne. Den maten som flest valgte bort i kontrollgruppen var fruktsuppe, kryddersaus, leverpostei og en av posene med lakrisputer. I intervensjonsgruppen valgte flest bort en av proteinshakene, kryddersaus, peanøttsmør og fruktsuppe. Mer enn 70 % av deltakerne valgte minst en av dagene å ikke spise denne maten. Hovedårsakene til at maten ikke ble spist var stort sett likt fordelt mellom at 1) de ikke likte maten, 2) de ikke var sultne og 3) de ikke hadde tid, kontrollgruppen har bemerket at de ikke hadde tid litt oftere enn intervensjonsgruppen.

Tilbakemeldingen på at de ikke hadde tid til å spise varierte mellom de fire dagene, hvor det var flest merknader den første dagen i felt, henholdsvis 38 % for kontrollgruppen og 59 % for

---

---

intervensjonsgruppen. Dette kan skyldes mer stress i begynnelsen av skytetreningen, både fordi det var deres første overnatting i felt over fire dager og fordi den opprinnelige feltøvelsen ble endret til skytetrening i siste liten. Endringen av feltøvelsen kan også ha stresset befalet noe, slik at det ikke ble satt av nok tid til å spise den første dagen.

Alle i intervensjonsgruppen smakte på proteinshaken og Big 100 Salt karamellbaren minst en gang, mens en deltaker unngikk å smake på Big 100 Peanøtt karamell og tre stykker avstod fra Big 100 Banan og sjokolade. De fleste kommentarene fra intervensjonsgruppen omhandlet at det var for mye energibarar og snacks i den utdelte maten, at det ble for søtt og virket kvalmende og at proteinshaken var klumpete. Intervensjonsgruppen fikk i seg færre karbohydrater enn kontrollgruppen, men de mente at maten de fikk var søtere enn vanlig FR. Dette kan forklares med at mye av maten som intervensjonsgruppen fikk inneholdt mye sjokolade. Proteinshaken inneholdt i tillegg mye melk og fløte, mens Big100 bare inneholder i tillegg til melk og sjokolade mye glukose (druesukker).

Posen til proteinshaken var for liten i forhold til mengden vann som skulle tilsettes. Det var derfor noe vanskelig å løse opp proteinpulveret, slik at proteinshaken ble klumpete om man ikke blandet veldig godt. Dette kan ha bidratt til kommentarene fra deltakerne i intervensjonsgruppen om at proteinshaken var for klumpete. Flere syntes også at den var for søt. Dersom en ikke klarer å drikke hele shaken med en gang er det vanskelig å frakte den med seg uten søl. Videre ble det mest sannsynlig for mye med to proteinshaker på en dag, kun to deltakere klarte å drikke alle åtte shakene som ble utdelt til hver deltaker.

Big 100 energibarene fungerte bedre enn proteinshaken. Erfaringen er at barene kan fryse i kalde omgivelser, slik at de må oppbevares varmt frem til de skal spises. Dersom energibarene skal erstatte vanlige måltider er det viktig med større smaksvariasjon enn under denne pilotstudien, da det var en del merknader på at de ble lei av maten de fikk utdelt. I tillegg til Big 100 barene fikk de en eller flere proteinbarer med tranebær hver dag, dette kan ha bidratt til liten variasjon i maten for enkelte.

Energibarar frysetørkes ikke, ved bruk må disse derfor ha lang holdbarhetstid, og helst frostfri lagring slik at brukerne slipper å tine dem før bruk. Tining av mat gjøres vanligvis ved å legge maten inntil kroppen. Energibarene er svært kompakte, det trengs derfor mye energi for å tine barene. Dette kan øke faren for lokal nedkjøling av huden, spesielt dersom brukeren gjerne vil tine flere barer samtidig. Under lengre øvelser der deltakerne må bære maten til hele øvelsen, kan energibarar utgjøre en ekstra vekt i forhold til i dag.



---

---

## 6 Konklusjon

Flere studier har vist at krevende militære feltøvelser leder til et betydelig energiunderskudd hos soldatene, de inntar for lite mat og er i negativ energibalanse under militære feltøvelser til tross for at behovet for energi er større og mat er tilgjengelig. Denne studien skulle undersøke hvordan en endring av hovedmåltidene i feltrasjoner (FR) til energibarer og proteinshaker fungerer i felt.

Endringen fra en fire dagers feltøvelse til tre–fire dagers skytetrening i leiren medførte at både intervensjons- og kontrollgruppen fikk god tid til å tilberede og spise maten de fikk utdelt. Felttreningen ble mest sannsynlig heller ikke like krevende som forutsatt. I denne pilotstudien var det derfor fokus på hvordan de alternative matproduktene ble mottatt.

Pilotstudien gav bedre innsikt i de logistiske utfordringene ved ernæringsstudier i felt. Denne innsikten kom til god nytte under planleggingen av den påfølgende store ernærings samarbeidsstudien som ble gjennomført i mars 2022. Vi fikk større innsikt i utfordringene ved å endre hovedmåltidene i FR til alternative produkter.

Flertallet av deltakerne spiste mesteparten av maten de fikk utdelt. Utfordringen er å få soldatene som er mer kresne i matveien, som har valgt å ikke spise maten fordi de ikke liker den, til å spise mer. Det kan være at økt kunnskap hos soldatene om viktigheten av å spise maten de får utlevert kan bidra til at matinntaket øker.

Proteinshakene som deltakerne i intervensjonsgruppen fikk utdelt fungerte dårlig i felt. Dersom det innføres proteinshaker i FR anbefales det at mengden proteinpulver i posene reduseres, både for at de skal bli lettere å løse opp og fordi den mengden shake deltakerne fikk ble for mye for de fleste. Videre må smaken forbedres. Dersom energibarer inkluderes i FR er det viktig at de har lang holdbarhetstid og frostfri lagring. Energibarer er tyngre enn frysetørket mat med tilsvarende energiinnhold, økt vekt kan derfor bli et utfordring ved lengre øvelser. Soldatene har allerede en utfordring med stor vektbelastning.

Begge grupper likte best de varme hovedmåltidene i de arktiske FR, og barer og shaker vil trolig fungere best som supplement til disse, spesielt på lengre øvelser og oppdrag. Tortilla wrapen ble spesielt godt likt av tilleggsproduktene i FR. Det kan være en idé å få flere matretter med litt ekstra smak inn i FR. Samtidig vil det trolig være kosteffektivt å bytte ut den maten som flertallet avstår fra å spise, for eksempel fruktsuppen.

Forsvaret får med denne studien en innsikt i hvordan FR og ulike alternative matprodukter fungerer for soldater inne til førstegangstjeneste i felt og om snacksvarene kan erstatte frysetørkede hovedmåltid. Resultatene fra pilotstudien vil kunne bidra til å utvikle dagens FR og dermed redusere de negative effektene av energiunderskudd under militære feltøvelser.

---

## Vedlegg

### A Protokoll til REK for vurdering

#### **Gir endring av komposisjonen av feltrasjoner og rutiner for inntak av næring under militære kaldværsoperasjoner økt matinntak?**

Øyvind Voie, Ph.D., Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI), P.O. Box 25 Kjeller, Øyvind-Albert.Voie@ffi.no, (+47) 63 80 78 28

Hilde Teien, MS., Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI), P.O. Box 25 Kjeller, Hilde-Kristin.Teien@ffi.no, (+47) 63 80 76 52

Rita Tansø, Cand Mag., Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI), P.O. Box 25 Kjeller, Rita.Tanso@ffi.no, (+47) 63 80 7832

Pål Harald Stenberg, MS., Forsvarets sanitet (FSAN) og Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), P.O. Box 800, 2617 Lillehammer, pastenberg@mil.no, (+47) 23 09 79 32

#### **Sammendrag**

Flere studier har vist at krevende militære feltøvelser leder til et betydelig energiunderskudd hos soldatene som resulterer i tap av kroppsvekt og nedbryting av muskelprotein. Soldatene inntar for lite mat og er i negativ energibalanse under militære kaldværsfeltøvelser til tross for at behovet for energi er større og mat er tilgjengelig. Negativ energibalanse over tid svekker soldatenes yteevne og derav reduserer operativ evne. I tillegg gir negativ energibalanse over tid en økning i belastningskader. Energiunderskudd kan også bidra til økt risiko for å pådra seg en kaldværskade under kaldværsoperasjoner. Tidligere studier har vist at det er en utfordring å øke energiinntaket.

