

Kosthold og ernæring

*Er innholdet av omega-3-fettsyrer i Forsvarets nye feltrasjoner
tilstrekkelig?*

Kadett Bakken, Hans Ole



KRIGSSKOLEN

Bachelor oppgave i FYFO

Krigsskolen

Høsten 2012

Forord

Temaet for denne oppgaven er valgt fordi jeg har en genuin interesse for både kosthold og trening. Samtidig så har jeg benyttet meg av feltrasjonene over lengre perioder, dog i hovedsak de som ble brukt før ny avtale ble gjort i 2011 vedrørende nye feltrasjoner. Problemstillingen og det spesifikke området som er fokusert på ble valgt fordi det ikke fantes tidligere bacheloroppgaver som tok for seg dette, og jeg fikk dermed muligheten til upåvirket å gå min egen retning under arbeidet. Arbeidet med oppgaven håper jeg har bidratt til å se på andre løsninger i bruken av omega-3-fettsyrer i feltrasjonene, samt viktigheten av kvalitetssikringen av produkter. Noe det synes å allerede ha gjort etter samtaler med Drytech.

Det er flere som har bidratt i utarbeidelsen av denne oppgaven og det er på sin plass å rette en takk til:

Janet M. Blatny, Yngvar Gundersen og Svein Martini fra Forsvarets forskningsinstitutt for gode innspill og støtte under hele perioden.

Pål Stenberg i arbeidet med å få relevante opplysninger vedrørende kravene til de nye feltrasjonene, samt innhentning av informasjon fra leverandører.

Hanne Sandnes og Martin Ekeberg for god veiledning i skriveprosessen.

Krigsskolen 13.12.12

Kadett Hans Ole Bakken

Innholdsfortegnelse

1.	ORDLISTE	5
2.	INNLEDNING	7
2.1	BAKGRUNN.....	7
2.2	PROBLEMSTILLING	7
2.3	AVGRENSNINGER.....	8
3.	TEORI.....	9
3.1	KOSTHOLD OG ERNÆRING	9
3.1.1	<i>Fett.....</i>	<i>10</i>
3.2	OMEGA-3-FETTSYRER	11
3.2.1	<i>Introduksjon til omega-3-fettsyrer</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Kilder til omega-3-fettsyrer</i>	<i>13</i>
3.2.3	<i>Effektene av omega-3-fettsyrer</i>	<i>14</i>
3.2.4	<i>Daglig anbefalt mengde omega-3-fettsyrer.....</i>	<i>15</i>
3.3	FELTRASJONEN (FR).....	16
3.3.1	<i>Kravspesifikasjonen til arktisk FR.....</i>	<i>17</i>
3.4	OPPSUMMERING	17
4.	METODE	19
4.1	VALG AV METODE	19
4.2	METODEBESKRIVELSE	20
4.3	METODEKRITIKK	21
4.4	KILDEKRITIKK	22
4.5	FORFATTERENS FORFORSTÅELSE.....	24
5.	RESULTATER.....	25
5.1	INNHALDET AV OMEGA-3-FETTSYRER I ARKTISK FR.....	25
5.1.1	<i>Gjennomsnittsrasjonen.....</i>	<i>25</i>
5.1.2	<i>DHA-rik døgmeny</i>	<i>26</i>
5.1.3	<i>DHA-fattig døgmeny</i>	<i>26</i>
5.1.4	<i>EPA-rik døgmeny</i>	<i>27</i>
5.1.5	<i>EPA-fattig døgmeny.....</i>	<i>28</i>

6. DISKUSJON	29
6.1 RESULTATER OG KRAV	29
6.2 KONSEKVENSER AV MANGELEN	31
6.2.1 <i>Konsekvenser for soldaten</i>	31
6.2.2 <i>Konsekvenser for avtalen mellom Forsvaret og Drytech</i>	32
6.3 MULIGE LØSNINGER	32
7. KONKLUSJON	34
7.1 FORSLAG TIL SENERE STUDIER	34
KILDELISTE	36
FIGURER	40

1. Ordliste

AA: Omega-6-fettsyre arakidonsyre

ALA: Omega-3-fettsyre alfa-linolenisyre

DHA: Omega-3-fettsyre dokosaheksaensyre

Drytech: Leverandør av Forsvarets arktiske feltrasjon

E %: Prosentandel av totalt energiinntak

EFA: Essensielle fettsyrer

Enumettede fettsyrer: Fettsyrer med én cis-dobbelbinding

EPA: Omega-3-fettsyre eikosapentaensyre

Ernæring: Sammenhengen mellom kosthold og helse, med næringsstoff og dets virkning i kroppen

Flerumettede fettsyrer: Fettsyrer med to eller flere cis-dobbelbindinger

FLO: Forsvarets Logistikk Organisasjon

FR: Feltrasjon også kalt stridsrasjon, Forsvarets tiltenkte ernæringskilde i felt

Herding/Hydrogenering: En kjemisk reaksjon der ett hydrogenatom binder seg til et karbonatom ved en dobbelbinding

Kcal: Betegnelse på energi (1kcal = 4,2 KJ). En kalori er energien som kreves for å heve temperaturen i 1 gram vann med 1 grad celsius

LA: Omega-6-fettsyre linolsyre

Makronæringsstoffer: Fett, proteiner og karbohydrater

Mettede fettsyrer: Fettsyrer uten dobbelbindinger, dvs. "mettet" på hydrogen

Mikronæringsstoffer: vitaminer, mineraler og andre næringsstoffer kroppen trenger i små doser

Nevropati: Organisk nervesykdom

NNR: Nordic Nutrition Recommendations

NRF: NATO Response Force

Placebo: Et produkt hvor konsistens og/eller tekstur er identisk med det middelet som egentlig skal utprøves, men uten det aktuelle aktive virkestoffet

STANAG: NATO forkortelse for Standardisation Agreement

STANAG 2937: Standardisation Agreement angående kravspesifikasjonen til feltrasjonen

Vestey Foods UK: Leverandør av Forsvarets tropiske feltrasjon

2. Innledning

2.1 Bakgrunn

Dagens soldat skal løse en mengde oppdrag og situasjoner som stiller store krav til fysisk og psykisk kapasitet. Derfor er det meget viktig at man får i seg tilstrekkelig og riktig næring for alltid å kunne prestere på sitt beste. Prestasjon for en militær styrke kan i ytterste konsekvens bety forskjellen mellom liv og død (Lewis & Bailes, 2011:1120). Forsvarets feltrasjon (FR) skal være tilstrekkelig som næringskilde uten behov for ekstra kosttilskudd innenfor en periode på 30-dager (NATO, 2012:3-5). Dette gjelder innenfor både makro- og mikronæringsstoffer for å kunne møte belastningen en soldat møter under ulike operasjoner. I uke 43 2011 inngikk Forsvaret en ny avtale med Vestey Foods UK ltd. og Drytech AS om levering av henholdsvis tropisk og arktisk FR til det norske forsvaret. En tidligere bacheloroppgave viser at det er avvik i forhold til anbefalinger og krav til den tropiske feltrasjonen når det kommer til energikravet i stridsoperasjoner og mengden sukker (Pettersson, 2011:41). Ved nye avtaler er det veldig viktig å kunne vite om avtalte krav blir oppfylt ved å kvalitetssikre produktene. Denne oppgaven har valgt å fortsette fokuset på ernærings sammensetningen i de nye rasjonene, men kommer til å gå mer spesifikt inn på fett, og herunder innholdet av omega-3-fettsyrer i feltrasjonene.

2.2 Problemstilling

Bakgrunnen gir følgende problemstilling for oppgaven:

Samsvarer den faktiske mengden av omega-3-fettsyrer i Forsvarets nye feltrasjoner med kravspesifikasjonen inngått mellom Forsvaret og leverandør?

2.3 Avgrensninger

Denne oppgaven vil først ta for seg generell fakta om ernæring og fett for å få en bedre forståelse for viktigheten av omega-3-fettsyrer. Den vil deretter redegjøre for omega-3-fettsyrer for videre å avdekke om de nye FR dekker anbefalt daglig behov for disse fettsyrene i henhold til kravspesifikasjonen i avtalen som er gjort med Forsvaret. Oppgaven vil ta for seg de nye feltrasjonene og den nye avtalen som ble inngått i 2011. Den vil kun ta for seg de arktiske feltrasjonene levert av Drytech med bakgrunn i mangel på data fra Vestey Foods UK om innholdet av omega-3-fettsyrer i tropiske feltrasjoner. Videre vil den kun ta for seg behovet for omega-3-fettsyrer hos friske voksne mennesker, og vil således ikke vurdere behovet hos barn eller når man har en sykdom hvor fettsyrene kan ha en positiv effekt. Hovedfokuset vil være på norske anbefalinger og tilhørende empiri disse bygger på. Oppgaven er ikke ment til å slå fast hvorvidt kravspesifikasjonen til de nye rasjonene er satt riktig i forhold til gjeldende anbefalinger, og ser således ikke etter eventuelle feil i disse. Oppgaven vil ikke ta for seg alle makronæringsstoffene, men kun inkludere fett i den hensikt å skape helhetsforståelse for hva omega-3-fettsyrer er. Når det gjelder innholdet av omega-3-fettsyrer i de respektive rasjonene så vil det bli tatt utgangspunkt i at alle produkter som inneholder omega-3-fettsyrer i hver meny, blir inntatt.

3. Teori

Hensikten med dette kapittelet er å gi en innføring i teorien rundt omega-3-fettsyrer for å gi leseren et grunnlag for å forstå hvilke anbefalinger Forsvaret legger til grunn for kravspesifikasjonen til feltrasjonene. Samtidig er det for å synliggjøre hvor viktig omega-3-fettsyrer er som del av det daglige kostholdet for soldater. Kapittelet skal gi leseren en bedre forståelse av hva som blir presentert og diskutert senere i oppgaven. Først vil kapittelet gi en innføring i kosthold og ernæring samt beskrive makronæringsstoffet fett. Deretter vil det redegjøres for hva omega-3-fettsyrer er, hvilke kilder, effekter og anbefalte inntak av omega-3-fettsyrer som er gjeldende før til slutt Forsvarets kravspesifikasjon til de nye feltrasjonene blir presentert.

