

## **Bekledningstester ved operativ bruk – sammenligning av NORMANS vernedrakt og tradisjonell vernedrakt Blücher**

Hilde Teien og Svein Martini

Forsvarets forskningsinstitutt/Norwegian Defence Research Establishment (FFI)

14. februar 2008

FFI-notat 2008/00399

419401

## **Emneord**

Feltforsøk

Vernedrakt

Varmestress

Alarm – høyt beredskapsnivå

## **Godkjent av**

Jan Ivar Botnan

Avdelingssjef

## Sammendrag

Ved et 5 dagers feltforsøk på Rena i oktober 2007 ble tre dager avsatt til bekledningstester hvor to vernedraktsløsninger for kjemisk beskyttelse er sammenlignet under operativ bruk, NORMANS vernedraktsystem og tradisjonell vernedrakt Blücher ("Hammer suit"). Blücher vernedraktsystemet er brukt på to forskjellige måter ved lavt beredskapsnivå enten er vernedrakten på, men åpen for lufting, eller den bæres i sekken på ryggen. Varmebelastningen og generell brukervennlighet er i tillegg til tidsbruk for påkledning ved alarm og skyteferdigheter undersøkt for de tre bekledningskonseptene.

Resultatet viser at tradisjonell vernedrakt Blücher gir mer termisk stress og at soldatene bruker lenger tid på de fysiske testene enn med NORMANS vernedrakt ved lavt beredskapsnivå. Besvarelser på spørreundersøkelsen viser klart at hvis soldatene går med vernedrakt ved lavt beredskapsnivå foretrekker de NORMANS fremfor tradisjonell vernedrakt Blücher. Dette gjelder også ved høyt beredskapsnivå hvor de går med vernemaske og der alle ventilasjonsåpninger er lukket. Ved alarm bruker de lengst tid på påkledning når de går med tradisjonell vernedrakt Blücher i sekken og signifikant mindre tid når de går med tradisjonell vernedrakt Blücher på og NORMANS vernedrakt. Det er ikke påvist noen forskjell i skyteferdigheten med de tre vernedraktkonseptene ved lavt beredskapsnivå.



## Innhold

	<b>Forord</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Material og metode</b>	<b>9</b>
2.1	Material	9
2.2	Metode	12
2.2.1	Fysiske tester	15
2.2.2	Alarm - høyt beredskapsnivå	19
<b>3</b>	<b>Resultat</b>	<b>20</b>
3.1	Forandring i kroppsvekt	20
3.2	Fysiologisk monitorering	20
3.2.1	Stor felthinderløype	20
3.2.2	90 minutters marsjen	22
3.2.3	Vannkannebæring	27
3.3	Alarm – høyt beredskapsnivå	30
3.4	Skyteferdigheter	32
3.4.1	Skyteferdigheter ved bruk av vernemaske	34
3.5	Spørreundersøkelse	38
<b>4</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>44</b>
	<b>Appendix A Material</b>	<b>45</b>
A.1	Beskrivelse av materialene i bekledningen	45
A.2	Bekledning før alarm – lavt beredskapsnivå	45
A.2.1	NORMANS ABC vernedrakt konsept	45
A.2.2	Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten allerede på	45
A.2.3	Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten i stridssekken	45
A.3	Hovedkarakterstikk av forsøkspersonene	46
	<b>Appendix B Individuelle vektregistreringer</b>	<b>47</b>
	<b>Appendix C Resultat stor felthinderløype</b>	<b>49</b>
	<b>Appendix D Resultat 90 minutters marsj</b>	<b>52</b>
D.1	Hjertefrekvens	52
D.2	Individuelle verdier for kjernetemperatur	54
D.3	Individuelle start- og sluttidspunkt	55

<b>Appendix E</b>	<b>Resultat vannkannebæring</b>	<b>56</b>
<b>Appendix F</b>	<b>Påkledningsprosedyre ved alarm</b>	<b>57</b>
F.1	NORMANS ABC vernedrakt konsept	57
F.2	Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten allerede på	57
F.3	Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten i stridssekken	57
<b>Appendix G</b>	<b>Individuell reaksjonstid ved alarm</b>	<b>58</b>
<b>Appendix H</b>	<b>Spørreskjema</b>	<b>59</b>
<b>Appendix I</b>	<b>Bilder fra bekledningstestene</b>	<b>75</b>
I.1	Stor felthinderløype	75
I.2	Alarm – høyt beredskapsnivå	79
I.3	Skytetest	81
I.4	Test kognitiv evne	81
I.5	Klasserom hvor veiing og instrumentering ble utført	82
	<b>Akronymer og forkortelser</b>	<b>83</b>
	<b>Referanser</b>	<b>84</b>

## **Forord**

Det er gjennomført en uke med feltforsøk på Rena leir i oktober 2007 for å høste erfaring med integrasjon av fysiologiske sensorer i NORMANS Lett der både kvalitet og stabilitet skulle testes. I tillegg skulle vi sammenligne og teste to forskjellige vernedraktkonsept under operativ bruk, NORMANS vernedraktsystem og tradisjonell vernedrakt Blücher ("Hammer suit"):

- Reaksjonstid ved alarm – høyt beredskapsnivå
- Ytelse under skyteøvelser

Det skulle testes om repetert hard fysisk belastning har noen effekt på immunforsvaret, skyteferdighet, kognitiv evne og fysisk evne. Dette notatet tar bare for seg sammenligningen av de forskjellige vernedraktkonseptene.