Pilotstudien vil undersøke muligheter for å lage en kaldværsrasjon / et konsept for kaldværsoperasjoner, hvor noe av dagens hovedmåltid/maten skal byttes ut med mer tilgjengelige energiholdige snackpakker (energibarer, shaker etc.). Eventuelt, utvide dagens/nåværende feltrasjon med ekstra snackpakker for å sikre tilstrekkelig næring. Inntak av mat og drikke er også et lederansvar. Muligheten for å utarbeide rutiner for inntak av mat og drikke, som er tilpasset feltrasjon og kaldværsoperasjoner skal også undersøkes. I tillegg vil pilotstudien gi nyttig informasjon om type øvelse er egnet for en større studie, og andre logistiske utfordringer.

Pilotstudien skal gjøres i samarbeid med Forsvarets sanitet (FSAN) og industrien (Drytech). Drytech er i dag hovedleverandør av feltrasjoner (FR) til Forsvaret. Pilotstudien er et forprosjekt til en større ernæringsstudie som planlegges å gjennomføres i 2021 i samarbeid med US Army Research Institute of Environmental Medicine (USARIEM) Military Nutrition Division.

---

---

## Bakgrunn

Tilstrekkelig energiinntak under kaldværsoperasjoner er en utfordring. Tidligere studier har vist at arktisk militær trening, inkludert en 54 km skimarsj, resulterte i tap av muskler/kroppsprotein, redusert kroppsmasse, redusert styrke i leggmuskulatur samt økt inflammasjon og muskelskader [1-3]. Soldater som klarer å oppnå et energiinntak nærmere energiforbruket får en bedre proteinbalanse så vel som mindre inflammasjon enn de med et for lavt energiinntak [2].

Å sikre tilstrekkelig næringsinntak vil bringe soldatene i energibalanse og øke yteevnen, i tillegg vil det kunne ha positiv effekt på beskyttelse mot kulde, noe som kan redusere risikoen for kaldværs-skader [1-3].

## Militær relevans

Funn fra disse studiene vil kunne påvirke utviklingen av feltrasjoner så vel som etablering av rutiner knyttet til energiinntak under kaldværsoperasjoner. Begge deler for å sikre bedre matinntak under feltøvelser og dermed kunne hindre de negative effektene av energiunderskudd.

Det kan være at spesielle ernærings-supplement kan være med å hindre kaldværs-skader, men det er ikke fokuset å finne disse spesielle agents i denne pilotstudien, hvor fokus er å øke matinntaket.

## Problemstilling

Gir endring av komposisjonen av feltrasjoner og rutiner for inntak av næring under militære kaldværsoperasjoner økt matinntak?

## Vitenskapelige mål

Formålet med pilotstudien er å undersøke om det kan gjøres endringer i komposisjonen av feltrasjoner samt se på rutiner for inntak av næring under kaldværsoperasjoner. Hovedmålet er å utvikle dagens feltrasjon og protokoller for inntak av næring som er tilpasset til kaldværsoperasjoner, for å redusere de negativ effektene av energiunderskudd under militære feltøvelser.

## Formål

- Bestemme om nye alternative konsepter for kaldværsrasjon øker matinntaket i felt
  - Protein, måltids- eller energibarar i bytte for en frysetørket hovedrett
  - Fullmåltids-shaker i bytte for en frysetørket hovedrett

- 
- Bestemme om en endring av dagens rutiner knyttet til matinntak i felt øker matinntaket
    - Energiinntak til faste tider, initiert/målt av ledelse på laveste nivå
    - Testing av rutiner som styrer mat- og drikkeinntak i felt. Dette er rutiner som styres av laveste nivå befal, men som følges godt opp av tropp/kompani/brigade-ledelse.

I pilotstudien vil det ikke kunne skilles mellom om det er endringene av dagens rutiner eller de nye alternative produktene som gir økt matinntak. Dette vil være målet i en eventuelt større fremtidig ernæringsstudie.

### **Hypoteser**

- 1) Nye rutiner relatert til matinntak øker matinntaket
- 2) Alternative konsept for kaldværsrasjon øker matinntaket
- 3) En kombinasjon av rutiner og nye alternative konsept øker matinntaket

I denne pilotstudien begrenser vi oss til hypotese 3, men i en eventuelt fremtidig større ernæringsstudie vil alle tre hypotesene bli undersøkt.

### **Forsøksdesign og metoder**

#### ***Deltakere***

Studien vil inkludere ca. 70 førstegangsgjørende (vernepliktige) av begge kjønn, som deltar i en kaldværsfeltøvelse i Hæren i Forsvaret (planlegges med HMKG Gardeskolen). Alle vil være frivillige og på forhånd ha gitt skriftlig samtykke til å delta i studien. Før samtykke vil deltakerne orienteres skriftlig og muntlig om studiens hensikt og metoder. I tillegg må de oppfylle studiens inklusjonskriterier og eksklusjonskriterier. Målet for å kunne gjennomføre studien er å rekruttere ca. 70 antall førstegangsgjørende.

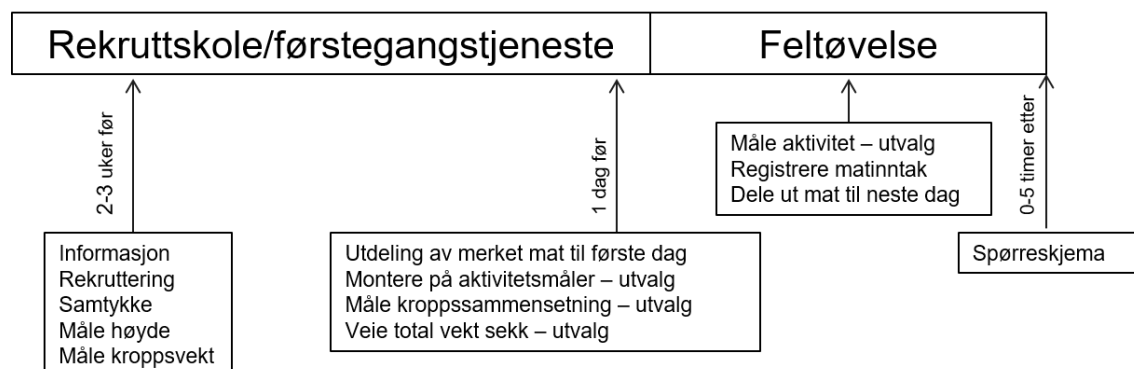
#### ***Inklusjonskriterier***

Friske mannlige og kvinnelige førstegangsgjørende over 18 år som skal delta i en feltøvelse i Hæren i Forsvaret.

#### ***Eksklusjonskriterier***

Personer som har spesielle diettrestriksjoner som gjør at de ikke kan spise den maten som tilbys under studien vil bli ekskludert.

## Studiedesign



**Figur 1** Figuren gir en oversikt over studiens design.

Måling av høyde og kroppsvekt for å få mest mulig homogene grupper gjennomføres to til tre uker før øvelsen. Endelige produkter utviklet av Drytech skal testes i felt med en intervensjonsstudie med to typer matinntak. Forsøkspersonene skal deles inn i to grupper; 1) en kontrollgruppe og 2) en intervensjonsgruppe, hvor kontrollgruppen skal spise vanlig døgntasjon som består av tre feltrasjoner (FR) (totalt 3900 kcal) og intervensjonsgruppen skal spise «utviklet prototype/barer/shaker» / «on-the-go» produkter i tillegg til en vanlig feltrasjon (totalt 3900 kcal). Det vil ikke være kontroll av matinntak før og/eller etter intervensjonsstudien, og deltagerne vil spise vanlig mat før/etter studien. De som er i intervensjonsgruppen vil i tillegg følge en protokoll for matinntak.

Det benyttes en kvantitativ metode hvor hensikten er å skape en kontrast mellom gruppene. Undersøkelse av om det er nye alternative produkter eller rutiner for matinntak som er årsak til økt matinntak vil undersøkes i en større ernæringsstudie om vi finner at produktene er egent under kaldværsoperasjoner.