3.1 Kosthold og ernæring

Næringsanbefalinger startet som et forsøk på å redusere sykdommer som oppstod på grunn av mangelfull eller utilstrekkelig ernæring. Det største problemet var mangelen på vitaminer og mineraler (NNR, 2004:28). Dette har med tiden utviklet seg til å fokusere på riktig mengde av de ulike næringsstoffene for å dekke energibehovet, og sammen med fysisk aktivitet skal dette bidra til optimal helse (Drevon, Blomhoff & Bjørneboe, 2009:74). I dagens samfunn er ikke energiunderskudd noe stort problem i de nordiske landene. Nå er det mer snakk om å unngå kroniske sykdommer i befolkningen som følge av ikke-optimal ernæring (NNR, 2004:28). Det er flere grupper som har ekstra stort behov for å fokusere på riktige næringsstoffer og fysisk aktivitet. Dette gjelder blant annet idrettsutøvere og militære styrker. Ernæring for soldater kan sammenlignes med idrettsernæring hvor målet er å fylle på med riktig energi og væske for å opprettholde prestasjonsnivået. Videre fokuserer den militære ernæringen på sunne matvalg med høy kvalitet tilpasset det aktuelle behovet i en operasjon (Lewis & Bailes, 2011:1120). Viktigheten av korrekt ernæring for militære styrker er høy, det er vel så viktig hva man spiser som den fysiske treningen og forberedelsene man gjør mentalt før og under en operasjon (Lewis & Bailes, 2011:1120). Det har vært mye forskning på optimalt innhold av de ulike makronæringsstoffene i kostholdet. Nedenfor vil det bli gått mer spesifikt inn på ett av dem, nemlig fett.

3.1.1 Fett

Fett er det mest energitette næringsstoffet vi har med 9 kcal per gram (Drevon et al., 2009:132). Fett kan for noen personer gi negative assosiasjoner til overvekt og økt risiko for sykdommer. Sannheten er at fett har en rekke positive og viktige funksjoner i kroppen ved inntak av riktig mengde av de ulike fetttypene. Det har blitt et stadig økende fokus på riktig mengde og sammensetning av de ulike fetttypene man bør ha i kosten (Garthe & Helle, 2011:73).

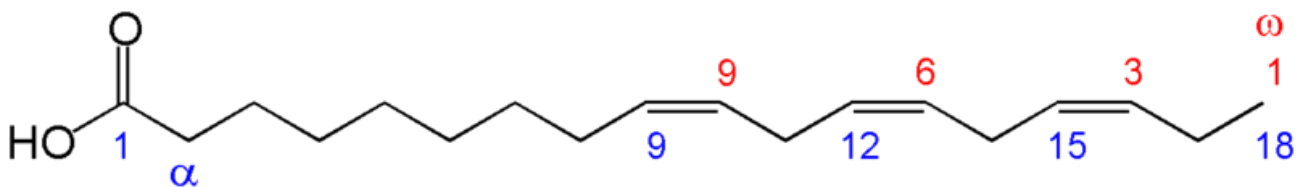
De gjeldende anbefalingene fra Helsedirektoratet basert på de nordiske anbefalingene sier at fett bør utgjøre 25-30 % av totalt energiinntak (E %). Fordelingen er anbefalt å være maksimalt 10 % mettet fett, 10-15 % énumettede fettsyrer og 5-10 % flerumettede fettsyrer, hvorav ca 1 % kommer fra omega-3-fettsyrer (Garthe & Helle, 2011:79). Mettede fettsyrer kommer ofte fra kjøttvarer og melkeprodukter, mens umettede fettsyrer som omfatter både én- og flerumettede, i stor grad stammer fra margariner og oljer (Garthe & Helle, 2011:80). Lengden på karbonkjeden sammen med graden av umettethet i form av antall og plassering av dobbeltbindinger slik vi ser i figur 3.1 gir fettsyrene ulike funksjoner i kroppen. Mettede fettsyrer er fullmettet av hydrogen i karbonkjeden, énumettede har en dobbeltbinding som fjerner to hydrogenatomer og flerumettede har to eller flere slike dobbeltbindinger (Garthe & Helle, 2011:73-74). Måten man kan skille disse på er ved å sammenligne smeltepunktene, dvs. temperaturen når det går fra fast til flytende form. Her vil mettet fett ha høyest smeltepunkt, mens produkter bestående av én- og flerumettede fettsyrer er væskeform i romtemperatur i form av olje. Umettede fettsyrer kan være harde dersom de har en transkonfigurasjon med hydrogenatomer på hver side av bindingen i motsetning til en cis-konfigurasjon der de er på samme side. Transkonfigurasjonene kommer ved herding av de umettede fettsyrene. Disse blir ofte omtalt som transfettsyrer og er sammenlignbare med mettede fettsyrer. De har ugunstige helseeffekter, noe som har ført til at det er satt en begrensning på innholdet av disse i en mengde produkter (Garthe & Helle, 2011:74-75; Gundersen, Martini, Thrane, Holm og Stenberg, 2012:9).

3.2 Omega-3-fettsyrer

3.2.1 Introduksjon til omega-3-fettsyrer

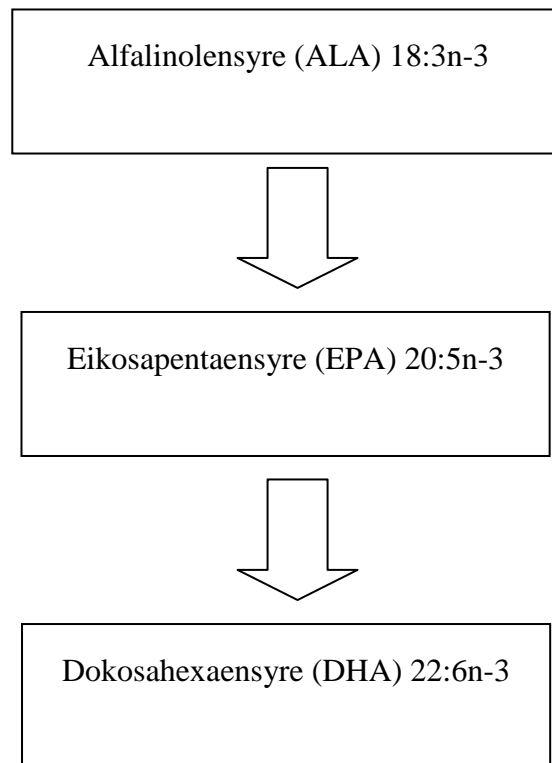
Omega-3-fettsyrer er flerumettede og blir også omtalt som n-3- eller ω -3-fettsyrer. De er essensielle fettsyrer som betyr at kroppen ikke produserer disse selv og dermed trenger å få dem tilsatt i kosten (Garthe & Helle, 2011:74-76). De essensielle fettsyrene er utgangspunkt for en rekke molekyler med mangeartede funksjoner i kroppen. Deriblant kan det nevnes ”*isolasjon (termisk og elektrisk), energikilde, komponenter i membraner, transport og lagerfunksjon for ulike fettstoffer som kolesterol og fettløselige vitaminer...*” (Drevon et al., 2009:139). Mangel på disse kan føre til hudforandringer, nevropati og redusert synsfunksjon (Drevon et al., 2009:139 og 391). Omega-3-fettsyrene har en mengde positive effekter i kroppen vår når de blir inntatt i riktig mengde. Blant annet kan de bedre blodsirkulasjonen, dempe betennelsesliknende reaksjoner og ha positive effekter på synsfunksjonen og prosesser i hjernen (Garthe & Helle, 2011:82; Lewis & Bailes, 2011:1120).

Strukturformelen eller karbonkjeden til flerumettede fettsyrer har minimum to dobbeltbindinger. Kjeden har en alfaende (α) og en omegaende (ω). Første dobbeltbinding i en omega-3-fettsyre står som nummer tre talt fra omegaenden slik man kan se i figur 3.1. Dette gjør at omega-3-fettsyrer har første dobbeltbinding tidligere i strukturen enn noen andre fettsyrer, noe som gjør dem til de mest umettede av alle fettsyrer. Hovedstrukturen til fettsyrer oppgis ofte som lengden på kjeden i form av karbonatomer, antall dobbeltbindinger i kjeden og til slutt hvor i kjeden talt fra omegaenden første dobbeltbinding er (Garthe & Helle, 2011:74-75). I figur 3.1 vil dette bli 18:3 n-3.



Figur 3.1: Viser hovedstrukturen til omega-3-fettsyren alfa-linolenisyre (ALA). Omegaenden er til høyre, dobbeltbindinger er markert med vannrett strek (Wikipedia, 2006, Omega-3)

Det skilles mellom to hovedtyper omega-3-fettsyrer, avhengig av om de stammer fra planter eller fra marine kilder (Welch, Shakya-Shrestha, Lentjes, Wareham og Khaw, 2010:1040). Fettsyren alfa-linolenolensyre (ALA) i figur 3.1 kommer fra planter og blir også nevnt som den eneste essensielle omega-3 fettsyren. Bakgrunnen er at det er den første omega-3-fettsyren og således kan omgjøres i kroppen til de andre omega-3-fettsyrene, slik man ser i figur 3.2 (Morris, 2007:20). De langkjedete omega-3-fettsyrene som eikosapentaensyre (EPA) og dokosaheksaensyre (DHA) kan man få direkte i kosten fra marine kilder, eller som nevnt ovenfor fra ALA-omdannelsen i kroppen (Garthe & Helle, 2011:80). Det er disse to omega-3 fettsyrene det er best dokumentert effekt på og som man derfor bør fokusere på å få i seg til daglig.



Figur 3.2: Viser en oversikt over omega-3-fettsyrenes omdannelse i kroppen, fra ALA til EPA og til slutt DHA.

3.2.2 Kilder til omega-3-fettsyrer

Den viktigste kilden til ALA er som nevnt planter og herunder planteoljer (Gundersen et al., 2012:10). Dette kan for eksempel være rapsolje, linfrøolje, valnøtter og soyabønner (Morris, 2007:33; NNR, 2004:77). EPA og DHA fås som nevnt i hovedsak fra marine kilder (Garthe & Helle, 2011:80). Spesielt fra fet fisk som makrell, tunfisk, laks, sild, ørret og ansjos, eller fra marine smådyr som befinner seg på et lavere trinn i næringskjeden, som for eksempel krill (Morris, 2007:33; NIFES, 2012).