## 1 Innledning

Det er tidligere utført feltforsøk hvor Forsvarets nåværende vernedrakt NM143 er sammenlignet med NORMANS vernedrakten hvor resultatet er lagt frem i flere FFI notat [5], [6] og [7]. Vi ønsket nå å sammenligne NORMANS vernedrakten med en ny tradisjonell vernedrakt. Valget falt på tradisjonell vernedrakt Blücher ("Hammer suit"). Tradisjonell vernedrakt Blücher bygger på samme konsept som NM143 hvor vernedrakten tas utenpå stridsuniformen. NORMANS vernedraktkonsept med en integrert C-beskyttelse i form av et innerfôr med aktivt kull som benyttes under den vanlige uniformen, er tidligere beskrevet i en FFI Rapport [3]. Det ble utført forskjellige fysiske tester med total ventilering i bekledningen for å se på hvor godt vernedraktene ventilerer under operativ bruk ved lavt beredskapsnivå. I tillegg ble det sett på hvor lang tid påkledingen ved gassalarm (fra lavt til høyt beredskapsnivå) tok for de tre forskjellige bekledningskonseptene og hvordan de to vernedraktsystemene fungerte inne i gassbua med CS-gass. Tradisjonell vernedrakt Blücher er brukt på to forskjellige måter ved lavt beredskapsnivå, enten er vernedrakten på fra starten av dagen eller den er plassert i stridssekken.

Dette notatet tar kun for seg de tre dagene med vernedrakttesting på Rena i uke 40 og viser resultater fra et utvalg av de fysiske testene som ble utført disse tre dagene. Beskrivelse av og resultater fra monitoreringssystemet som ble benyttet for sanntidsmonitorering av kjernetemperatur og puls, er gitt ut i en annen FFI-rapport [1]. Dokumentasjon og resultater fra skyteøvelsene er gitt ut i en rapport fra SDE [2]. Resultater vedrørende immunforsvaret og kognitiv evne vil bli gitt ut senere.

## 2 Material og metode

### 2.1 Material

Det ble testet to konseptuelt forskjellige vernedraktsystem. De to vernedraktene som ble testet var tradisjonell vernedrakt Blücher ("Hammer suit") og NORMANS vernedrakt. Tradisjonell vernedrakt Blücher bæres utenpå feltuniformen på samme måte som Forsvarets vernedrakt NM143, mens C-beskyttelsen i NORMANS bæres under feltuniformen. Tabell 2.1 viser vernebekledningen i de to systemene. En mer detaljert oversikt over bekledningen som brukes før gassalarm, er vist i Appendix A.1. Den ytre bekledningen for vernedraktkonseptene er vist i Figur 2.1 og Figur 2.2.

12 friske soldater mellom 20 og 26 år deltok i forsøkene. Midlere vekt og høyde med standard avvik er henholdsvis  $84,5 \pm 5,8$  kg og  $184 \pm 6,2$  cm. Se Appendix A.3 for karakterstikk av hver enkelt forsøksperson.

Tradisjonell vernedrakt Blücher		NORMANS vernedrakt	
Bekledning:	Vekt [kg]	Bekledning:	Vekt [kg]
Benklær <sup>i</sup> :			
Truse		Truse	
Membran feltuniform	0,860	Membran feltuniform	0,860
Vernedrakt, Blücher	1,540	Vernedrakt, C-innerför	0,736
Overkropp <sup>ii</sup> :			
T-skjorte/undertrøye		T-skjorte/undertrøye	
Membran feltuniform	1,224	Membran feltuniform	1,224
Vernedrakt, Blücher	1,347	Vernedrakt, C-innerför	1,010
Håndbekledning:			
Butylhansker	0,181	Membran vindvotter	0,183
Vanter strikket	0,065	C-för hansker	0,076
Fotbekledning:			
Sokker		Sokker	
Feltstøvler	1,869	Feltstøvler	1,869
Overtrekksfottøy	1,366	C-för sokker	0,114
Grunnutrustning:			
Belte med vernemaske	2,194	Belte med vernemaske	2,194
Stridssekk*	(ikke veid)	Stridssekk*	(ikke veid)
Drikke	(ikke veid)	Drikkepose med sekk	(ikke veid)
Våpen*	5,630	Våpen*	5,630
Totalvekt bekledning og grunnutrustning***:			
Dag 2, 3 og 4:	20,1 ± 1,6 (n=11)		18,3 ± 1,6 (n=9)

Tabell 2.1 Vernebekledning og grunnutrustning det er utført feltforsøk med under 3 av de 5 forsøksdagene på Rena uke 40, 2007. Det er tatt utgangspunkt i størrelse stor. \*Stridssekken ble ikke benyttet under skytetester eller vannkannebæring. \*\*Våpenet ble kun benyttet under 90 minutters marsjen. \*\*\*Totalvekten er en gjennomsnittsverdi for dag 2, 3 og 4, hvor all beklekledning soldaten har på seg, pluss alt som er plassert i stridssekken og drikke, er inkludert. (Se individuelle totalvektverdier i Appendix B).