Alle deltagerne vil få tilført samme mengde kcal under øvelsen, og energiforbruket måles og matinntaket registreres. Deltakerne vil i etterkant få et spørreskjema om matproduktene.

## Metoder

### Militær feltøvelse

Norske førstegangsgjørende som avtjener førstegangstjenesten vil delta i en fysisk krevende militær feltøvelse som en del av deres førstegangstjeneste. Dette er en øvelse som gjennomføres for deler av førstegangsgjørende ved HMKG Gardeskolen ved Terningmoen leir. Øvelsen vil vare i ca. 4 dager. Detaljene ved øvelsen er ikke kartlagt og styres helt og holdent av HMKG Gardeskolen. Et utvalg av befal vil på forhånd bli instruert i protokoll for spising, men forskere involvert i studien har ingen innflytelse på øvelses innhold og det å delta i studien vil ikke påvirke innholdet i øvelsen.

---

---

## **Ernæring**

Forsøkspersonene vil på forhånd bli delt inn i to grupper:

- 1) Kontrollgruppen, 3900 kcal, dagens døgndosis (3 x FR)
- 2) Intervensjonsgruppen, 3900 kcal, nye utviklede prototyper/barer/shaker og en FR

Kontrollgruppen spiser vanlige feltrasjoner (totalt ca. 3900 kcal) og følger dagens rutiner uten noen form for protokoll under feltøvelsen. Intervensjonsgruppen spiser «on-the-go» produkter i tillegg til en feltrasjon og vil følge en protokoll for matinntak. Noen av lederne/befalet vil på forhånd bli instruert i protokoll for spising.

De førstegangsgjørende vil få beskjed om ikke å spise annen mat enn den de har fått utdelt, ei heller bytte mat innbyrdes.

Daglig kaloriinntak vil for begge grupper bli beregnet ved å samle inn uspist mat under feltøvelsen og trekke dette fra utdelt mat.

Deltakerne vil i etterkant få et spørreskjema om matproduktene.

### **Måling av energiinntak**

Matinntaket vil bli nøye kontrollert med bruk av feltrasjoner/barer/shaker med detaljert informasjon om næringsstoffer. Det vil medfølge egne spørreskjemaer for hva som er spist, mengde og hva som ikke blir spist. Analyser av inntak av næringsstoffer, primært kcal fordelt på makronæringsstoffer.

### **Antropometri**

Høyde og kroppsvekt vil bli registrert før øvelsen med den hensikt å få mest mulig homogene grupper.

### **Måling av energiforbruk**

Det vurderes å måle energiforbruk på et utvalg av de førstegangsgjørende.

Et utvalg av førstegangsgjørende vil bli bedt om å bruke et akselerometer (ActiGraph) under øvelsen slik at en kan estimere daglig energiforbruk.

### **Statistiske analyser**

Data vil bli undersøkt for normalitet og logaritmisk eller lignende transformasjon vil bli utført om nødvendighet. Statistisk bearbeiding av resultatene fra pilotstudien vil bli utført ved hjelp av SPSS. Signifikans vil bli satt ved  $p < 0,05$ .

---

---

## **Rekruttering**

Alle de førstegangsgjørende som gjennomfører rekruttperioden og førstegangstjenesten på HMKG Gardeskolen og skal gjennomføre feltøvelsen vil informeres både skriftlig og muntlig om studiens hensikt og metoder. De vil få anledning til å stille spørsmål til forskerne. Det vil legges stor vekt på frivillighet og at det å takke nei til studien ikke vil få noen konsekvenser for deres videre tjeneste.

## **Samtykkeerklæring**

Alle som ønsker å delta i pilotstudien og oppfyller forutsetningene for å delta vil bli bedt om å lese nøye igjennom og signere samtykkeerklæringen.

Kandidatene vil bli både muntlig og skriftlig informert om at deltagelse i pilotstudien er frivillig og at de når som helst kan trekke seg fra studien.

## **Potensiell risiko og belastning ved å delta i studien**

Deltagelse i studien medfører minimal risiko. Feltøvelsen vil gjennomføres uavhengig av om de førstegangsgjørende melder seg til pilotstudien. De som melder seg frivillig vil få noen ekstra oppgaver som deres medsoldater slipper, blant annet å svare på spørreskjemaer og måle høyde og vekt. I tillegg blir det ikke mulighet til å ta med egen mat, dele mat med medsoldater eller spare mat til neste dag.

## **Nytteverdi av å delta i studien**

Det er ingen direkte nytteverdi av å delta i studien. Resultatene i studien vil gi økt kunnskap om nye alternative produkter og om disse kan benyttes under fremtidige kaldværsoperasjoner.

## **Håndtering av prøvemateriale**

Alle rådata vil kun bli håndtert av forskere som er ansvarlige for studien. Innsamling av data og håndtering av innsamlet mat vil bli utført i henhold til standard prosedyrer for å sikre pålitelige og valide data.

## **Sikring av Konfidensialitet**

Alle data som samles inn vil bli anonymisert. Deltakerne vil bli tildelt sitt personlige identitetsnummer (pilotstudie-ID) ved starten av studien (registrering) som vil benyttes til innsamling av data i forbindelse med pilotprosjektet. Koplingen mellom pilotstudie-ID og personlig identitet vil lagres på fysisk sikret og passordsikret PC.

---

---

## **Rapportering av avvik**

Avvik fra protokollen vil bli loggført. Vesentlige avvik vil legges frem REK.

## **Kriterier for å trekke seg fra studien**

Deltakere kan når som helst trekke seg fra pilotstudien uten å måtte oppgi grunn. Å trekke seg fra studien vil ikke få noen konsekvenser i forhold til gjennomføring av feltøvelsen eller førstegangstjenesten, siden dette styres av HMKG Gardeskolen. Ansvarlige forskere kan velge å ta ut deltakere som ikke samarbeider, ikke er i stand til å gjennomføre pilotstudien. Siden gjennomføringen av feltøvelsen styres av HMKG Gardeskolen vil ledelsen der styre om deltakerne gjennomfører feltøvelsen.

## **Referanser**

1. Margolis LM et al. Effects of Supplemental Energy on Protein Balance during 4-d Arctic Military Training. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2016;
2. Margolis LM et al. Effects of winter military training on energy balance, whole-body protein balance, muscle damage, soreness, and physical performance. *Appl.Physiol Nutr.Metab* 2014; 39:1395-1401
3. McClung JP et al. Effects of a 7-day military training exercise on inflammatory biomarkers, serum hepcidin, and iron status. *Nutr.J.* 2013; 12:141



---

---

## B Svar fra REK



Region:	Saksbehandler:	Telefon:	Vår dato:	Vår referanse:
REK sør-øst B	Hege Cathrine Finholt		17.01.2020	97224

Øyvind Albert Voie

### **97224 GIR ENDRING AV KOMPOSISJONEN AV FELTRASJONER OG RUTINER FOR INNTAK AV NÆRING UNDER MILITÆRE KALDVÆRSOPERASJONER ØKT MATINNTAK?**

**Forskningsansvarlig:** Forsvarets forskningsinstitutt

**Søker:** Øyvind Albert Voie

#### **Søkers beskrivelse av formål:**

*Formålet med pilotprosjektet er å undersøke om det kan gjøres endringer i komposisjonen av feltrasjoner og rutinene for inntak av næring under kaldværsoperasjoner. Hovedmålet er å utvikle dagens feltrasjon og protokoller for inntak av næring i felt.*

*Til studien vil det rekrutteres ca. 70 førstegangsgjørende i Forsvaret som skal deles inn i to grupper; en kontrollgruppe og en ernæringsintervensjonsgruppe, begge grupper vil få tilsvarende dagens døgnfeltrasjon (3900 kcal).*

*Aidentifiserte data for høyde og vekt før øvelsen, estimere matinntak ved å telle kalorier som ikke er spist, estimere energiforbruk under øvelsen ved bruk av akselerometer på håndledd skal samles inn. I tillegg vil det utføres en spørreundersøkelse om matproduktene. Excel og SPSS benyttes til analyse av dataene.*

*Å sikre tilstrekkelig næringsinntak vil bringe soldatene i energibalanse og øke yteevnen, i tillegg kunne ha positiv effekt på beskyttelse mot kulde, noe som igjen kan redusere risikoen for kaldværsskader.*

#### **REKs vurdering**

Viser til skjema for fremleggingsvurdering for prosjekt «Gir endring av komposisjonen av feltrasjoner og rutiner for inntak av næring under militære kaldværsoperasjoner økt matinntak?», mottatt 15.01.2020. Henvendelsen er vurdert av sekretariatet i REK sør-øst B.