ALA er den første omega-3-fettsyren og er utgangspunkt for omdannelsen til EPA og DHA i kroppen. I denne omdannelsen blir hydrogenatom fjernet samtidig som en dobbeltbinding blir dannet, i tillegg dannes det også to karbonatomer i kjeden. Denne prosessen går ikke helt likt, da karbonatomene dannes fortere enn dobbeltbindingen og fjerningen av hydrogenatomet (Morris, 2007:23). Dette kommer frem i figur 3.2 der man ser at mengden karbonatomer og dobbeltbindinger ikke har blitt endret proporsjonalt. Tilgjengelige studier er ikke enige om hvor mye ALA som blir omdannet til disse to marine fettsyrene. ALA til EPA varierer fra 0,2 % helt opp til 20 %, men de fleste angir verdier omkring 5 %. Her er det mange variabler som kan spille inn. Inntak av andre næringsstoffer påvirker prosessen i stor grad, slik som mengden mettet fett, transfett og innholdet av omega-6-fettsyrer, herunder spesielt linolsyre (LA) som vil begrense omgjøringen av ALA. Det blir også sagt at kvinner trolig klarer å omdanne en større mengde enn menn og at alderen vil kunne påvirke omdanningsprosenten i kroppen uten at det er angitt eksakt hvor stor denne mengden er. Til og med et høyt inntak av ALA (over 12g) vil begrense omgjøringen ettersom kroppen da mener at den har fulle lagre (Morris, 2007:23-24; Welch et al., 2010:1041; Stark, Crawford & Reifen, 2008:326-330; Hussein, Sing, Wilkinson, Leach, Griffin & Millward, 2005:278). Mengden som kan omgjøres til DHA er trolig enda lavere og varierer fra 0,01 % til 9 %. De fleste nyere studier regner med at den er ca 0,5 % av ALA mengden (NNR, 2004:161; Welch et al., 2010:1041; Stark et al., 2008:326-330; Hussein et al., 2005:278).

3.2.3 Effektene av omega-3-fettsyrer

3.2.3.1 Omega-3-fettsyreinntak

ALA er forløperen til EPA og DHA. Dermed så har den indirekte alle effektene til EPA og DHA. Det vil videre bli fokusert på EPA og DHA, hvor det foreligger mest forskning og belegg for virkningen av dem.

EPA er et utgangspunkt for produksjonen av tromboksaner og prostaglandiner.

Tromboksanene har til hensikt å få blodplater til å klistre seg sammen og stanse blødninger, mens prostaglandinene har til hensikt å starte betennelsesreaksjoner. Tromboksanene og prostaglandinene som kommer fra EPA, er mindre potente enn de man får fra omega-6-fettsyren arakidonsyre (AA). Derfor vil kroppen ved å innta EPA kunne vri produksjonen til mindre potente tromboksaner og prostaglandiner, som igjen kan føre til henholdsvis mindre sjanse for blodpropp og reduksjon av betennelsesprosessene. Dette skjer fordi blodplatene ikke like lett klistrer seg til hverandre og viskositeten i blodet kan bli noe redusert. Videre blir de røde blodcellene mer formbare slik at de lettere kan passere gjennom de trange kapillærene som er halvparten av diameteren til røde blodceller. Med andre ord så kan et inntak av EPA føre til bedre blodsirkulasjon, noe som gir mindre risiko for blodpropp og mindre betennelsesreaksjoner, noe som kan minske stivhet og stølhet i muskulaturen (Garthe & Helle, 2011:82-83; Drevon et al., 2009:518-519).

Den største konsentrasjonen av DHA finner man som komponenter i hjernevevet, mer spesifikt i den grå substansen i hjernen, og cellene i netthinnen retina. Her er den viktig for å opprettholde synsfunksjonen (Morris, 2007:27; Garthe & Helle, 2011:74). Videre viser en amerikansk studie at omega-3-fettsyrer har en positiv effekt for å raskere bli bedre etter hodeskader. Hvis man har inntatt omega-3-fettsyrer regelmessig før skaden oppstod, vil dette ytterligere korte ned gjenoppbyggingsfasen (Lewis & Bailes, 2011:1120).

Studier gjort på effekten av omega-3-fettsyrer og prestasjonsfremmende effekter på godt trente og friske personer, viser foreløpig at økt inntak av disse fettsyrene utover anbefalte inntak ikke har noen beviselig effekt (Garthe & Helle, 2011:82-83). En studie gjort på en gruppe soldater under skimarsj på Garnisonen i Sør-Varanger (GSV), ga antydninger om at de soldatene som hadde inntatt tilskudd av omega-3-fettsyrer underveis, hadde en subjektiv

følelse av mindre stivhet og stølhet enn de som hadde inntatt placebo. Likevel ble ikke dette synliggjort på fysiske tester gjennomført før og etter marsjen (Gundersen et al., 2012:25). Altså er det foreløpig ikke noen sikre kilder på at et økt tilskudd har noen beviselig effekt på bedret prestasjon, selv om noen tendenser har kommet frem i studier som er gjennomført og disse kan være utgangspunkt for nærmere undersøkelse.

3.2.3.2 Omega-3-fettsyremangel

Hvis man ikke får i seg anbefalt mengde omega-3-fettsyrer, kan dette føre til mangelsykdommer. De som foreløpig er kjent hos menneske er som nevnt hudforandringer, nevropati og redusert synsfunksjon (Drevon et al., 2009:139 og 391).

En stor amerikansk studie har også sett på sammenhengen mellom DHA-inntak og selvmord eller stressrelaterte psykiske symptomer. Her kommer det frem at DHA har en viktig rolle i nevralt funksjoner i hjernen og at mangel på denne fettsyren kan føre til økte stressreaksjoner ved deployering til stridsoperasjoner. Dette kan igjen lede til depresjon, impulsive voldshandlinger og selvmordstanker eller selvmordsforsøk (Lewis, Hibbeln, Johnson, Lin, Hyun og Loewke, 2011:1-2). Med andre ord vil dette kunne tenkes å påvirke soldatens prestasjoner og dermed evne til å løse oppdrag. Derfor er omega-3-fettsyrer en viktig del av det daglige kostholdet til soldater.

3.2.4 Daglig anbefalt mengde omega-3-fettsyrer

De nasjonale anbefalingene for inntak av omega-3-fettsyrer ligger på ca. 1 % av totalt energiinntak (Garthe & Helle, 2011:79; NNR, 2004:166). Det er ikke tallfestet fra Helsedirektoratet hvor mye av denne mengden som skal være langkjedete omega-3-fettsyrer som EPA/DHA og heller ikke mengden av ALA. Det finnes en god del anbefalinger fra ulike internasjonale helsemyndigheter på innholdet av de to marine fettsyrene EPA og DHA. Alt i alt ligger de fleste anbefalingene mellom 250 mg og 2 gram til sammen av EPA/DHA per dag for å forebygge kroniske sykdommer og opprettholde en god helse (Helsedirektoratet, 2011:96). Her ser det ut til at ved å ligge opp mot 1 gram til sammen av fettsyrene EPA og DHA (500 mg av hver) vil alle anbefalingene bli dekket, og dette ser ikke ut til å ha annet enn positive virkninger på helsen (Helsedirektoratet, 2011:96). Dette tilsvarer også mengden

som Möller's tran henviser til som oppgitte tall fra norske myndigheter og vitenskapelige studier (Möller's, 2012).

Med bakgrunn i en rapport fra Food and Agriculture Organization (FAO) og World Health Organization (WHO) blir det anbefalt at minimum 0,5 % av totalt energiinntak skal komme fra ALA for å hindre mangelsykdommer (Helsedirektoratet, 2011:103). Det vil dermed være individuelt hvor stor mengde man trenger. NATO-rapport *HFM-154* beskriver at en gjennomsnittlig soldat i NATO response force (NRF) er 79 kg og 1,75 m og vil ha et energibehov på 3600 kcal daglig i det som defineres som normale operasjoner. Innbefattet i normale operasjoner er for eksempel fredsbevarende styrker og garnisonstrening (NATO, 2009, Annex J, 14 & 39). Med bakgrunn i at 1 gram fett tilsvarer 9 kcal (Garthe & Helle, 2011:73), vil man ved å ha et energibehov på 3600 kcal per dag måtte ha minimum 2 gram ALA daglig for å dekke 0,5 E %. Det er viktig å bemerke at disse anbefalingene gjelder for friske voksne mennesker, da det kan være anbefalt andre doseringer for personer som lider av sykdommer.

Mengden på til sammen 1 gram om dagen av EPA/DHA kan dekkes av 1 spiseskje Möllers tran, 40 g makrell i tomat fra Stabburet som tilsvarer ca 1 brødkive med pålegg, 50 g regnbueørret eller 60 g oppdrettslaks (Næringsinnhold på produktene, 2012; NIFES, sjømatdata, 2012). ALA-mengden på 0,5 E %, altså ca 2 g ved et daglig energibehov på 3600kcal, dekkes av eksempelvis 20 g rapsolje med et ALA-innhold i oljen på 11 % (Morris, 2007:13).

3.3 Feltrasjonen (FR)

Feltrasjoner er pakkede matprodukter som har til hensikt å dekke næringsbehovet for soldater i felt der kjøkkenfasiliteter eller fersk mat ikke er tilgjengelig. Innenfor militær ernæring forskes det alltid på å best mulig kunne opprettholde soldatens prestasjoner under pågående operasjoner hvor ekstremt klima og mangel på søvn er noen av påkjenningene (Friedl & Hoyt, 1997:52-54). Det er ikke lett å få individuelt tilpassede rasjoner for den enkeltes energiforbruk. Derfor er en mulig løsning slik det er gjort i NATO-rapporten *nutrition science and food standards for military operations* fra 2009. Her tar de utgangspunkt i en gjennomsnittssoldat i NRF som er en mann mellom 19-50 år, 79 kg og

1,75 m. Ut fra dette beregnes et energibehov for både makro- og mikronæringsstoffer i ulike operasjonstyper (NATO, 2009, Annex J, 39).

Dagens feltrasjoner fra Drytech er laget slik at man skal innta tre menyer/rasjoner per døgn, og næringsstoffene er således fordelt noenlunde likt for å dekke det daglige behovet for alle næringsstoffene beskrevet i kravspesifikasjonen (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 27.11.12).

3.3.1 Kravspesifikasjonen til arktisk FR

Kravspesifikasjonen til Forsvarets nye feltrasjoner baserer seg i all hovedsak på anbefalinger fra *Nordic Nutrition Recommendations 2004*, NATO-rapporten fra *RTO Task Group RTG 154* og nasjonale anbefalinger fra Helsedirektoratet. Videre forklarer Stenberg at det er tatt utgangspunkt i studier av omega-3-fettsyrer og samtaler med fagpersoner innenfor aktuelle emner som eksempelvis omega-3-fettsyrer (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 03.12.12).

Kravet til innhold av omega-3-fettsyrer i den tropiske og den arktiske feltrasjonen er på 450 mg EPA og 450 mg DHA per 24t, uavhengig av operasjonstype (Forsvarets Logistikk Organisasjon [FLO], 2010, kravspesifikasjon). Det er ikke satt noe krav om innholdet av ALA i rasjonene. Stenberg sier at det her er tatt en vurdering i forhold til at rasjonene inneholder en del nøtter og matoljer som fyller dette behovet. Samtidig viser forskning at det er EPA og DHA som har de største helseeffektene og derfor er disse blitt fokusert på i kravspesifikasjonen (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 03.12.12).