<sup>i</sup> Det er tatt utgangspunkt i størrelse stor.

<sup>ii</sup> Det er tatt utgangspunkt i størrelse stor.



*Figur 2.1 Bekledning og utrustning som ble benyttet dag 2, 3 og 4. Tradisjonell vernedrakt Blücher ("Hammer suit") plassert i sekken (1) og tatt på (2). Alle ventilasjonsåpninger i bekledningen er åpne..*



*Figur 2.2 Bekledning og utrustning som ble benyttet dag 2, 3 og 4. (NORMANS). Alle ventilasjonsåpninger i bekledningen er åpne. Hette eller krave på C-innerfôret synes i alle tre bildene.*

## 2.2 Metode

Ved tidligere bekledningstester er et nøyaktig forsøksoppsett fulgt med god kontroll på alle de målte fysiologiske parametrene, for å kunne beregne fuktighetsakkumulering, svetteproduksjon og varmessress så nøyaktig som mulig. Under denne forsøksuken var det ikke mulig med et så nøyaktig forsøksoppsett, da det i tillegg til bekledningstester var flere andre tester som skulle gjennomføres. Evalueringen av verne-draktsystemene, ble basert på besvarelser på et detaljert spørreskjema etter endt forsøksuke. I tillegg ble gjennomføringstiden registrert for alle de fysiske testene. Forsøkspersonene ble delt inn i tre grupper med fire personer i hver gruppe. Inndelingen var tilfeldig etter hvilket nummer soldatene hadde fått da de tok maks-O<sub>2</sub> test på toppidrettssenteret i uken før feltforsøket. Tabell 2.2 viser inndelingen av de tre gruppene. Det er store individuelle forskjeller i opplevelse av varmessress. For å få frem forskjellene mellom de to verne-draktene er det derfor viktig at hver forsøksperson får prøvd alle de tre vernebekledningssystemene.