---

---

Formålet med prosjektet er å undersøke om det kan gjøres endringer i komposisjonen av feltrasjoner og rutineene for inntak av næring under kaldværsoperasjoner.

Prosjektets formål er ikke å gi ny kunnskap om helse og sykdom som sådan. Det faller dermed ikke innenfor helseforskningslovens virkeområde, jf. helseforskningslovens §§ 2 og 4 bokstav a.

### **Vedtak**

Ikke fremleggspliktig

Det kreves ikke godkjenning fra REK for å gjennomføre prosjektet. Det er institusjonens ansvar å sørge for at prosjektet gjennomføres på en forsvarlig måte med hensyn til for eksempel regler for taushetsplikt og personvern.

Vi gjør oppmerksom på at konklusjonen er å anse som veiledende, jf. forvaltningsloven § 11.

Dersom dere likevel ønsker å sende inn en fullstendig søknad til REK vil søknaden bli behandlet i komitémøte, og det vil bli fattet et enkeltvedtak etter forvaltningsloven.

Med vennlig hilsen

Hege Cathrine Finholt, PhD  
Seniorrådgiver  
REK sør-øst  
T: 22 85 75 47

---

---

## C Samtykkeerklæring



**FFI** Forsvarets  
forskningsinstitutt

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

### **GIR ENDRING AV KOMPOSISJONEN AV FELTRASJONER UNDER MILITÆRE KALDTVÆRSOPERASJONER ØKT MATINNTAK?**

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt for å undersøke om endring av sammensetningen av feltrasjoner under militære kaldtværsoperasjoner øker matinntaket.

Tidligere studier har vist at tilstrekkelig energiinntak under kaldtværsoperasjoner er en utfordring. Uavhengig av type feltøvelse får soldater ikke i seg nok energi under feltoperasjoner. Energiinntaket er ofte 50 prosent under forbruket. Det å være i energiunderskudd gir flere negative endringer i kroppen hos soldatene, som igjen gir utfordringer med å opprettholde optimal yteevne og kampkraft, og helserisiko. Tidligere studier har vist at arktisk militærtrening resulterer i tap av muskler, reduserer kroppsvekt, reduserer fysisk styrke samt gir utfordringer med økt inflammasjon og muskelskader. Videre er det vist at militære feltøvelser gir reduksjon i både kognitiv og fysisk yteevne, og at det tar lang tid før endringer i styrken i underkroppen er gjenopprettet. Soldater som klarer å oppnå et energiinntak nærmere energiforbruket får en bedre proteinbalanse med mindre tap av muskelmasse så vel som mindre endringer i betennelsesmarkører enn de med lavt energiinntak.

Du blir forespurt om delta i studien siden du gjennom din tjeneste som førstegangstjenestegjørende ved Gardeskolen på Terningmoen skal gjennomføre en firedagers feltøvelse i uke 12 i 2021. Forskningsprosjektet gjennomføres av Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) i samarbeid med Forsvarets sanitet (FSAN).

#### **HVA INNEBÆRER PROSJEKTET?**

Til studien vil det rekrutteres 80 førstegangstjenestegjørende fra Gardeskolen på Terningmoen. Deltagelse i studien vil innebære at du før øvelsen i uke 12 i 2020 vil bli veid og få målt høyde. Et utvalg vil få målt kroppssammensetning like før og like etter øvelsen. Skjema for å kartlegge matinntak fylles ut hver dag. Spørreskjema for å kartlegge matproduktene gjennomføres like etter øvelsen.

For å få en oversikt over hvor stort energiinntak du har hatt under øvelsen vil vi samle inn opplysninger om ditt matinntak. Mat som ikke er spist og utfylt matskjema vil samles inn en gang i døgnet (kveld), samtidig som du får utdelt ny mat og skjema til neste dag. Det er ikke mulig å bytte mat med medsoldat eller spare mat til neste dag. Under øvelsen vil et utvalg ha på et akselerometer. Denne veier bare 14 gram og registrerer all aktivitet under øvelsen, slik at vi får et estimat på ditt aktivitetsnivå.

Selve feltøvelsen vil gjennomføres i regi av Hærens Gardeskole og deltakelse i forstudien vil i liten grad påvirke gjennomføringen av selve øvelsen.

---

---

I prosjektet vil vi innhente og registrere opplysninger om deg. Det er kun høyde og vekt før øvelsen, eventuelt kroppssammensetning, og estimert matinntak/energiinntak og eventuelt estimert aktivitetsnivå som blir registret. Under rekrutteringen vil du få utdelt et nummer og dette vil bli brukt ved alle registreringer og analyser.

#### MULIGE FORDELER OG ULEMPER

Det er ingen direkte fordeler for deg som enkeltperson ved å delta i studien. Du vil få målt høyde og vekt, eventuelt kroppssammensetning, og estimert matinntak og eventuelt aktivitetsnivå under øvelsen. Deltagelse i forskningsprosjektet medfører ingen risiko. Feltøvelsen skal uansett gjennomføres som en del av din førstegangstjeneste. Melder du deg frivillig vil du likevel få et par ekstra oppgaver som blant annet å ta vare på all mat du ikke spiser i løpet av dagen, fylle ut matskjemaer, gå med akselerometer på håndleddet og besvare et spørreskjema om matproduktene.

#### FRIVILLIG DELTAKELSE OG MULIGHET FOR Å TREKKE SITT SAMTYKKE

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre tjeneste i Forsvaret. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede målinger og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte Hilde K. Teien, 63 80 76 52, [hilde-kristin.teien@ffi.no](mailto:hilde-kristin.teien@ffi.no).

#### HVA SKJER MED OPPLYSNINGENE OM DEG?

Opplysningene som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med prosjektet. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene som er registrert. Du har også rett til å få innsyn i sikkerhetstiltakene ved behandling av opplysningene.

Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenner opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste. Det er kun prosjektleder Øyvind Voie og prosjektansvarlig Hilde Teien som har tilgang til denne listen.

Innhentede opplysninger skal gi grunnlag for å avgjøre om det skal utføres en større ernæringsstudie. Gjennomsnittresultat fra data innhentet i dette prosjektet kan bli benyttet videre i en større studie.

Opplysningene om deg vil bli anonymisert eller slettet fem år etter prosjektslutt.

---

---

## FORSIKRING

Du er som ellers dekket av Forsvarets egne forsikringsordninger (Forsvarets forsikring) for førstegangstjenestegjørende.

## ØKONOMI

Drytech er leverandør av Forsvarets døgnfeltrasjoner og vil utvikle de nye ernæringskomponentene som skal testes ut i prosjektet.

## GODKJENNING

Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk har vurdert prosjektet [REK sør-øst B 2020/97224].

Etter ny personopplysningslov har behandlingsansvarlig Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) og prosjektleder Øyvind Voie et selvstendig ansvar for å sikre at behandlingen av dine opplysninger har et lovlig grunnlag. Dette prosjektet har rettslig grunnlag i EUs personvernforordning artikkel 6 nr. 1a og artikkel 9 nr. 2a og ditt samtykke.

Du har rett til å klage på behandlingen av dine opplysninger til Datatilsynet.

## KONTAKTOPPLYSNINGER

Dersom du har spørsmål til prosjektet kan du ta kontakt med prosjektleder Øyvind Voie, 63 80 78 28, [Oyvind-Albert.Voie@ffi.no](mailto:Oyvind-Albert.Voie@ffi.no) og medprosjektleder Hilde K. Teien, 63 80 76 52, [hilde-kristin.teien@ffi.no](mailto:hilde-kristin.teien@ffi.no).

Det er medprosjektleder Hilde K. Teien som har gjennomføringsansvaret av prosjektet.

Personvernombud ved Forsvarets forskningsinstitutt er Jo Daniel Liseth, [Jo-Daniel.Liseth@ffi.no](mailto:Jo-Daniel.Liseth@ffi.no).