3.4 Oppsummering

Omega-3-fettsyrer er flerumettede og blir omtalt som essensielle fettsyrer med en rekke viktige funksjoner for kroppen vår. Omega-3-fettsyren ALA som stammer fra planter er utgangspunktet for kroppens omgjøring til de to fettsyrene med best dokumentert effekt, nemlig de marine fettsyrene DHA og EPA. Omdanningsprosenten er her veldig omdiskutert, noe som tilsier at et inntak direkte av disse to fettsyrene er best for å sikre seg et anbefalt inntak av totalt 1 gram om dagen til sammen. Dette vil også dekke de kravene som er satt til feltrasjonene på 450 mg EPA og 450 mg DHA. Noe man kan dekke med 1 spiseskje Möller's tran eller 40 g makrell i tomat. Inntak av de to fettsyrene kan bedre

blodsirkulasjonen, minske betennelsesreaksjoner, opprettholde synsfunksjonen og gi raskere restituering etter hodeskader som eksempelvis hjernerystelse. Mangel av de to kan føre til hudforandringer, nevropati, redusert synsfunksjon og økt risiko for stressreaksjoner, noe soldater er ekstra utsatt for i operasjoner, og som kan gi alvorlige konsekvenser.

4. Metode

Hensikten med dette kapitlet er å gi leseren en innsikt i hvilken metode som er brukt i denne studien. Kapitlet vil først beskrive metodiske valg som er gjort for å kunne løse problemstillingen. Deretter vil metodekritikk og kildekritikk bli presentert, før forfatterens for forståelse runder av kapitlet.

4.1 Valg av metode

Denne oppgaven vil hovedsakelig basere seg på kvalitativ analyse i form av dokumentstudie i tillegg til fagsamtaler for å gi forfatteren helhetsoversikt over relevante dokumenter problemstillingen omfavner.

Dokumentstudie er en god metode for å benytte seg av allerede eksisterende data (sekundærdata) som er nedtegnet. Dette kan føre til at den er mindre spontan og således mer gjennomtenkt og bearbeidet (Jacobsen, 2005:164). Dokumentstudie blir ofte direkte plassert under kvalitativ metode, men det er viktig å vite at dette er en sannhet med modifikasjoner da de ofte også omhandler bruk av tall (Jacobsen, 2005:166). Det kan derfor sees på som en gylden middelvei mellom kvalitativ og kvantitativ metode da forfatteren behandler tall for å se hvorvidt kravet til omega-3-fettsyrer blir dekket av de nye feltrasjonene. Tolkningen av disse tallene skaper et behov for å trekke inn mer empiri for å forklare disse, noe som beveger seg inn i kvalitativ tilnærming igjen. Videre krever dette en del dokumentstudier for å få inkludert relevant empiri opp mot betydningen av tallverdiene.

Det er veldig mange dokumenter som omfatter omega-3-fettsyrer både på anbefalinger av inntak, ulike effekter de ulike fettsyrene har og andre studier som er gjort. I slike tilfeller er det viktig at informasjonsmengden blir redusert slik at den er lettere å behandle (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2010:163). Å velge de mest relevante og troverdige kildene til oppgaven er også et av de viktigste valgene når man skriver en dokumentstudie (Jacobsen, 2005:164). Denne oppgaven tar for seg et utvalg av empiri og teori som hjelper til å svare på problemstillingen, så vel som å gi en innføring i omega-3-fettsyrer for å øke forståelsen hos leseren. Med utgangspunkt i data fra leverandørene vil oppgaven avdekke

hvorvidt kravene blir dekket i de ulike menyene. Sammen med teorien som er presentert vil dette være utgangspunktet for diskusjonskapittelet i oppgaven.

4.2 Metodebeskrivelse

Innledningsvis ble det studert en mengde kilder for å finne frem til de som var å anse som best oppdatert i forhold til omega-3 fettsyrer. Dette ble gjort gjennom samarbeid med forskere på Forsvarets forskningsinstitutt (FFI), samtale med ernæringsfysiolog ved Olympiatoppen og representant fra Helsedirektoratet. I tillegg ble det gjennomført samtale med Pål Stenberg i forhold til hvilke dokumenter som lå til grunn for utarbeidelsen av de nye feltrasjonene og spesielt kravspesifikasjonen til disse. Etter disse samtalene ble alle aktuelle kilder studert før noen ble fjernet og den endelige empirien som skulle brukes i oppgaven ble bestemt. Disse er i hovedsak norske og nordiske, i tillegg til noen studier og dokumenter som var nødvendige å supplere med for å få et litt bredere omfang på teorier rundt effekter og anbefalinger for omega-3-fettsyrer.

Etter at bakgrunns materialet var bestemt, startet arbeidet med først kort å beskrive kosthold og ernæring, samt fett for å gi en overordnet forståelse rundt omega-3-fettsyrer. Deretter ble dokumentene brukt til å utfylle hverandre for å få den nødvendige forståelsen av omega-3-fettsyrer før kravspesifikasjonen fra Forsvaret ble presentert. Det ble samtidig etterspurt en oversikt fra leverandøren Drytech over innholdet av omega-3-fettsyrer i de ulike menyene i forhold til kravspesifikasjonen.

I arbeidet med resultatene ble det nødvendig å drive utregning ettersom Drytech i stor grad benytter seg av ALA for å dekke kravet om EPA og DHA. Her ble det tatt utgangspunkt i at omgjøringen av ALA til EPA ligger på 5 %, mens ALA til DHA er tatt utgangspunkt i 0,5 %. Disse verdiene ble hentet fra studier tilsendt av FFI og ble ansett for å ha størst troverdighet (Welch et al., 2010:1041; Morris, 2007:23-24). I tillegg til mengden ALA har noen av menyene tunfisk som inneholder 45 mg EPA og 200 mg DHA per enhet, noe som ble lagt til resultatene. Med bakgrunn i dette ble det satt sammen en gjennomsnittsrasjon basert på gjennomsnittet av alle frokostmenyene og alle lunsj-/middagsmenyene. Her ble det fjernet en frokostmeny da tallene fra Drytech viste at den ikke inneholdt noe omega-3, noe som ble sett på som urealistisk. Menyene er lagt opp slik at man skal spise tre stk per døgn. Det er vanlig at man daglig spiser en frokostmeny som er meny 1-7 og to andre rasjoner fra

meny 8-24. Dermed ble det tatt et gjennomsnitt av meny 1-7 samt et gjennomsnitt av meny 8-24. Disse tallene ble lagt sammen ved at gjennomsnittet fra meny 1-7 ble talt opp en gang da den normalt er en av tre måltider per døgn, mens gjennomsnittet fra meny 8-24 ble satt opp to ganger da disse menyene normalt er to av tre måltider per døgn. Disse tre summene lagt sammen representerer den gjennomsnittlige døgnrasjonen. Det ble i tillegg satt sammen en DHA-rik døgnmeny, DHA-fattig døgnmeny, EPA-rik døgnmeny og EPA-fattig døgnmeny. Her ble det også tatt en frokostmeny og to lunsj-/middagsmenyer per døgnmeny. Det ble da tatt den frokost menyen av 1-7 og de to lunsj-/middagsmenyene mellom 8-24 med laveste eller høyeste innhold av den respektive fettsyren. Grunnlaget for menysammensetningene var for å se hvorvidt man kunne nå kravet hvis man spiste de rasjonene med mest innhold av den respektive fettsyren. Samt hvor lavt man kunne risikere å havne hvis man spiste de med lavest innhold, i tillegg var det interessant å se om gjennomsnittsrasjonen faktisk oppfylte kravet. Til slutt ble resultatene diskutert opp mot kravene ved hjelp av teorikapittelet, samt samtaler med Drytech og Stenberg.

4.3 Metodekritikk

Svakheten ved dokumentstudie er at nedskrevne dokumenter ved at de ikke er spontane kan ha blitt forvridt og "forfalsket" for å gi ett bestemt inntrykk (Jacobsen, 2005:164). Derfor er det viktig å være kildekritisk i utvelgelsen av data, samt behandlingen av den. Dette er løst ved at dokumentene og empiri som er brukt i oppgaven, er hentet fra kilder som ikke synes å ha en agenda med sine fremstillinger, noe som kunne vært tilfellet dersom de selger et omega-3-fettsyreprodukt. Hovedproblemet med dokumentstudier er nemlig at mye informasjon kan være ekskludert av ulike årsaker, og dermed blir det svært viktig å være kritisk i utvelgelsen av kilder (Jacobsen, 2005:180). I denne oppgaven er kilder i hovedsak hentet fra offentlige instanser som har stor troverdighet og ikke synes å ha en agenda som kan påvirke relevant informasjon om temaet i denne oppgaven. I tillegg er det benyttet samtaler med fagfolk som har god kontroll på det aktuelle emnet og har henvist til relevante og gode kilder, noe som styrker troverdigheten til oppgaven.

Mengden omega-3-fettsyrer i feltrasjonene som kommer frem i dokument fra Drytech er i all hovedsak oppgitt som ALA. Dette førte til at forfatteren måtte analysere seg frem til tentativ mengde av fettsyrene EPA og DHA, da det er disse som er en del av kravspesifikasjonen. Her har forfatteren tatt utgangspunkt i et referansetall i forhold til hvor stor andel ALA som

kan gjøres om til EPA og DHA i kroppen. Da denne mengden er svært omdiskutert, vil dette være en svakhet i forhold til resultatene. Likevel vil den kunne gi en god indikasjon på om mengden er i nærheten av kravet.

Svakheten ved fagsamtaler i denne oppgaven er at det er et begrenset antall informanter som er benyttet. Dette fører til at man muligens ikke dekker alle aspekter som kan være interessant i forhold til problemstillingen og emnet. Allikevel vil man ved å benytte seg av øverste fagmyndighet fra Forsvarets Logistikk Organisasjon (FLO), og med bakgrunn i at representanten herifra har vært svært delaktig i utformingen av kravene til de nye feltrasjonene, sannsynligvis ha styrket oppgaven. I tillegg er det gjennomført fagsamtaler med representanter fra Helsedirektoratet, FFI og Olympiatoppen for å kartlegge aktuell empiri for temaet, også i bruken av utenlandske kilder der norske ikke strekker til. Altså er det benyttet fagsamtaler med personer fra offentlige og høyt respekterte instanser som synes å styrke oppgaven i sin helhet.