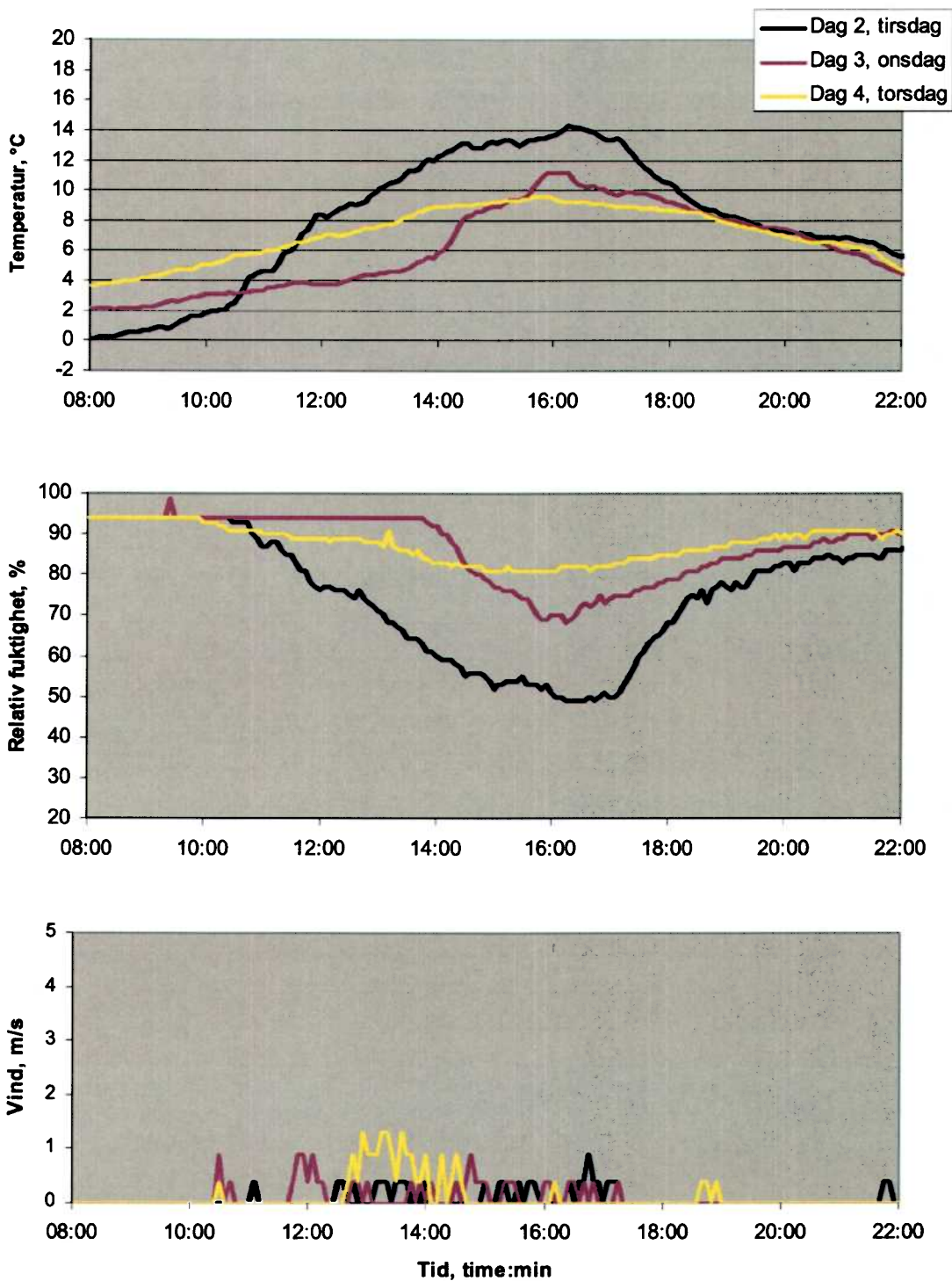


Gruppe	Soldat nr	Bekledningssystem		
		Dag 2	Dag 3	Dag 4
A	1-4	NORMANS	Blücher i stridssekken	Blücher på
B	5-8	Blücher på	NORMANS	Blücher i stridssekken
C	9-12	Blücher i stridssekken	Blücher på	NORMANS

Tabell 2.2 Inndelingen av de 12 forsøkspersonene i tre grupper og bekledningsoversikt for de tre dagene med vernedrakttesting.

Dag	Tidspunkt	Aktivitet
Tirsdag, onsdag og torsdag (dag 2-4)	06:30-07:30	Frokost
	07:30-08:30	Instrumentering og veiing
	08:30-09:00	Kognitive tester 2a
	09:00-09:45	Fysisk aktivitet 4 - stor felthinderløype
	09:45-10:00	Gassalarm - høyt beredskapsnivå
	10:00-10:30	Gassbua - eksponering for tåregass (inkludert kognitive tester)
	10:45-11:15	Kognitive tester 2b
	11:30-12:30	Lunsj
	12:30-12:45	Sjekk av NORMANS Lett instrumentering. Instrumentering med utstyr til Eltek logger av soldat nr 1, 5 og 9
	13:00-13:30	Skytetest
	13:30-16:45	Fysisk aktivitet 5 - 90 minutters marsj
	15:30-17:00	Skytetest
	17:00-18:00	Sjekk av NORMANS Lett instrumentering.
	18:00-19:00	Middag
	19:30-20:15	Skytetest
	20:00-21:15	Fysisk aktivitet 6 - Vannkannebæring
	20:15-21:30	Skytetest
21:30-22:00	Veiing	

Tabell 2.3 Dagsprogram for dag 2, 3 og 4.



Figur 2.3 Temperatur, relativ luftfuktighet og vind for de tre dagene med bekledningstesting (dag 2, 3 og 4) fra morgen til kveld.

## 2.2.1 Fysiske tester

Hovedfokuset for forsøksdag 2, 3 og 4 var på soldatenes presentasjoner iført de tre forskjellige vernedraktkonseptene og forskjell i varmestress mellom de to vernedraktene, tradisjonell vernedrakt Blücher og NORMANS vernedrakt. I tillegg ble skyteferdigheten undersøkt like før og etter de fysiske testene. Skyteresultatene er dokumentert i en rapport fra SDE [2].

Kjernetemperatur og hjerterefrekvens ble logget med NORMANS utrustning under hele forsøksuken. Som tidligere nevnt, ønsket vi å sammenligne data logget med CorTemp pillen med data logget med rektalprobe. CorTemp er et monitoringsystem som måler kjernetemperatur ved hjelp av en sensorpille som man svelger. Under 90 minutters marsjen ble data logget både med NORMANS lett og Eltek logger hvor kjernetemperatur og 8 hudtemperaturer ble logget.

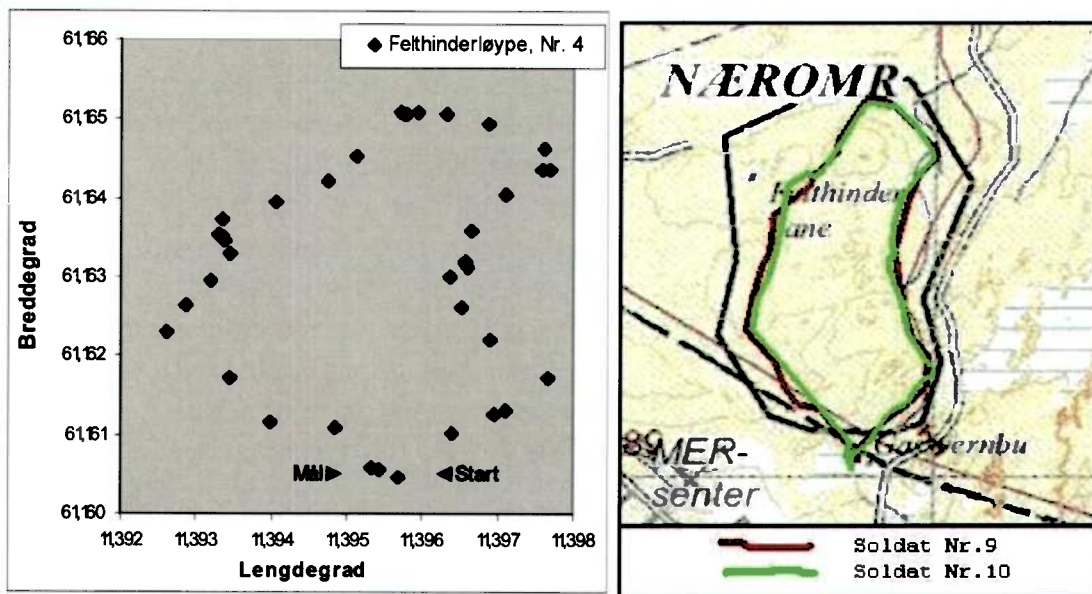
Sammenligningen av kjernetemperatur målt med CorTemp og rektalprobe er dokumentert i en FFI-rapport [1].