---

---

JEG SAMTYKKER TIL Å DELTA I PROSJEKTET OG TIL AT MINE  
PERSONOPPLYSNINGER BRUKES SLIK DET ER BESKREVET

---

Sted og dato

Deltakers signatur

---

Deltakers navn med trykte bokstaver

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om prosjektet.

---

Sted og dato

Signatur

---

Rolle i prosjektet

## D Innholdet av mat i rasjonene som deltakerne fikk utdelt

Tabell D.1 Innholdet i døgnrasjonene som deltakerne fikk utdelt. Alle fikk i tillegg 3 pakker med pulverkaffe og 3x2 stk. tyggegummi hver dag.

	Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4
<b>Kontrollgruppen</b>	Fruktmüsli	Müsli med bær	Müsli med bær	Havregrøt
	Kylling med linser og lime	Lam med ris og linser	Kylling Tikka Masala	Pasta i tomatsaus
	Pasta Bolognese	Torsk i kremet karrisaus	Kremet pasta med svin og urter	Lam
	Peanøtter honning	Peanøtter honning	Peanøtter honning	Mulligatawny
	Tortilla wrap mexican beef	Tortilla wrap mexican beef 1	Peanøtter ristet/saltet	Peanøtter BBQ
	Proteinbar tranebær 1	Tortilla wrap mexican beef 2	Proteinbar tranebær	Steak bar, teriyaki
	Proteinbar tranebær 2	Proteinbar tranebær 1	Havrekjeks	Proteinbar tranebær 1
	Proteinbar tranebær 3	Proteinbar tranebær 2	Sjokolade (25 g)	Proteinbar tranebær 2
	Karamellbar	Sjokolade (25 g)	Sjokolade (25 g)	Lakrisputer 1
	Sjokolade (50 g)	Sjokolade (25 g)	Tropisk fruktmiks	Lakrisputer 2
	Fruktsuppe	Sjokolade (50 g)	Leverpostei	Sjokolade (50 g)
	Tropisk fruktmiks	Tropisk fruktmiks	Kryddersaus	Fruktsuppe
	Kryddersaus	Energidrikk (lemon) 1	Energidrikk (peach) 1	Tropisk fruktmiks
	Energidrikk (lemon) 1	Energidrikk (lemon) 2	Energidrikk (lemon) 2	Kryddersaus
	Energidrikk (lemon) 2	Energidrikk (lemon) 3	Energidrikk (lemon) 3	Energidrikk (peach) 1
	Energidrikk (peach) 3		Kakao	Energidrikk (peach) 2
	<b>Intervensjonsgruppen</b>	Big 100 – Salt karamell	Big 100 – Peanøtt karamell	Big 100 – Peanøtt karamell
Big 100 – Banan sjokolade		Big 100 – Salt karamell	Big 100 – Banan sjokolade	Big 100 – Banan sjokolade

Pasta Bolognese	Torsk i kremet karrisaus	Kremet pasta med svin	Lam Mulligatawny
Peanøtter honning	Peanøtter honning	Peanøtter honning 1	Peanøtter BBQ
Tortilla wrap mexican style	Tortilla wrap mexican style 1	Peanøtter honning 2	Proteinbar tranebær 1
Proteinbar tranebær 1	Tortilla wrap mexican style 2	Proteinbar tranebær	Proteinbar tranebær 2
Proteinbar tranebær 2	Proteinbar tranebær	Burger beef	Lakrisputer
Burger beef	Sjokolade (50 g)	Sjokolade (25g)	Peanøttsmør 1
Energibar brownie	Sjokolade (25 g)	Havrekjeks	Peanøttsmør 2
Sjokolade (50 g)	Sjokolade (25 g)	Leverpostei	Sjokolade (50 g)
Peanøttsmør 1	Tropisk fruktmiks/tørket frukt	Steak BBQ	Steak bar BBQ
Peanøttsmør 2	Peanøttsmør	Kryddersaus	Fruktsuppe 1
Proteinshake sjokolade 1	Proteinshake sjokolade 1	Fruktsuppe	Fruktsuppe 2
Proteinshake sjokolade 2	Proteinshake sjokolade 2	Proteinshake sjokolade 1	Proteinshake sjokolade 1
Energidrikk (peach) 1	Energidrikk (lemon)	Proteinshake sjokolade 2	Proteinshake sjokolade 2
Energidrikk (lemon) 2		Energidrikk (peach) 1	Energidrikk (lemon) 1
Kakao		Energidrikk (lemon) 2	Energidrikk (lemon) 2



## E Eksempler på matskjemaer

For hver enkelt del i rasjonen skal du angi hvor mye du spiste av den og hvorfor du eventuelt ikke spiste alt. Angi hvilket produkt du likte best og hvilket produkt du likte minst.

Dag 1

Dato: 22 / 03 / 2021

Type meny: 1, 9 og 17	Ditt ID-nummer
	ID: _____

Hvis du spiste mindre enn 100% av en del, skal du angi grunnen (e) til at du ikke spiste alt. Skriv det som passer.

Angi hvilket av produktene du likte best og hvilket produkt du likte minst.		Angi omtrentlig hvor mye du spiste av hver del.		Angi grunnen (e) til at du ikke spiste alt. Skriv det som passer.														
Minst best	Deler	Ingenting (0)	Halvparten (50%)	Det meste (75%)	Allt (100%)	Annet	Spesifiser "annet"	Likte den ikke	Var ikke sulten/tørst	Ute/kvalm/mageproblemer	Vanalelig å tilberede	Hjådde ikke til	Frossen	Annet				
															1	2	3	4
B	M	1. Fruktmüsli	0	25	50	75	1	+										
B	M	2. Kylling med linser og lime	0	25	50	75	1	+										
B	M	3. Pasta Bolognese	0	25	50	75	1	+										
B	M	4. Peanøtter honning	0	25	50	75	1	+										
B	M	5. Tortilla wrap mexican beef	0	25	50	75	1	+										
B	M	6. Proteinbar tranebær 1	0	25	50	75	1	+										
B	M	7. Proteinbar tranebær 2	0	25	50	75	1	+										
B	M	8. Proteinbar tranebær 3	0	25	50	75	1	+										
B	M	9. Karamellbar	0	25	50	75	1	+										
B	M	10. Sjokolade stor (50 g)	0	25	50	75	1	+										
B	M	11. Fruktsuppe	0	25	50	75	1	+										
B	M	12. Tropisk fruktmiks	0	25	50	75	1	+										
B	M	13. Kryddersaus	0	25	50	75	1	+										
B	M	14. Energidrikk (lemon) 1	0	25	50	75	1	+										
B	M	15. Energidrikk (lemon) 2	0	25	50	75	1	+										
B	M	16. Energidrikk (peach) 3	0	25	50	75	1	+										
		<b>Tilbehør:</b>																
B	M	17. Kaffe 1	0	25	50	75	1	+										
B	M	18. Kaffe 2	0	25	50	75	1	+										
B	M	19. Kaffe 3	0	25	50	75	1	+										
B	M	20. Tyggegummi 1 – antall deler	0	1	2	3	4	5										
B	M	21. Tyggegummi 2 – antall deler	0	1	2	3	4	5										
B	M	22. Tyggegummi 3 – antall deler	0	1	2	3	4	5										

Kommentarer:

Figur E.1 Matskjema kontroll gruppen

For hver enkelt del i rasjonen skal du angi hvor mye du spiste av den og hvorfor du eventuelt ikke spiste alt. Angi hvilket produkt du likte best og hvilket produkt du likte minst.

Dag 1

Dato: 22 / 03 / 2021

Type meny: 1B, 9B og 17	Ditt ID-nummer
	ID: _____

Hvis du spiste mindre enn 100% av en del, skal du angi grunnen (e) til at du ikke spiste alt. Skriv det som passer.

Angi hvilket av produktene du likte best og hvilket produkt du likte minst.

Angi omtrentlig hvor mye du spiste av hver del.