4.4 Kildekritikk

Opgaven benytter i hovedsak kilder som også ble brukt i utviklingen av kravspesifikasjonen til feltrasjonene. Kildene tar for seg norske anbefalinger satt av Helsedirektoratet. Disse bygger igjen på nordiske anbefalinger fra boken *Nordic Nutrition Recommendations 2004* (Drevon et al., 2009:83). NNR 2004 er nå under oppdatering og vil trolig endre og/eller komme med flere detaljer rundt inntak av omega-3-fettsyrer og fordelingen av de ulike fettsyrene til neste år, men per dags dato gjelder anbefalingene i tidligere nevnte kilder (Helsedirektoratet, samtale, 03.12.12). Det finnes mye forskning på omega-3-fettsyrer, og det kommer stadig nye oppdagelser om effekt og anbefalte inntak. Derfor er det svært viktig at forfatteren er kildekritisk og tar for seg de nyeste dokumentene som er å anse som gjeldende og valide (Jacobsen, 2005:166). Dette har forfatteren søkt å gjøre gjennom å bruke fagsamtaler med representanter fra Helsedirektoratet, FFI, Olympiatoppen og FLO, som alle er å anse som oppdaterte og faglig sterke innenfor det aktuelle temaet for oppgaven.

I denne oppgaven er det også brukt noen kilder som ikke tar for seg de norske anbefalingene. Dette kan i utgangspunktet gjøre at tall og studier som er brukt fra disse kildene, ikke nødvendigvis er representative for de som er brukt i utviklingen av kravspesifikasjonen.

Grunnlaget for dette er at det ikke finnes nedskrevne tallfestede nasjonale anbefalinger på inntak av de ulike omega-3-fettsyrene. Derfor har forfatteren etter samtaler med Helsedirektoratet og FFI fått henvisning til andre utenlandske kilder som eksempelvis rapporter fra WHO som anses å være godt egnet for oppgaven i tillegg til at det er en anerkjent kilde.

Det er også brukt enkelte internettkilder og produktbeskrivelser for å finne omega-3-fettsyreinnhold i ulike matvarer. Her ser det ikke ut til å være noen grunn til å betvile disse, da det er matvarer som er anerkjent i norsk kost og derfor er testet og analysert i forhold til næringsinnhold. Videre er internettkildene som er brukt til å finne omega-3-fettsyreinnholdet tatt fra nasjonale institutter som ikke driver med salg av produktene og derfor ansees å ikke ha en egen agenda for mer salg av de respektive produktene.

Kravspesifikasjonen til avtalen om innholdet av omega-3-fettsyrer i feltrasjonene stammer fra STANAG 2937 (draft 4) som er under ratifisering (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 07.12.12). Derfor kan også dette gjøre at det som gjelder nå, kan forventes å bli endret i den nærmeste fremtid. Dette fører til at resultatene fra denne oppgaven baserer seg på et grunnlag som er i endring og således ikke nødvendigvis er korrekt for fremtiden. Dette er tatt i betraktning. Etersom verdiene i kravspesifikasjonen er å regne som gjeldende per dags dato og benyttes av fagmyndighet for ernæring ved FLO, vil det for denne oppgaven bli godt egnet da dette var bakgrunnen for avtalen med leverandørene. Videre kan resultatene som beskriver innholdet i rasjonene, uansett benyttes dersom kravet blir endret.

I oppgaven blir dataene som kommer fra leverandøren Drytech, brukt til å slå fast mengden av omega-3-fettsyrene EPA og DHA i den enkelte meny. Dette blir sett i forhold til avtalt mengde i kravspesifikasjonen hvor resultatene vil vise hvorvidt kravet blir dekket eller ikke av den respektive meny. Her må forfatteren stole på oppgitte tall fra leverandøren da omfanget av oppgaven og de relativt nye rasjonene gjør at kjemiske analyser ikke er tilgjengelig for å finne den eksakte mengden omega-3-fettsyrer i den enkelte meny. Ved store forskjeller ville innholdet i den aktuelle menyen blitt nærmere undersøkt for å se om mengden faktisk kan stemme eller om det er grunn til å betvile oppgitt mengde fra leverandøren. Dette førte til at en meny ble utelatt da den i følge leverandøren ikke hadde noe omega-3-fettsyreinnhold. Videre er all informasjon fra leverandøren levert direkte til

forfatter slik at det ikke har vært behandlet av noen andre mellomledd først og blir således ansett som valide.

Hoveddelen av fagsamtalene opp mot kravgrunnlag og feltrasjonen er gjort med orlogskaptein Pål Stenberg som jobber i FLO med spesielt ansvar for kosthold og ernæring i Forsvaret. Han har vært delaktig i utarbeidelsen av NATO-rapporten (HFM 154), samt utarbeidelse av kravspesifikasjonen i avtalen med Vestey Foods UK og Drytech for levering av feltrasjoner til Forsvaret. Han kan således være farget av sitt arbeid, og det er derfor viktig at forfatteren er bevisst dette i bruken av han som kilde. Dette er løst ved å kun benytte ham som en kilde i form av hvilken empiri som er lagt til grunn for utarbeidelsen av kravspesifikasjonene. Samt som et bindeledd for å få informasjon fra leverandørene angående innholdet av omega-3-fettsyrer i rasjonene. En svakhet her er at de spesifikke tallene i kravspesifikasjonen som beskriver mengden omega-3-fettsyrer i feltrasjonene, ikke er funnet eller blitt bekreftet skriftlig i noen nasjonale anbefalinger. Derfor er det kun muntlige referanser fra Stenberg som finnes for å bekrefte hvor tallene kommer fra.

4.5 Forfatterens forforståelse

I kvalitative studier vil forskeren være en del av samfunnet og blir dermed ikke bare en tilskuer av det han studerer (Johannessen et al., 2010:31). I denne oppgaven er forfatteren en del av Forsvaret og har således egne erfaringer rundt ernæringen som er presentert. Forfatteren har over lengre over tid på opp mot fire uker benyttet seg av feltrasjonen som næringskilde og har derfor selv erfaringer og egne synspunkter i forhold til hvorvidt den dekker behovet under alle øvelsestyper. Videre har han lest tidligere bacheloroppgaver som utdyper mangelen i feltrasjonene og som også påpeker og er kritisk til ernærings sammensetningene i de ulike menyene. Forfatteren har lite forkunnskaper som omhandler omega-3-fettsyrer.

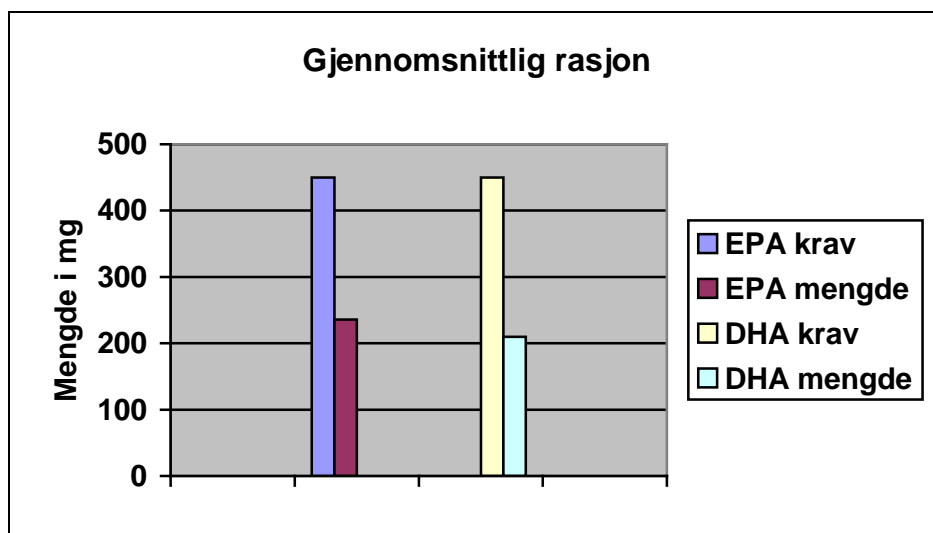
5. Resultater

Hensikten med dette kapittelet er å gi en oversikt over innholdet av omega-3-fettsyrer i de arktiske feltrasjonsmenyene oppgitt fra leverandøren Drytech. Det er totalt 24 forskjellige menyer i Drytech sin leveranse til Forsvaret og etter kravet i avtalen så skal man ved å spise tre menyer kunne få i seg 450 mg EPA og 450 mg DHA per døgn. Dette kapittelet vil først presentere gjennomsnittsrasjonen, deretter en DHA-rik døgnmeny, en DHA-fattig døgnmeny, en EPA-rik døgnmeny og til slutt en EPA-fattig døgnmeny.

5.1 Innholdet av Omega-3-fettsyrer i arktisk FR

5.1.1 Gjennomsnittsrasjonen

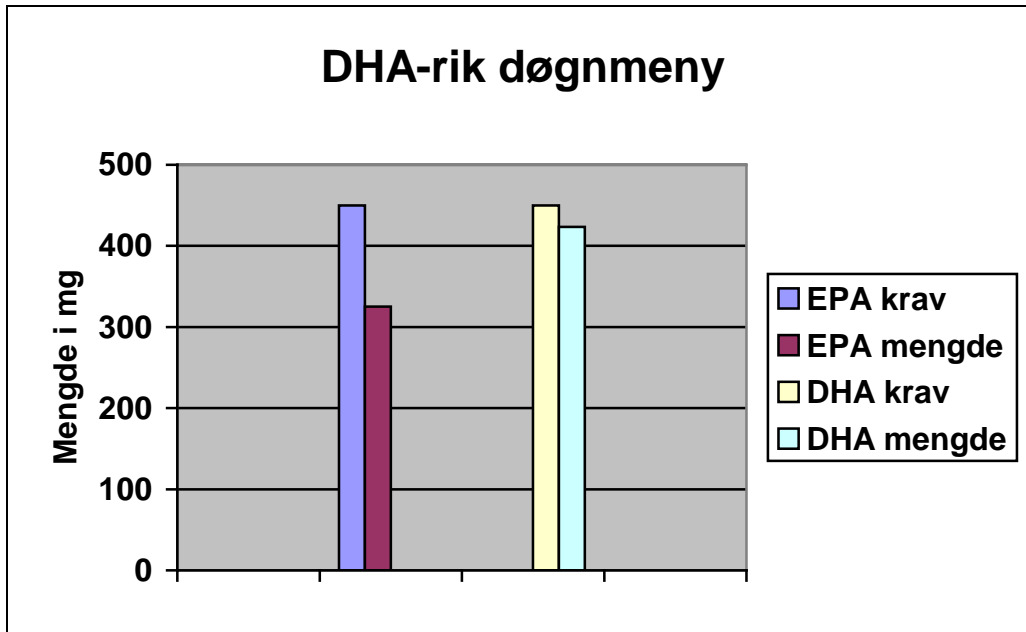
Gjennomsnittsrasjonen består av en døgnmeny basert på tre stk gjennomsnittsrasjoner hvorav en er frokost og de to andre er lunsj og middag. EPA-mengde er i snitt per rasjon 79 mg, noe som gir en totalverdi på 236 mg hvert døgn i gjennomsnittsrasjonen. DHA-mengde er i snitt per rasjon 70 mg, som gir en totalmengde på 210 mg i gjennomsnittsrasjonen. Dette vil si at gjennomsnittsrasjonen ligger 214 mg og 240 mg under kravet per døgn på henholdsvis EPA og DHA.