### 2.2.1.1 Stor felthinderløype

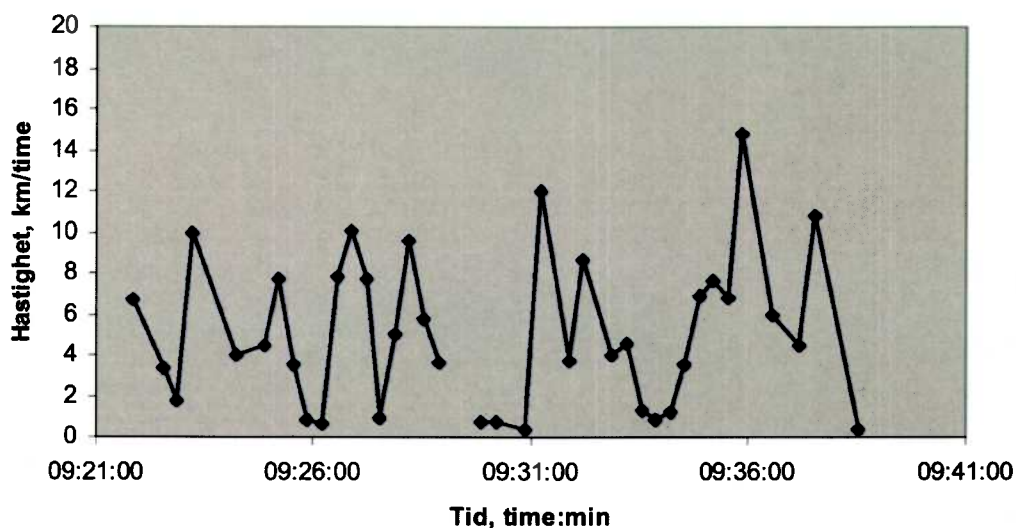
Felthinderløypen ble gått igjennom på forhånd og hinder som kunne medføre at ledninger i NORMANS lett kunne hekte seg fast, ble tatt ut og merket med gule bånd. I tillegg ble en del hinder fjernet på grunn av fare for å skli med overtrekksstøvlene tilhørende tradisjonell vernedrakt Blücher. Alle fire i en gruppe startet samtidig og løp to runder på ca 1,3 km med minst fem minutters pause i mellom rundene (det var fem minutters pause fra sistemann i gruppen kom inn). Gruppene ble startet med 5 minutters mellomrom, der gruppe A startet først.



Figur 2.4 Soldatene ved to forskjellige hinder i den store felthinderløypen.



Figur 2.5 Til venstre vises felthinderløypen med kartkoordinater målt med GPS og overført via NORMANS Lett. Punktene ligger svært tett ved hinder som det tar lang tid å forsere. Dette eksempelet viser måling for soldat nr 4, dag 2, runde 1. Kartutsnittet til høyere viser også felthinderløypen med tilsvarende målinger for soldat nr 9 og 10. Dette er hentet fra FFI-rapport [1].



Figur 2.6 Hastighetskurve for stor felthinderløype. Viser måling for soldat nr 4, gruppe A, runde 1, dag 2. Basert på GPS målingene fra NORMANS Lett.

### 2.2.1.2 90 minutters marsj

Kjernetemperatur ble logget med både CorTemp og rektalprobe dag 2, 3 og 4 på tre av soldatene. Den første personen i hver gruppe ble valgt; nr 1, 5 og 9. I tillegg ble utstyr for måling av hudtemperatur montert på disse soldatene slik at vi kunne beregne gjennomsnittlig hudtemperatur.



Følgene formel er benyttet:

$$MST = 0,3 * (t_{bryst} + t_{arm}) + 0,2 * (t_{lår} + t_{legg})$$

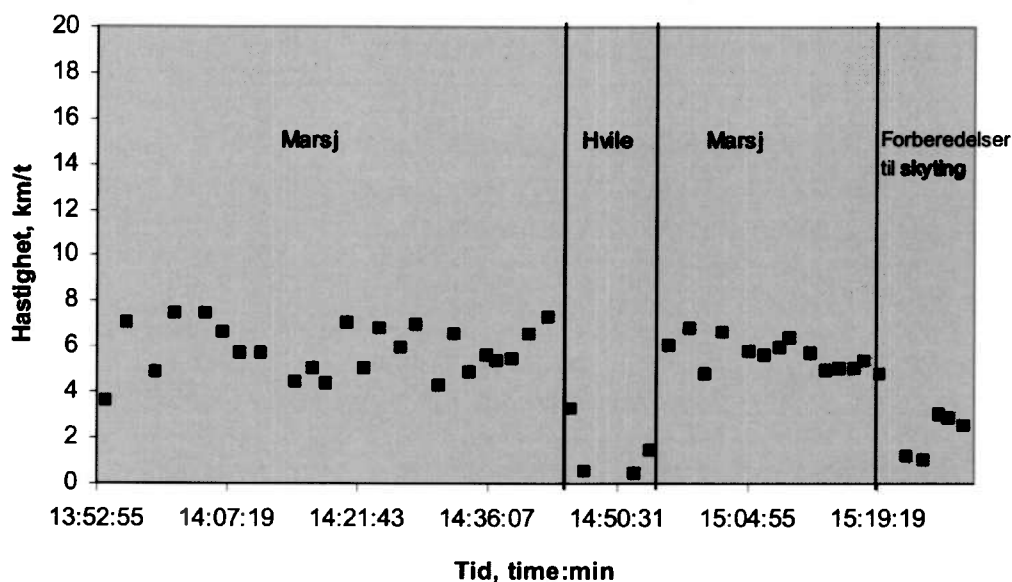
Gruppene startet med ca 20 minutters mellomrom, der gruppe A startet først, så gruppe B og tilslutt gruppe C. Oppsettet var likt alle tre dagene. Hver gruppe gikk sammen med en lagfører. Individuelle start- og sluttidspunkt er vist i Appendiks D.3.



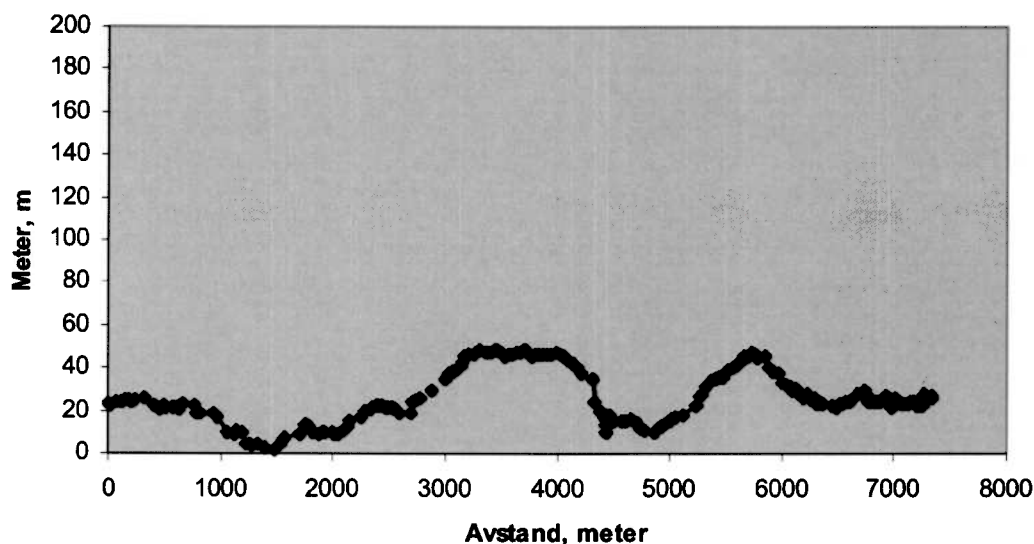
Figur 2.7 Kart over løypen for 90 minutters marsjen.

90 minutters marsj		Dag 2	Dag 3	Dag 4
Vær	Temp, °C:	12	8	9
	RH %:	58	84	83
	Vind, m/s:	0,2	0,2	0,4
	Nedbør:	Ingen	Ingen	Ingen
Belastning	Gange:	50 A+10 H+30 A	50 A+10 H+30 A	50 A+10 H+30 A
	Gang- hastighet, Gruppe A	5,1	5,3	5,4
	km/time: Gruppe B	5,2	5,2	5,5
	Gruppe C	5,5	5,2	6,0
Høydemeter, m:		154	154	154

Figur 2.8 Vær og belastningsoversikt for 90 minutters marsjen dag 2, 3 og 4.



Figur 2.9 Hastighetskurve for 90 minutters marsjen. Viser et eksempel for soldat nr 1, gruppe A, dag 2. Basert på GPS målinger fra NORMANS Lett. Et punkt viser et gjennomsnitt av fem verdier (over en periode på 1 minutt og 40 sek).



Figur 2.10 Høydeprofil for løypen de gikk under 90 minutters marsjen. Viser måling for soldat nr 1, gruppe A, dag 2. Basert på GPS målinger fra NORMANS Lett.

### 2.2.1.3 Vannkannbæring

Vannkannbæringen ble utført på kvelden i mørket dag 2, 3 og 4. Det ble målt opp en lengde bak skytebanen på 51 meter. Soldatene skulle gå så mange runder à 102 meter (tur/retur) de klarte med en vannkann som veide 20 kg i løpet av 15 minutter. Vannkannen måtte bæres i hendene. Soldatene på samme gruppe gikk samtidig.