Best	Minst	Deler	Angi omtrentlig hvor mye du spiste av hver del.					Spesifiser "annet"	Hvis du spiste mindre enn 100% av en del, skal du angi grunnen (e) til at du ikke spiste alt. Skriv det som passer.							
			Ingen/Ingen (0)	Det meste (50%)	Alt (100%)	Annnet	Annnet		Liket den ikke	Var ikke sulten/hørst	Vanskelig å tilberede	Ukjent/kvalitetsproblemer	Trossen	Annnet		
B	M	1. Big 100 – Salt karamell	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	2. Big 100 – Banan sjokolade	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	3. Pasta Bolognese	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	4. Peanøtter honning	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	5. Tortilla wrap mexican style	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	6. Proteinbar tranebær	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	7. Burger beef	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	8. Energibar brownie	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	9. Sjokolade stor (50 g)	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	10. Peanøttsmør 1	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	11. Peanøttsmør 2	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	12. Proteinshake sjokolade	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	13. Energidrikk (peach) 1	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	14. Energidrikk (lemon) 2	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	15. Kakao	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
Tilbehør:																
B	M	16. Kaffe 1	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	17. Kaffe 2	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	18. Kaffe 3	0	25	50	75	1	+		1	2	3	4	5	6	7
B	M	19. Tyggegummi 1 – antall deler	0	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7
B	M	20. Tyggegummi 2 – antall deler	0	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7
B	M	21. Tyggegummi 3 – antall deler	0	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	6	7

Kommentarer:

Figur E.2 Matskjema intervensjonsgruppen

## F Målt aktivitetsnivå under studien

Tabell F.1 Resultater av målt aktivitetsnivå under studien.

		Begge kjønn <sup>1</sup>	Menn	Kvinner
<b>Kontrollgruppe</b>	Antall deltakere	19	14	5
	Totalt antall kcal brukt på aktivitet	13722 ± 2924	13805 ± 3186	13489 ± 2320
	Antall skritt	73736 ± 8746	73820 ± 8450	73500 ± 10585
	Basal metabolisme i kcal/dag	1776 ± 176	1843 ± 152	1588 ± 71
	Aktivitetsforbruk per dag (kcal/dag)	3430 ± 731	3451 ± 797	3372 ± 580
	Totalt energiforbruk hver dag (kcal/dag)	5206 ± 835	5294 ± 905	4960 ± 610
	% tid i ro	52,6 ± 3,9	53,0 ± 3,2	51,6 ± 5,7
	% tid med lett aktivitet	26,2 ± 2,4	26,3 ± 2,6	26,0 ± 2,3
	% tid med moderat aktivitet	21,2 ± 3,7	20,8 ± 3,4	22,4 ± 4,7
<b>Intervensjonsgruppe</b>	Antall deltakere	20	15	5
	Totalt antall kcal brukt på aktivitet	13000 ± 1440	13119 ± 1274	12644 ± 1989
	Antall skritt	70639 ± 7805	69787 ± 7486	73196 ± 9075
	Basal metabolisme i kcal/dag	1712 ± 158	1769 ± 137	1539 ± 61
	Aktivitetsforbruk per dag (kcal/dag)	3250 ± 360	3280 ± 319	3161 ± 497
	Totalt energiforbruk hver dag (kcal/dag)	4962 ± 481	5049 ± 439	4700 ± 556
	% tid i ro	50,7 ± 4,4	50,3 ± 5,0	52,0 ± 1,9
	% tid med lett aktivitet	26,9 ± 2,5	27,5 ± 2,3	25,2 ± 2,2
	% tid med moderat aktivitet	22,4 ± 3,3	22,3 ± 3,4	22,8 ± 3,2

<sup>1</sup> Alle verdier er gjennomsnitt ± standard avvik.

## G Næringsinnhold i matinntaket til deltakerne

Tabell G.1 Næringsinnhold i matinntak, egenrapportert av deltakerne.

	Kontrollgruppen		Intervensjonsgruppen	
	Menn <sup>1</sup>	Kvinner	Menn	Kvinner
Antall deltakere	27	7	34	8
Kcal Dag 1	3160 ± 564	3079 ± 554	3277 ± 476	2724 ± 441
Kcal Dag 2	3237 ± 602	3039 ± 395	3168 ± 472	2427 ± 298
Kcal Dag 3	3229 ± 589	3245 ± 332	3148 ± 512	2509 ± 585
Kcal Dag 4	2742 ± 703	2969 ± 205	2736 ± 647	2002 ± 555
Protein (kcal) Dag 1	510 ± 92	498 ± 104	701 ± 130	565 ± 121
Protein (kcal) Dag 2	487 ± 109	469 ± 73	676 ± 171	480 ± 88
Protein (kcal) Dag 3	430 ± 86	440 ± 52	733 ± 159	550 ± 101
Protein (kcal) Dag 4	427 ± 125	430 ± 35	614 ± 192	423 ± 233
Fett (kcal) Dag 1	944 ± 191	947 ± 202	948 ± 153	773 ± 146
Fett (kcal) Dag 2	1147 ± 211	1114 ± 168	1141 ± 182	956 ± 167
Fett (kcal) Dag 3	1213 ± 240	1237 ± 189	1069 ± 144	862 ± 184
Fett (kcal) Dag 4	778 ± 239	844 ± 64	882 ± 188	708 ± 203
Karbohydrater (kcal) Dag 1	1524 ± 294	1492 ± 278	1436 ± 206	1230 ± 189
Karbohydrater (kcal) Dag 2	1338 ± 262	1273 ± 175	1194 ± 229	859 ± 127
Karbohydrater (kcal) Dag 3	1431 ± 272	1469 ± 147	1240 ± 212	972 ± 155
Karbohydrater (kcal) Dag 4	1469 ± 376	1625 ± 134	1176 ± 312	838 ± 255

<sup>1</sup> Alle verdier er gjennomsnitt ± standardavvik. Atwaters faktorer [10] er brukt til omregning fra vekt til kcal.

---

---

## H Årsaker til at maten ikke ble spist

Tabell H.1 Grunner til at mat var delvis spist eller ikke spist i prosent av totalt antall markeringer

	Kontrollgruppen		Intervensjonsgruppen	
	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner
<b>Antall deltakere</b>	27	7	34	8
<b>Likte den ikke</b>	30	31	31	39
<b>Var ikke sulten</b>	30	39	36	31
<b>Hadde ikke tid</b>	36	27	22	16
<b>Vanskelig å tilberede</b>	1	0	1	1
<b>Frossen</b>	0	0	0	0,3
<b>Uvel/kvalm/mageproblemer</b>	1	2	3	6
<b>Annet</b>	2	2	7	7
<b>Totalt</b>	100	100	100	100

---

# I      **Kommentarer på matskjemaene**

## I.1      **Kommentarer fra kontrollgruppen:**

- Proteinbaren ble hard i kulden. Peanøttene var veldig salte.
- For mye vann i kaffen
- God mat! Barene ble litt kalde utover kvelden
- Liker ikke kaffe. Likte det som ble smakt på veldig godt
- Kun smakt på en tranebær
- Hadde spist mer dersom det hadde vært mer tid
- Alt utenom karamellbaren var godt
- 1 tranebærrest manglet
- Karamellbar smakte ikke godt
- Lite tid - for mykje med varmt vatten
- Fruktmusli ble kjedelig etter hvert
- Preget av dårlig tid og dårlig tilgang til varmt vann
- Gode feltrasjoner til lunch og middag
- FR ekstra god (lunsj og middag)
- Kvalmende musliblanding
- Veldig god wrap
- Liker ikke rosiner, litt mye på slutten
- Musli ikke godt
- Fruktmusli veldig mektig. God mat
- Gidder ikke bruke tid på å varme vann til kaffe, blir stress
- Digg, hadde spist mer dersom bedre tid
- Ble dårlig tid og kylling var vanskelig å blande/tilberede

- 
- 
- Fortsatt problem med tid. Kunne hatt bedre kaffe.
  - Wrap og sjokolade DIGG, nøtter kvalmende
  - God snacks, dårlig middag
  - Ikke særlig god feltrasjon
  - For lite vann
  - Tortilla lefsene er veldig praktisk og gode.
  - Godt med snacks som er lett tilgjengelig (trenger ikke tilberedning)
  - Digg/ikke fan av lam. Mistet 2 pk tyggis
  - Sjokolade er nice
  - Tortilla wrap er godt
  - Havrekjeksene smuldret opp. Saltede peanøtter for salte
  - Musli funket bar med kakao
  - Synes kryddersausen er sterk
  - Tid fortsatt et problem
  - Leverposteien forsvant
  - Spiste 2 leverpostei ved en feil
  - Blandet kakao og musli, det ble veldig godt.
  - God og variert mat
  - Promper mye og hard avføring. Ellers er alt vel :)
  - Liker ikke lakris, men dropsene var ok. Umulig å spise alle
  - Hadde ikke lust på tyggegummi
  - Frokost FR er dårlig, steak bar veldig god.
  - Havregrøten var tørr
  - God steakbar
  - Tørket kjøtt var godt