Figur 5.1: Viser total mengde EPA og DHA per 24t i gjennomsnittsrasjonen.

5.1.2 DHA-rik døgnsmeny

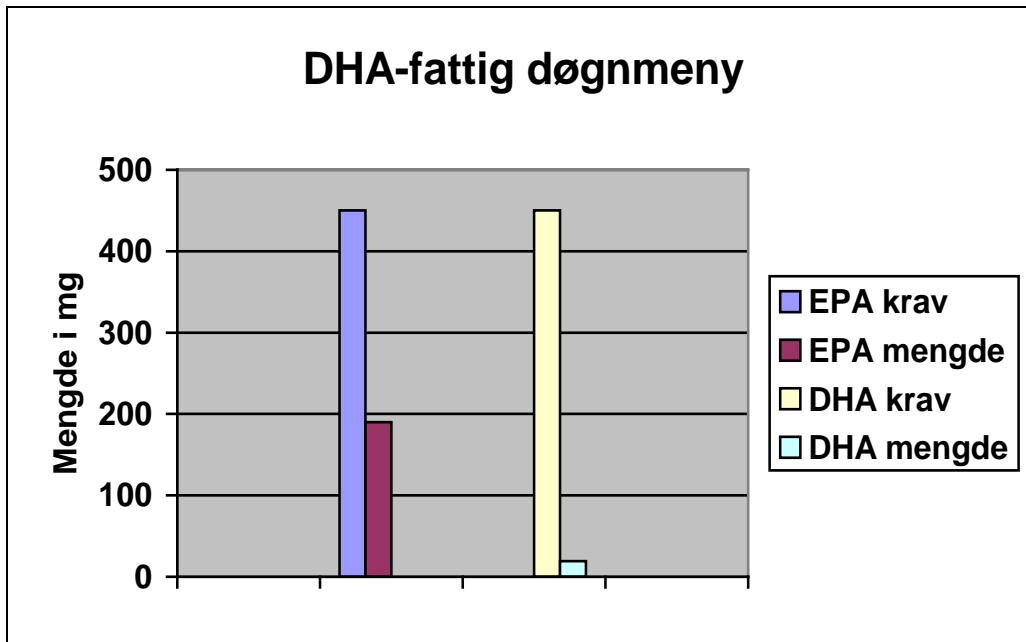
DHA-rik døgnsmeny består av menyene 6 (sportsfrokost), 22 (chili con carne) og 24 (lapskaus). Til sammen utgjør disse en EPA-mengde på 325 mg og en DHA-mengde på 423,5 mg. Dette vil si at en DHA-rik døgnsmeny vil ligge 125 mg under kravet om EPA og 26,5 mg under kravet om DHA.



Figur 5.2: Viser DHA- og EPA-mengden i en DHA-rik døgnsmeny.

5.1.3 DHA-fattig døgnsmeny

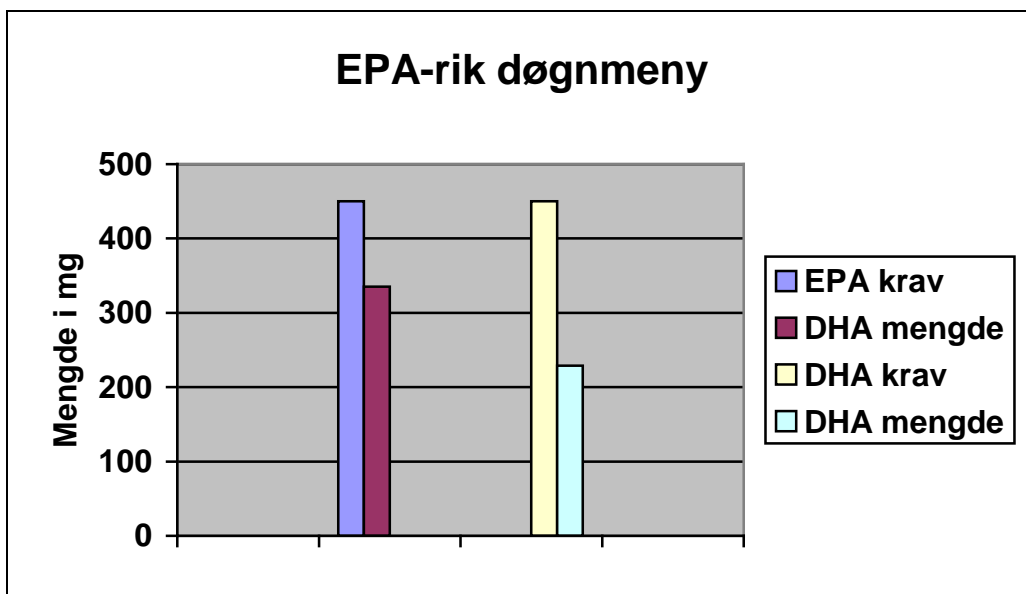
DHA-fattig døgnsmeny består av menyene 2 (solgryn frokost), 12 (pasta i tomatsaus) og 19 (pasta bolognese). Til sammen utgjør disse en EPA-mengde på 190 mg og en DHA-mengde på 19 mg. Dette vil si at en DHA-fattig døgnsmeny vil ligge 260 mg under kravet om EPA og 431 mg under kravet om DHA.



Figur 5.3: Viser DHA- og EPA-mengden i en DHA-fattig døgnsmeny.

5.1.4 EPA-rik døgnsmeny

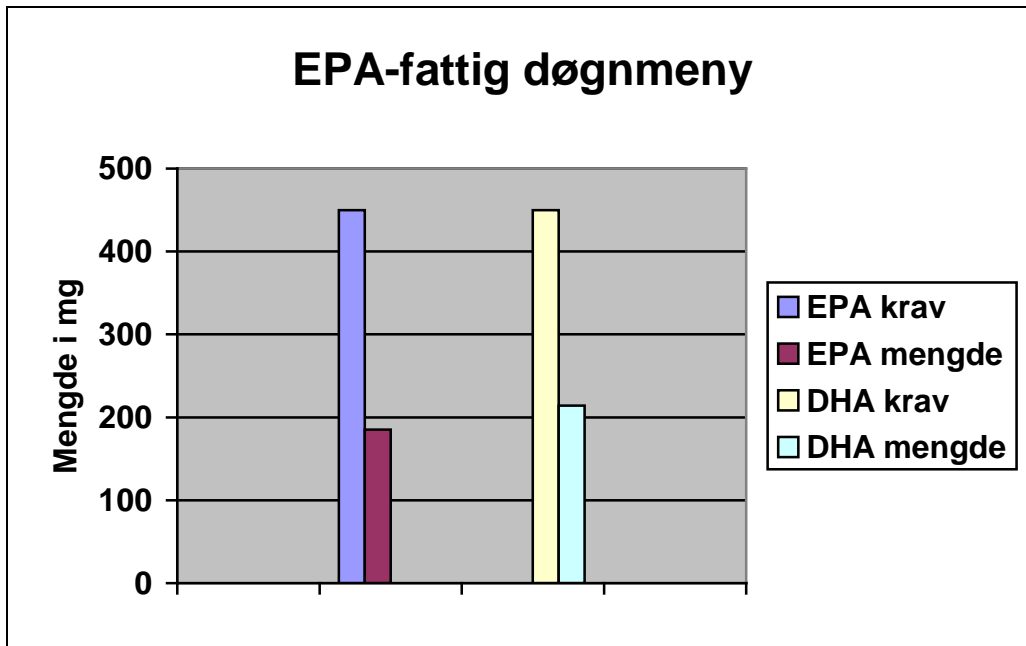
EPA-rik døgnsmeny består av menyene 6 (sportsfrokost), 13 (torskegryte) og 24 (lapskaus). Til sammen utgjør disse en EPA-mengde på 335 mg og en DHA-mengde på 229 mg. Dette vil si at en EPA-rik døgnsmeny vil ligge 115 mg under kravet om EPA og 221 mg under kravet om DHA.



Figur 5.4: Viser DHA- og EPA-mengden i en EPA-rik døgnsmeny.

5.1.5 EPA-fattig døgnmeny

EPA-fattig døgnmeny består av menyene 1 (frokost m. frukt), 12 (pasta i tomatsaus) og 19 (pasta bolognese). Til sammen utgjør disse en EPA-mengde på 185 mg og en DHA-mengde på 214 mg. Dette vil si at en EPA-fattig døgnmeny vil ligge 265 mg under kravet om EPA og 236 mg under kravet om DHA.



Figur 5.5: Viser DHA- og EPA-mengden i en EPA-fattig døgnmeny.

6. Diskusjon

Det viser seg fra resultatkapittelet at de arktiske feltrasjonene fra Drytech inneholder lite av omega-3-fettsyrene EPA og DHA i forhold til mengden beskrevet i kravspesifikasjonen på 450 mg av hver av de to fettsyrene. Dette kapittelet vil først diskutere disse resultatene og mulige årsaker til denne mangelen. Deretter vil kapittelet ta for seg konsekvenser mangelen kan føre til og mulige løsninger for å unngå denne mangelen i fremtiden.