## 2.2.2 Alarm - høyt beredskapsnivå

Etter at alle soldatene hadde gjennomført to runder i felthinderløypen gikk alarm for høyt beredskapsnivå. Det ble ropt "gass gass" av gassvernansvarlig og tiden for påkledning for hver enkelt soldat ble registrert. Påkledningen bestod i å ta på vernemaske, ta på vernedrakt for dem som gikk med den i stridssekken og lukke alle ventilasjonsåpninger (Figur 2.11). Da alle var ferdig påkledd, gikk de inn i gassvernua hvor det var CS-gass (Figur 2.12). Den gassvernansvarlige var med inn. Alle 12 soldatene var inne i gassvernua i 15 minutter. Detaljert påkledningsprosedyre til hver av de tre vernedraktkonseptene er vist i Appendix F.



*Figur 2.11 Påkledning ved alarm - høyt beredskapsnivå.*



*Figur 2.12 Gassvernua.*

### 3 Resultat

Etter 5 dager med fysiologisk monitorering av 12 soldater hvert 20 sekund fra morgen til kveld, ca 12 timer hver dag, fikk vi mye data. Vi har valgt å ikke analysere alle disse dataene, men å ha et fokus på den fysiske aktiviteten for de tre dagene med vernedraktstesting. I de følgende underkapitlene er det valgt å ha et hovedfokus på 90 minutters marsjen, der forholdene for alle 12 soldatene var like. Både under den store felthinderløypen og vannkannebæringen var det individuelle forskjeller. Ved gjennomføring av felthinderløypen var det ikke kontroll på hvor mange hinder hver enkelt soldat tok og det var individuelle forskjeller i hastighet. Vi har likevel ingen grunn til å tro at disse variasjonene var vesentlige i forhold til resultatene som presenteres her, (alle enkeltverdier er imidlertid presentert i Appendix).

Overføringen av kjernetemperatur- og hjertefrekvensdata med NORMANS Lett er dokumentert og vurdert i en annen FFI-rapport [1]. I samme rapport er det også gjort en sammenligning av resultatet for kjernetemperaturen målt med CorTemp og med vanlig rektalprobe.

Værforholdene var omtrent like dag 2, 3 og 4 slik at vi har kunnet sammenligne alle som har gått med samme vernedraktsystem uavhengig av dag. Resultatene vises som gjennomsnittverdier med standardavvik. Antallet vil variere da person nr 1, 2 og 4 ikke deltok på dag 4 på grunn av sykdom og skader. Det har vært en omfattende oppgave å tolke hjertefrekvensdataene da det var mange feilmålinger blant annet på grunn av ukodede pulsbelter fra Polar.

#### 3.1 Forandring i kroppsvekt

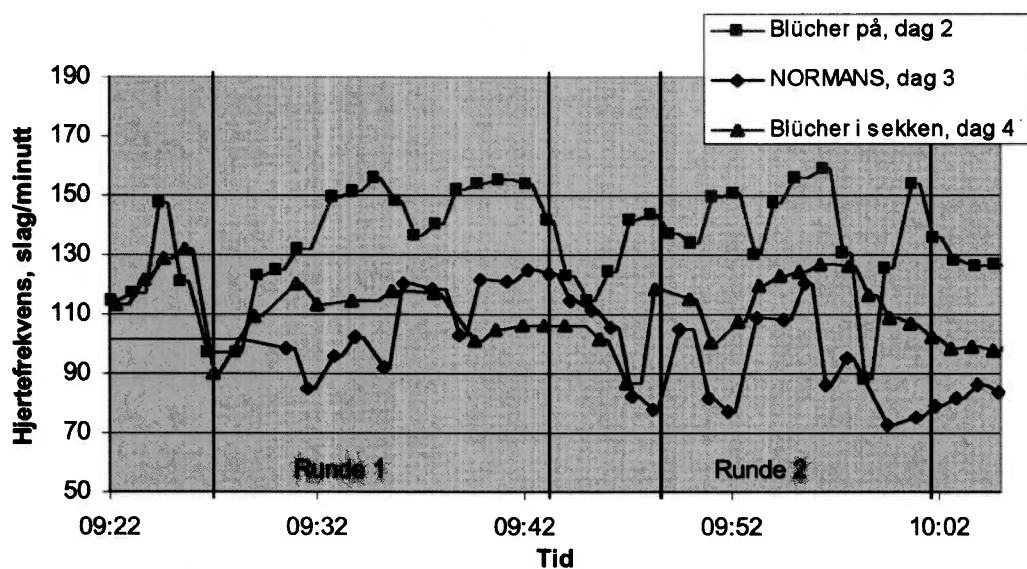
Forandring i kroppsvekt de tre dagene med vernedraktstesting varierer forholdsvis mye fra person til person. De fleste har vært flinke til å erstatte væsketapet forårsaket av den fysiske aktiviteten ved å drikke og spise tilstrekkelig. Det er ikke påvist noen signifikant forskjell i forandringen i kroppsvekten ved bruk av de tre vernedraktkonseptene. Forandringen i kroppsvekt er  $24,4 \pm 52,2$  g/t for NORMANS vernedraktkonseptet,  $12,5 \pm 46,9$  g/t for tradisjonell vernedrakt Blücher allerede på og  $-17,5 \pm 35,3$  g/t for tradisjonell vernedrakt Blücher plassert i sekken. Se Appendix B for individuelle vektregistreringer.