- 
- Lammet var smakløst
  - Konsistensen på steakbaren var rar. Havregrøten var god, men
  - savnet noe å ha på. Liker ikke lakris
  - Mye dårlig mage
  - Tørket kjøtt var lurt. Drops var greit, men ikke lakris.
  - Tid er fortsatt problem, alt treng ikke å kreve varmt vatn.
  - Kaffen kunne vert bedre
  - Byttet lam med chiligrøte
  - Havregrøt er bedre med smak :)
  - Havregrøten var tørr
  - Lakris er dårlige saker
  - Har merket at lam i FRene smaker litt rart, foretrekker annet kjøtt

## **I.2 Kommentarer fra intervensjonsgruppen:**

- Glemte kryddersausen til FR
- Fått FR pasta bolognese i stedet for kremet pasta med svin
- Blir sulten igjen etter nesten alle måltider
- Veldig godt med leverpostei. Har savnet sånn mat.
- Blir veldig lei av å smake samme type proteinbarer hver dag.
- Smakt 1 bit av Big 100 banan
- Likte ikke mye av det og fikk dårlig tid
- Ost til FR, Digg med beef og steak
- Synes det er for mye tilbehør. Vil ha mer småretter som varer lengre
- utover dagen. Er veldig lett å spise det opp tidlig.



- 
- 
- Likte at det ikke var så mye barer og sjokolade, men litt mer ordentlig mat
  - Shaken er for søt og i tillegg klumpete, derfor ikke drukket
  - For mye proteinbarer!!! Bra med mer salt mat i dag
  - Godt med noe annet enn sjokolade
  - Takk for god mat :)
  - Liker ikke mørk sjokolade og kryddersaus.
  - Ellers happy, men var ikke sulten derfor ble ikke alt spist
  - Steak BBQ og energidrikk var god, for mye sukker i tranebær
  - Peanøtter er best og raskt å få i seg, hadde for mye vann i pastaen.
  - Synes det er for lite mat, blir ikke mett
  - Generelt god mat
  - Leverposteien var litt tilfeldig, ikke klart hva den skulle spises med.
  - Mer mat til lunsj i dag, men savnet wraps
  - 7 glemt, Generelt veldig god rasjon, lett å få i seg
  - For mye søtt, men likte leverpostei
  - Beste middagen Dag 3 intervensjn/Pasta m svin
  - Pakke 17 Best pga middag. Alt for mye sjokolade, ble kvalmende
  - Ønsker mindre fokus på mye sukker og usunne kalorier
  - Big 100 - Salt karamell god
  - Big 100 var vanskelig å spise, ettersom den er mektig. Alt i alt var rasjonen veldig bra.
  - Eneste er at det er veldig mye nøtter og sjokolade.
  - Shake til frokost var ikke mettende.
  - Enkelt å få i seg mange barer, men var ikke mett lenge.
  - Er ikke fan av tyggis, liker ikke kaffe. Veldig klumpete shake, likte ikke
  - Alt i alt energirik mat. Shaken var kvalmende

- 
- Veldig god mat, shaken var vanskelig å tilberede. 1/2 kakao
  - Frokost: kvalmende, føler meg ikke mett.
  - Mye kvalmende ting som ikke gir metthetsfølelse, f.eks. Big bar og shake
  - Litt mye sjoko til tider, ble kvalm
  - Proteinshaken var ekstremt kvalmende
  - Alt for mye sjokolade og søtt. Ønsker mer skikkelig mat.
  - F.eks. fler tortilla wraps og FR måltid
  - Sjokoldeshaken hadde masse klumper, brakk seg nesten. Visste ikke at hen hadde peanøttsmør.
  - Burger beef så helt forferderlig ut. Proteinshake smakte forferderlig, spiste 0%.
  - Proteinshake sjokolade var klumpete og kvalmende, vanskelig å dikke.
  - Fant ikke all kaffe og tyggis
  - For mye sjokolade/barer og sukker.
  - Burger beef er gått ut på dato
  - Det ble en del sjokolade til frokost, rakk heller ikke å spise det meste.
  - For mye snadder, for lite ordentlig mat
  - Mye mat basert på sjokolade, kvalmende og mye av maten er alt for søt.
  - Savner mer nøtter og fiber
  - God energidrikk, vond sjokoshake
  - Litt kvalmende med mye barer/snacks
  - Burger beef utgått på dato
  - Veldig god mat og mye variert. Er veldig fornøyd
  - Mye av maten er god og hjalp mye og var lettere og spise enn brød.
  - Shaken var kvalmenes
  - God mat, enkel å tilberede.
  - Vrient å få proteinshaken til å bli skikkelig flytende, likevel god.

- 
- 
- Burger beef så ekkel ut. Shaken var litt kvalmende så drakk bare en.
  - Var mye sjokolade, ble litt lei og kvalm
  - Skulle vært noe i posen til å hindre klumper, smakte ikke godt (sjokoshake)
  - Veldig god (kakao)
  - Mye sjokolade, mye søtt
  - Dårlig tid. Veldig mye sjokolade/bar. Bedre med mer mat
  - Proteinshake var kvalmende
  - Proteinshake var helt OK, tranebær proteinbar smakte godt.
  - Vanskelig å få i seg ting som må lages.
  - Flere FR'er om dagen hadde vært bedre 2-3. Ikke fått varmet opp vann til kaffen!
  - Mye godt, men litt for mye sjokolade
  - Ost/smør til FR hadde vært digg
  - Føler det burde bli mer mat. Mange av de barene og "smårettene"
  - er veldig lett å sluke i seg tidlig på dagen, så holder ikke hele dagen.
  - Liker ikke å forberede mat
  - Litt mye sjokolade, ble litt kvalm.
  - Tortilla, torsk, energidrikk og Big 100 Salt karamell var lett å spise
  - Tortilla wrappen er sterk. Tropisk fruktmix var litt for søt.
  - Savner varm mat, ble lei av å spise
  - For mye sjokolade og sukker. Savner mer "ordentlig" mat
  - f.eks. brød eller havregryn
  - For mye snacks. Kunne gjerne hatt noe FR eller brødsiver til lunsj
  - Liker ikke shake og peanøttsmør
  - Shake klumpete
  - Fortsett med Big 100 og Tortilla wrap, mindre torsk

- 
- Torsken var vanskelig å få ned. Veldig mye søtt i denne pakken,
  - salt snack/mat savnes. Litt vel mye sjokolade og. Mer energidrikk!!!
  - Mye sukker, veldig opp og ned i energinivå. Føler seg ikke mett.
  - Lite mettende
  - For mye sukker. Har lyst på brødmatt/noe som ikke er søtt
  - f.eks. naturlige nøtter og havregrøt
  - Liker ikke mørk sjokolade, heller ikke fan av shaken og frukten.
  - Men alt i alt veldig happy. Liker ikke kaffe.
  - Glemte å spise peanøttsmør og 1 tyggis
  - Alt for mye sukker og søtt. Sulten, men blir kvalm av å spise for mye. For lite mat til Lunsj.
  - Frukt var unødvendig mye sukker. OK frokost og god middag, men savner større måltid i mellom,
  - Bra mat, men mye sjokolade
  - Blir aldri helt mett, kanskje noe brød da det blir mye barer.
  - Energidrikk og Tortilla wrap veldig god, litt mye mørk sjokolade
  - Mye sukker i frukten
  - For mye mørk sjokolade. Shaken smaker ikke veldig godt, drikker av nødvendighet
  - Ost til FR, Digg med beef og steak
  - Synes det er for mye tilbehør. Vil ha mer småretter som varer lengre
  - utover dagen. Er veldig lett å spise det opp tidlig.
  - Likte ikke mye av det og fikk dårlig tid
  - Steak BBQ og energidrikk var god, for mye sukker i tranebær
  - Peanøtter er best og raskt å få i seg, hadde for mye vann i pastaen.
  - For mye søtt, men likte leverpostei
  - Leverposteien var litt tilfeldig, ikke klart hva den skulle spises med.