6.1 Resultater og krav

Fra oversikten på innholdet av omega-3-fettsyrer i rasjonene som ble tilsendt fra Drytech, viste det seg at de i stor grad hadde belaget seg på ALA i form av rapsolje for å dekke kravet for EPA og DHA. Dette førte til at en utregning måtte til for å finne den totale mengden av disse to fettsyrene i de arktiske rasjonene. Omdanningsprosenten av som ble brukt i utregningen var at ALA til EPA lå på 5 % og ALA til DHA lå på 0,5%. Dette er basert på en studie fra 2010 og var ansett å være de mest oppdaterte verdiene (Welch et al., 2010:1041). Med bakgrunn i disse så ser man at den gjennomsnittlige døgnrasjonen ligger på 236 mg EPA og 210 mg DHA, mens kravet er satt til 450 mg av hver. Altså har man ett underskudd på ca 50 % i forhold til kravet. Hvis man derimot tar utgangspunkt i at omdanningsprosenten av ALA til EPA var helt opp på 20 % og ALA til DHA var 9 % slik en studie viser (Stark et al., 2008:326-330), hadde resultatene blitt mye høyere. Da hadde både EPA og DHA verdiene vært over 500 mg hver på gjennomsnittlig døgnrasjon. På den andre siden hvis man tar utgangspunkt i de laveste omdanningsprosentene på 0,2 % til EPA og 0,01 % til DHA (Hussein et al., 2005:278; Morris, 2007:23-24), ville EPA-mengden vært 55 mg og DHA-mengden vært 195 mg. Altså vil kravet på 450 mg kun bli dekket av gjennomsnittsrasjonen dersom omdanningsprosenten fra ALA var ansett å være på det høyeste som er brukt i studier som er funnet under arbeidet med denne oppgaven. Noe som er svært usikkert og motstridende i forhold til mange andre studier blant annet den som er brukt i resultatkapittelet i denne oppgaven. Dette viser at det å bruke ALA som primærkilde for å dekke kravene på EPA og ALA er en meget usikker løsning som bør unngås. Samtidig er sannsynligheten lav for at hver person får dekket mengden på 450 mg av de to fettsyrene, slik man skal i henhold til kravspesifikasjonen (FLO, 2010, kravspesifikasjon).

Grunnen til at denne mengden varierer veldig mellom ulike studier er trolig på grunn av det store og uoversiktlige antall faktorer som påvirker omdannelsen til de marine omega-3-fettsyrene. Noen av faktorene kan være mengden mettet fett, transfett og omega-6-fettsyren linolsyre i kosten, i tillegg til kjønn og alder. Disse har alle hatt beviselig påvirkning på omgjøringen av ALA i kroppen (Morris, 2007:23-24; Welch et al., 2010:1041). Hvis man skulle kunne klare å beregne en omdanningsprosent i kroppen, måtte man sannsynligvis kontrollert hva den enkelte personen fikk i seg av næringsstoffer. Dette kan man gjøre til en viss grad når soldatene kun får feltrasjoner som næringskilde på øvelser eller operasjoner og ikke har tilgang på andre næringskilder. Likevel viser det seg at soldater ofte tar med seg annen mat både som erstatning og tillegg til feltrasjonene (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 27.11.12). Dette fører til at faktorerens påvirkning på omdanningsprosenten er tilnærmet umulig å forutsi. I tillegg så måtte man ha visst i hvor stor grad kjønn og alder påvirket omdanningsprosenten, noe som også foreløpig er uklart (Morris, 2007:23-24; Welch et al., 2010:1041). Det er nærliggende å tro at det finnes enda flere faktorer enn overnevnte som kan påvirke omgjøringen av ALA.

Det er viktig å nevne at det er supplert med tunfisk i noen av rasjonene, og alle utregningene utenom DHA-fattig døgnmeny har en rasjon som inneholder tunfisk i døgnmenyen. Tunfisk gir en mye større andel EPA- og spesielt DHA-mengde i menyene da hver enhet inneholder 45 mg EPA og 200 mg DHA (Drytech, samtale, 3.12.12). Det er en enhet tunfisk i 6 av 24 menyer fra Drytech, hvorav 5 av dem er i frokostmenyene (meny 1-7). Ettersom dette gir en såpass betydelig mengde omega-3-fettsyrer så er det viktig at tunfisken blir spist. Hvis den ikke blir spist så blir umiddelbart mengden EPA per døgn redusert med over 30 %, og mengden DHA per døgn reduseres med ca 90 % i gjennomsnittsrasjonen. Bruken av fisk i rasjonene har lenge vært et problem i følge Stenberg. Dette er fordi fiskeprodukter alltid har havnet nederst på skalaen når det er blitt utført akseptmålinger på feltrasjonene, og de blir dermed ikke spist (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 7.12.12). Dette kan tale i favør bruken av ALA på akkurat dette punktet, men veier ikke opp i forhold til effekten av inntak. Med bakgrunn i akseptmålingene så ser det ut til at en stor andel av soldatene ikke spiser tunfisken som er i feltrasjonene. Dette fører da til at inntaket av EPA og spesielt DHA blir meget redusert. Derfor er det interessant å se på mulige konsekvenser av dette.

6.2 Konsekvenser av mangelen

6.2.1 Konsekvenser for soldaten

Med utgangspunkt i utregningen av gjennomsnittsrasjonen ligger inntaket av EPA på 236 mg og DHA på 210 mg per døgn. Dette er forutsatt at alt spises, inkludert tunfisken i de menyene som inneholder det. Med bakgrunn i anbefalte inntak presentert i teorien hvor laveste anbefaling fra FAO og WHO er 250 mg til sammen av disse to fettsyrene (Helsedirektoratet, 2011:103), så ligger gjennomsnittsrasjonen godt innenfor disse verdiene. Derfor er det lite trolig at det skal få noen konsekvenser på friske mennesker i alderen 19-50 år over en periode på 30-dager slik det er krav om i NATOs retningslinjer for militære matrasjoner (NATO, 2012:3-5). Studien FFI gjennomførte under en tre dagers skimarsj med soldater fra GSV ga ingen sikre bevis for at det har en positiv effekt å innta 550 mg EPA og 550 mg DHA daglig for å motvirke stølheth i muskulaturen (Gundersen et al., 2012:13 & 25). Likevel så hadde soldatene som hadde fått tilskudd av disse mengdene omega-3-fettsyrer en subjektiv følelse av mindre stølheth enn den gruppen som hadde fått placebo. Dette kom dog ikke frem hverken ved fysiske tester eller celleprøver. Da det heller ikke er blitt funnet større studier som beviser at det vil ha en positiv effekt på helsen å gå opp til 1 g totalt av EPA/DHA daglig så ser det ikke ut til at det er større synlige konsekvenser av mangelen i forhold til kravet som er satt.

Hvis man ser på døgnmenyene som er rike på EPA og DHA så ligger disse noe høyere på begge fettsyreverdiene og vil således trolig heller ikke ha noen konsekvenser for soldaten over en periode på inntil 30-dager. Døgnmenyen som er EPA-fattig ligger også greit i forhold til mengden på 250 mg totalt av de to fettsyrene. Derimot hvis man ser på DHA-fattig døgnmeny så ligger denne på kun 19 mg. Lignende lave verdier får man i de fire andre menysammensetningene dersom tunfisken i rasjonene ikke blir spist. Det samme gjelder dersom omdanningsprosenten ligger helt ned mot de laveste målingene funnet i denne studien på 0,2 % for EPA og 0,01 % for DHA. Studier har vist at mangel på DHA kan føre til økte stressreaksjoner ved deployering til stridsoperasjoner. Noe som igjen kan lede til depresjon, impulsive voldshandlinger og selvmordstanker eller selvmordsforsøk (Lewis et al., 2011:1-2). Det er ikke kommet frem hvor lang tid det kan ta før dette vil ha store konsekvenser, og vil trolig være veldig individuelt. For personer som i utgangspunktet er

utsatt for å få stressreaksjoner, kan denne mangelen være en faktor som bidrar til et alvorlig problem.

6.2.2 Konsekvenser for avtalen mellom Forsvaret og Drytech

Etter samtale med Drytech viste det seg at de ikke opererte med en enkelt omdanningsprosent eller referansetall for omgjøringen av ALA til EPA og DHA. Denne praksisen er det grunn til å sette spørsmålstegn ved, og de har selv sagt at de vil nå se på hvorfor de har basert seg på ALA og hvordan de kan løse dette (Drytech, samtale, 07.12.12). Det er grunn til å være kritisk til at leverandøren ikke oppfyller kravene i avtalen med Forsvaret. Det virker ikke som om leverandøren selv har kvalitetssikret sine produkter og var klar over denne mangelen, da det ikke er blitt informert videre til fagmyndighet for ernæring i Forsvaret (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 27.11.12). Drytech sier selv at de har gjort en feil ved i stor grad baserer seg på å dekke kravene med ALA fra rapsolje, noe som må sies å være en meget usikker løsning (Drytech, samtale, 07.12.12). Hvilke konsekvenser dette kan få for samarbeidet med Forsvaret, er usikkert. Imidlertid er det ikke tvil om at det ikke samsvarer med det de har forpliktet seg til å levere i henhold til en skriftlig avtale. Drytech arbeider med ulike løsninger for hvordan de kan dekke behovet, sannsynligvis vil disse omhandle direkte inntak av EPA og DHA slik at man unngår usikkerheten som oppstår rundt bruken av ALA.

6.3 Mulige løsninger

Det store spørsmålet man kan stille seg er hvordan man best kan løse problemene som er belyst i denne studien. Drytech påpeker selv at det daglige behovet og kravet skal dekkes ved inntak av tre varierte rasjoner (Drytech, samtale, 07.12.12). Dette har vist seg å ikke stemme, basert på denne studiens resultater. En av mulighetene for å sørge for at man får i seg riktig mengde omega-3-fettsyrer kan være å ha 1/3 av døgnt behovet i hver enkelte meny. Da ville man ha sikret seg at så lenge man spiste en døgnt meny bestående av totalt tre menyer, ville man dekke behovet uavhengig av hvilke menyer man spiste. Hvis man hadde gått tilbake til en fast døgnt meny slik det var i tidligere feltrasjoner, kunne en av disse rasjonene inneholdt et produkt som dekket det daglige behovet for omega-3-fettsyrer.

Som Stenberg sier, så er det ikke næring før man spiser det (Samtale, 27.11.12). Derfor er det viktig at produktene er innbydende og fristende å innta for den enkelte soldat, hvis ikke blir de ikke spist. Dette problemet har man ofte med omega-3-fettsyrene EPA og DHA som stammer fra fisk og derav ofte kommer som del av ulike fiskeprodukter i menyene. Utfordringen ved fiskeprodukter er nevnt tidligere i oppgaven, og både fra Drytech og Stenberg sin side jobbes det per dags dato med å finne løsninger som kan benyttes i feltrasjonene. Disse kan blant annet være trankapsler, barer, påleggsvarianter, næringsdrikker/pulver etc. De bør helst ikke ha en fremtredende smak av fisk hvis de skal få god aksept hos soldatene, basert på tidligere nevnte akseptmålinger. En annen utfordring for hvilke produkter som er anvendbare, er holdbarheten. Forsvaret har satt et krav om at produktene skal ha en holdbarhet på minimum to år etter at de er mottatt hos Forsvaret (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 27.11.12). Dette gjør et vanskelig arbeid verre.

Stenberg påpeker at kravene som er satt vedrørende omega-3 innhold og mengde, er under revidering i disse dager. Det vil trolig komme nye på nyåret, og disse ser ut til å bli lavere. Muligens helt ned til 125 mg hver av EPA og DHA basert på nyere og kommende anbefalinger og studier, som ikke har vært en del av norske anbefalinger enda (Orlogskaptein Pål Stenberg, samtale, 07.12.12). Det kan jo tenkes at det er tatt utgangspunkt i anbefalingene fra FAO og WHO på totalt 250 mg EPA+DHA (Helsedirektoratet, 2011:103). Dette vil naturligvis gjøre det mye enklere å dekke disse kravene da de ligger på ca 25 % av mengden til dagens krav på 450 mg av hver fettsyre. Likevel så er det sikreste at løsningene som blir brukt til å oppfylle kravene belager seg på direkte inntak av EPA og DHA, ikke gjennom å bruke ALA som den primære kilden.

7. Konklusjon

Denne oppgaven skulle se om innholdet av omega-3-fettsyrer i de arktiske feltrasjonene, levert av Drytech, samsvarte med kravene satt i kravspesifikasjonen i avtalen med Forsvaret. Det kommer frem av resultatene og diskusjonskapittelet at det finnes avvik i forhold til kravene. Dette var gjeldende i samtlige døgnsammensetninger fra resultatene, og kun der det ble satt sammen de rasjonene som tilsvarte den største mengden av EPA og DHA, var de i nærheten av å oppfylle kravet. Det er viktig å påpeke at med bakgrunn i Drytech sin bruk av fettsyren ALA for å dekke disse behovene, er det vanskelig å si eksakt hvilke mengder som blir dekket av rasjonene. Fra teoridelen og diskusjonsdelen fremheves det at graden av omgjøringen fra ALA til omega-3-fettsyrene EPA og DHA er veldig usikker, og løsningen ved å bruke denne for å oppfylle kravene sees derfor på som meget uhensiktsmessig. Derfor ble det interessant å se på årsaker til at det er brukt ALA og mulige konsekvenser dette fikk for soldaten, avtalen mellom Forsvaret og Drytech, samt mulige løsninger for å oppfylle kravet. Leverandør innrømmer at det er gjort en feil ved å bruke ALA som primære omega-3-fettsyre i de arktiske feltrasjonene. Konsekvensene av en mangel anses å være små så lenge det ikke går under minimumsanbefalingene på totalt 250 mg av EPA+DHA, da det kan føre til mangelsymptomer hos den enkelte soldat og potensielt få alvorlige konsekvenser. Det blir i disse dager sett på ulike løsninger for å dekke behovet, denne oppgaven presenterer noen få av disse og påpeker at utfordringen ved løsninger er holdbarheten på produktet og aksepten blant soldatene slik at de faktisk inntar produktene med innhold av omega-3-fettsyrer. Som Stenberg sier er det ikke ernæring før soldaten har spist det, og da spiller det ingen rolle om produktene inneholder alle mulige gode næringsstoffer hvis de blir kastet. Med bakgrunn i dette så konkluderer oppgaven med at den faktiske mengden omega-3-fettsyrer i de arktiske feltrasjonene ikke samsvarer med kravspesifikasjonen, da det er for mange usikkerhetsmomenter som må løses før dette kan sies sikkert.

7.1 Forslag til senere studier

Denne oppgaven har tatt for seg ett område innenfor omega-3-fettsyrer, og det er flere ting som har dukket opp underveis som kunne vært interessant å studere videre på. Dette kan være å gjøre en undersøkelse blant soldater om hvor mange som spiser fiskeproduktene i rasjonene og aksepten for ulike løsninger. Det kan også være å se på hvordan de tropiske

rasjonene til Vestey Foods UK oppfyller samme kravet som er brukt i denne oppgaven. Med bakgrunn i en eventuell ny kravspesifikasjon og nye løsninger hadde det vært interessant å gjøre samme undersøkelse en gang til for både arktiske og tropiske feltrasjoner. Tilgang på kjemiske analyser av menyene hadde også vært interessant å se på i forhold til om tallene leverandørene oppgir er korrekte.

Kildeliste

Colonel Lewis, Michael D., Bailes, Julian (2011). *Neuroprotection for the warrior: Dietary supplementation With Omega-3 Fatty Acids*. Military Medicine Vol. 176, 2011.

Drevon, Christian A., Blomhoff, Rune, & Bjørneboe, Gunn-Elin Aa. (2007) *Mat og medisin. Nordisk lærebok i generell og klinisk ernæring*. (5. utgave). Kristiansand: Høyskoleforlaget

Drytech (2011) *Oversikt feltrasjoner komponenter ARKTISK*. (dokumentet er tilsendt fra Jørn Eilertsen, Drytech)

Drytech (2012) *Omega 3 oversikt i arktiske feltrasjoner* (dokumentet er tilsendt fra Jørn Eilertsen, Drytech).

Drytech (3. og 7. desember 2012) *Samtale i forbindelse med omega-3 innholdet i arktiske feltrasjoner*.

Forsvarets logistikk organisasjon [FLO] (2010). *Teknisk kravspesifikasjon arktisk feltrasjon*. Kolsås: FLO

Friedl, Karl E., Hoyt, Reed W. (1997) *Annu. Rev. 17:51-75. Development and Biomedical Testing of Military Operational Rations* (Tilsendt på mail fra Krigsskolens bibliotek)

Garthe, Ina, Helle, Christine, (2011) *Idrettsernæring*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS

Gundersen, Yngvar, Martini, Svein, Thrane, Ingjerd, Holm, Halvor & Stenberg, Pål H. (2012). *Kosttilskudd med ω -3-fettsyrer – virkning på immunforsvaret etter langvarige fysiske anstrengelser*. Oslo: Forsvarets forskningsinstitutt

Helsedirektoratet, Nasjonalt råd for ernæring (2011). *Kostråd for å fremme folkehelsen og*

forebygge kroniske sykdommer. Andvord Grafisk AS. Hentet 29. november 2012 på <http://helsedirektoratet.no/publikasjoner/kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-og-forebygge-kroniske-sykdommer/Publikasjoner/kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-2011.pdf>

Helsedirektoratet (3. desember 2012). *Samtale i forbindelse med gjeldende anbefalinger om inntak av omega-3-fettsyrer*.

Hussein, Nahed, Ah-Sing, Eric, Wilkinson, Paul, Leach, Clare, Griffin, Bruce A. & Millward, Joe D. (2005). *Long-chain conversion of [¹³C]linoleic acid and α -linolenic acid in response to marked changes in their dietary intake in men*. (pp. 269-280) Hentet 04. desember 2012 på <http://www.jlr.org/content/46/2/269.full.pdf+html>

Jacobsen, Dag Ingvar (2005) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode. 2. Utgave*. Kristiansand: Høyskoleforlaget

Johannesen, Asbjørn, Tufte, Per Arne & Christoffersen, Line (2010) *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode. (4. utgave)* Oslo: Abstrakt Forlag

Lewis, Michael D., Hibbeln, Joseph R., Johnson, Jeremiah E., Lin, Yu Hong, Hyun, Duk Y. & Loewke, James D. (2011). *Suicide Deaths of Active-Duty US Military and Omega-3 Fatty-Acid Status: A Case-Control Comparison*. Hentet 12. desember 2012 på <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=b7c2231f-f1a6-476f-866a-8493a13e4e9d%40sessionmgr112&vid=2&hid=106>

Morris, Dian H. (2007). *Flax Primer – A health and nutrition primer*. Flax Council of Canada. Hentet 21. november 2012 på <http://www.jitinc.com/flax/brochure02.pdf>

Möller's (2012). *Möller's tran 1 gram omega-3 garanti*. Hentet 29. november 2012 på <http://www.mollers.no/c-74-M%C3%B6llers-Tran-1-gram-omega-3-garanti.aspx>

Möller's (2012) Næringsinnhold på produkt emballasjen av Möllers tran – Omega-3. Lest av 29. november 2012.

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES). *Omega-3 fettsyrer i fisk og annen sjømat*. Hentet 26. november 2012 på http://www.nifes.no/index.php?page_id=323

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning(NIFES). *Sjømatdata – næringsstoffer*. Hentet 29. november 2012 på http://www.nifes.no/index.php?page_id=164&lang_id=1

NATO (2009). *Task Group RTG 154, HMF-154. Nutrition Science And Food Standards For Military Operations*. (Hentet fra Krigsskolens bibliotek)

NATO (2012). *NATO Standard, Allied Medical Publication 60, Requirements of individual operational rations for military use*. (Edition 1, Version 1) Brüssel: NATO Standardisation Agency

Nordic Council of Ministers (2004) *Nordic Nutrition Recommendations 4th. Edition. Integrating nutrition and physical activity*. Århus: NORDEN

Orlogskaptein Stenberg, Pål. (27. november, 3. desember & 7. desember 2012) *Samtaler i forbindelse med forsvarets nye avtale med Drytech og Vestey Foods UK*.

Stabburet (2012). *Næringsinnhold på produkt emballasjen til Stabbur-makrell, filet i tomatsaus 170g*. Lest av 29. november 2012.

Stark, A.H., Crawford, M.A. & Reifen, R. (2008). *Update on Alpha-Linolenic Acid. Nutrition Reviews* (pp326-332). Hentet den 04. desember 2012 på <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18522621>

Welch, Ailsa A., Shakya-Shrestha, Subodha, Lentjes, Marleen AH., Wareham, Nicholas J.,

& Khaw, Kay-Tee (2010). *Dietary intake and status of n23 polyunsaturated fatty acids in a population of fish-eating and non-fish-eating meat-eaters, vegetarians, and vegans and the precursor-product ratio of a-linolenic acid to long-chain n23 polyunsaturated fatty acids: results from the EPIC-Norfolk cohort 1–3*. The American Journal of Clinical Nutrition (pp.1040–51) USA: American Society for Nutrition.

Wikipedia (2006) *Hovedstrukturen til omega-3-fettsyren ALA*. Hentet 20. november 2012 på <http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:ALAnumbering.png>

Figurer

Figur 3.1: Viser hovedstrukturen til omega-3-fettsyren alfa-linolenolensyre (ALA). Omegaenden er til høyre, dobbeltbindinger er markert med vannrett strek (Wikipedia 2006:Omega-3)

Figur 3.2: Viser en oversikt over omega-3-fettsyrenes omdannelse i kroppen, fra ALA til EPA og til slutt DHA.

Figur 5.1: Viser total mengde EPA og DHA per 24t i gjennomsnittsrasjonen.

Figur 5.2: Viser DHA og EPA mengden i en DHA-rik døgnsmeny.

Figur 5.3: Viser DHA og EPA mengden i en DHA-fattig døgnsmeny.

Figur 5.4: Viser DHA og EPA mengden i en EPA-rik døgnsmeny.

Figur 5.5: Viser DHA og EPA mengden i en EPA-fattig døgnsmeny.