- 
- 
- Mer mat til lunsj i dag, men savnet wraps
  - Liker ikke mørk sjokolade og kryddersaus.
  - Ellers happy, men var ikke sulten derfor ble ikke alt spist
  - Takk for god mat :)
  - Veldig godt med leverpostei. Har savnet sånn mat.
  - Blir veldig lei av å smake samme type proteinbarer hver dag.
  - Smakt 1 bit av Big 100 banan
  - Shaken er for søt og i tillegg klumpete, derfor ikke drukket
  - Likte at det ikke var så mye barer og sjokolade, men litt mer ordentlig mat
  - For mye proteinbarer!!! Bra med mer salt mat i dag
  - Godt med noe annet enn sjokolade
  - 7 Fikk ikke burger
  - Blir sulten igjen etter nesten alle måltider
  - Glemte kryddersausen til FR
  - Mangler rest leverpostei, fruktsuppe og 1 energidrikk
  - 7 glemte, Generelt veldig god rasjon, lett å få i seg
  - Generelt god mat
  - Synes det er for lite mat, blir ikke mett
  - Beste middagen (kremet pasta m svin)
  - Fruktsuppen var for søt, manglet varmt vann til kaffen
  - Føler seg ikke mett av maten, vil gjerne ha mer mettende mat
  - Var ikke sulten. Hadde vært godt med mer FR
  - Spiste mest av det som han likte, noen ting fristet ikke. Alt annet var godt
  - Proteinbarer var kjempegode, men rart å spise så mye sjokolade
  - Kjeks bedre enn lakris

- 
- FR var veldig god. Tranebær for tørr
  - Ble for mye sjokolade, følte ikke for lakris
  - For mange barer, ønsker mer FR
  - Liker ikke lakris. Spist lite pga dårlig mage
  - Var uvel i magen, ble litt kvalm av frokost
  - Har ikke vært sulten og er veldig lei barer
  - Alt for mye søtt, for mye barer. Vært sulten hele tiden
  - Lei av barer
  - For mye snacks
  - Savner noe ordentlig mat, f.eks. havregryn. Blir litt mye søtt og sjokolade
  - Fortsatt for mye søtt. Digg med lakrisputer. God FR
  - Ikke så sulten, veldig lei sjokolade
  - Ble kvalm, alt for mye søtt.
  - Generelt en veldig god rasjon, lett å få i seg
  - Fruktsuppa for søt, BBQ nøtter bedre enn honning, avbrekk fra det søte
  - Litt lite mat til lunsj, selv uten aktivitet. En FR til hadde gjort susen
  - Uggen i magen og lite matlyst
  - Likte ikke fruktsuppe. Ønsker mer fyllende mat

Tabell I.1 Oppsummering av antall kommentarer

	Kontroll	Intervensjon
<b>Generelt god og energirik mat</b>	8	15
<b>God FR (middag)</b>	2	5
<b>God snacks</b>	5	
<b>Enkel tilberedning</b>	1	7
<b>God wrap</b>	4	
<b>Steak bar god</b>	2	
<b>Ikke god FR/middag</b>	5	
<b>Karamellbar ikke godt</b>	2	
<b>For dårlig tid</b>	9	2
<b>Frokost ikke godt/kvalmende (Müsli/havregrøt)</b>	8	
<b>Nøtter ikke godt</b>	2	
<b>Vanskelig å tilberede</b>	1	3
<b>Magetrøbbel</b>	2	2
<b>Lakris ikke godt</b>	3	
<b>God energidrikk</b>		4
<b>Positiv til salt tilbehør (steak bar, leverpostei, nøtter)</b>		7
<b>Blir ikke mett</b>		8
<b>For søtt, kvalmende</b>		37
<b>For mye proteinbarer og snacks, for lite FR og større måltider</b>		28
<b>Proteinshake klumpete og kvalmende</b>		16

---

---

## Referanser

1. Margolis LM et al. Effects of Supplemental Energy on Protein Balance during 4-d Arctic Military Training. *Med.Sci.Sports Exerc.* 2016; 48(8):1604-12
2. Margolis LM et al. Effects of winter military training on energy balance, whole-body protein balance, muscle damage, soreness, and physical performance. *Appl.Physiol Nutr.Metab* 2014; 39:1395-1401
3. McClung JP et al. Effects of a 7-day military training exercise on inflammatory biomarkers, serum hepcidin, and iron status. *Nutr.J.* 2013; 12:141
4. Ahmed M et al. Energy Balance of Canadian Armed Forces Personnel during an Artic-Like Field Training Exercise. *Nutrients.* 2020; 12(6):1638
5. Beals K et al. Energy Deficiency During Cold Weather Mountain Training in NSW SEAL Qualification Students. *Int.J.Sports Nutr and Exerc. Metab.* 2019; 29; 315-321
6. Huse LM. Håndbok i vintertjeneste – kaldværsskader. Forsvaret. 2020
7. Sawka M et al. Management of Heat and Cold Stress – Guidance to NATO Medical Personnel. NATO RTO-TR-HFM-187. 2013
8. Karl JP et al. Military nutrition research: Contemporary issues, state of the science and future directions. *Eur J Sports Science.* 2022; 22:1, 87-98
9. Sasaki JE et al. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *J Sci Med Sport.* 2011; 14(5):411-6
10. Matvaretabellen 2021. Mattilsynet. [www.matvaretabellen.no](http://www.matvaretabellen.no)
11. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. *The Lancet.* 2020; 396:10261, 1511-1524



## Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan, med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

## FFIs formål

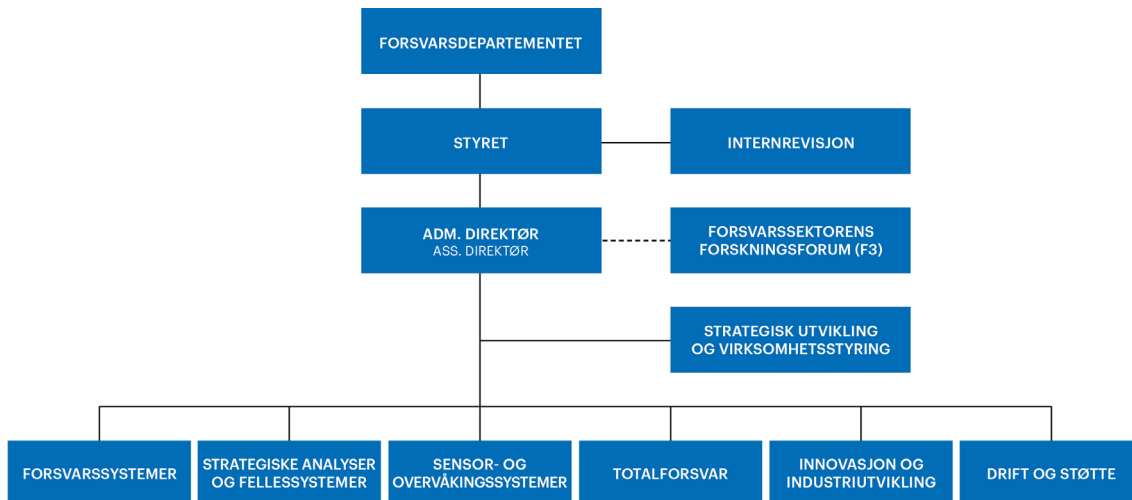
Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

## FFIs visjon

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

## FFIs verdier

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.



Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)  
Postboks 25  
2027 Kjeller

Besøksadresse:  
Kjeller: Instituttveien 20, Kjeller  
Horten: Nedre vei 16, Karljohansvern, Horten

Telefon: 91 50 30 03  
E-post: [post@ffi.no](mailto:post@ffi.no)  
[ffi.no](http://ffi.no)

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)  
PO box 25  
NO-2027 Kjeller  
NORWAY

Visitor address:  
Kjeller: Instituttveien 20, Kjeller  
Horten: Nedre vei 16, Karljohansvern, Horten

Telephone: +47 91 50 30 03  
E-mail: [post@ffi.no](mailto:post@ffi.no)  
[ffi.no/en](http://ffi.no/en)