#### 3.2 Fysiologisk monitorering

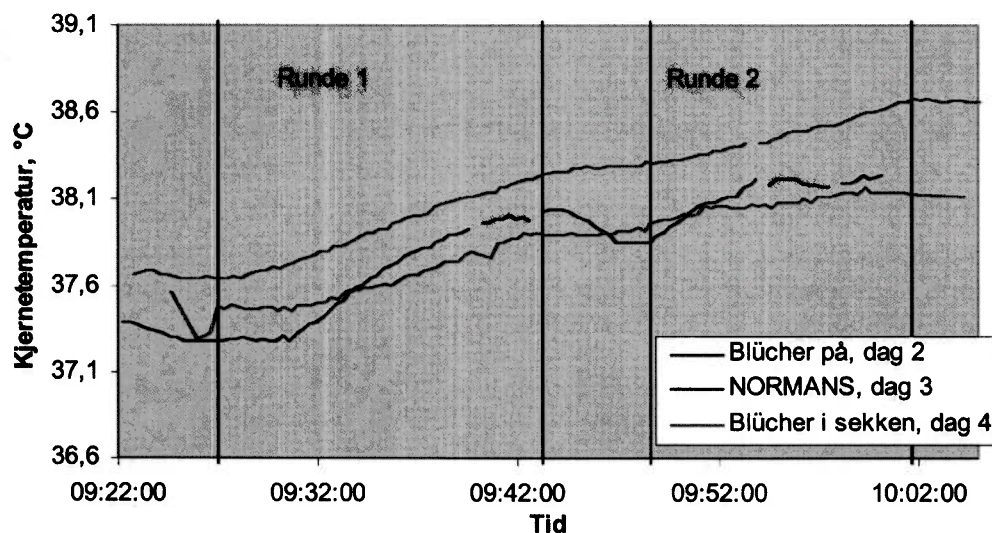
##### 3.2.1 Stor felthinderløype

Resultatet i Figur 3.1 og Figur 3.2 viser et eksempel på hjertefrekvens og kjernetemperatur hos en av soldatene med bruk av de tre forskjellige vernedraktkonseptene. Resultatet viser at soldaten har høyest hjertefrekvens og kjernetemperatur når han går med tradisjonell vernedrakt Blücher på.



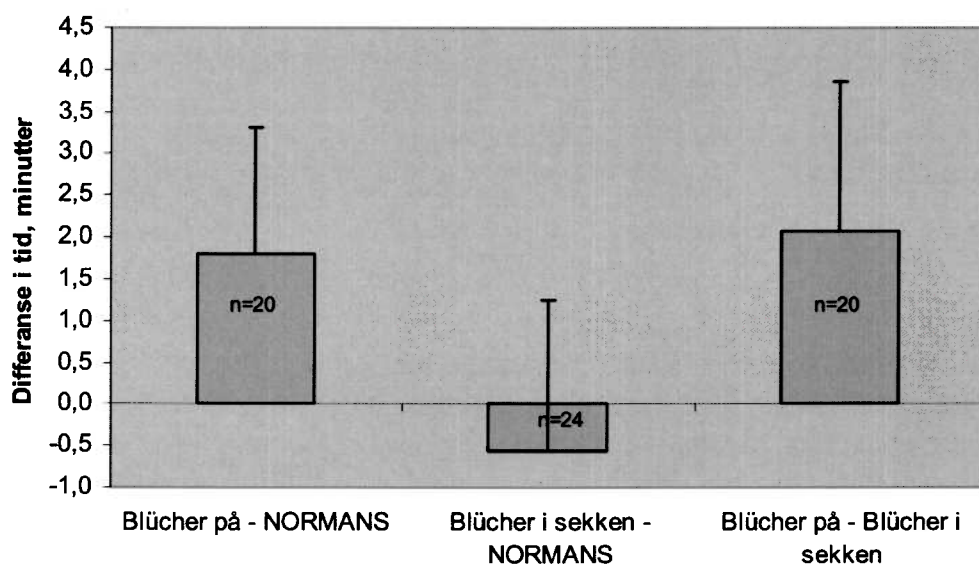


Figur 3.1 Hjertefrekvens under gjennomføring av stor felthinderløype dag 2, 3 og 4. Viser målingen for soldat 8. (Et punkt viser et gjennomsnitt av fem nærliggende verdier logget i løpet av 1 minutt og 40 sekunder).



Figur 3.2 Kjernetemperatur under gjennomføring av stor felthinderløype dag 2, 3 og 4. Viser måling for soldat 8.

Resultatet i Figur 3.3 viser at de bruker lenger tid per runde når de går med tradisjonell verndrakt "Blücher på" i forhold til når de går med NORMANS eller "Blücher i sekken". Det er derimot liten forskjell i rundetiden om de går med "Blücher i sekken" eller NORMANS, men litt lavere for "Blücher i sekken". Man kunne ha forventet at forskjellen ville blitt større siden de kun løp med membranfeltuniform når de har verndrakten plassert i stridssekken. Appendix C viser individuelle resultat på rundetider og differanser i tid.

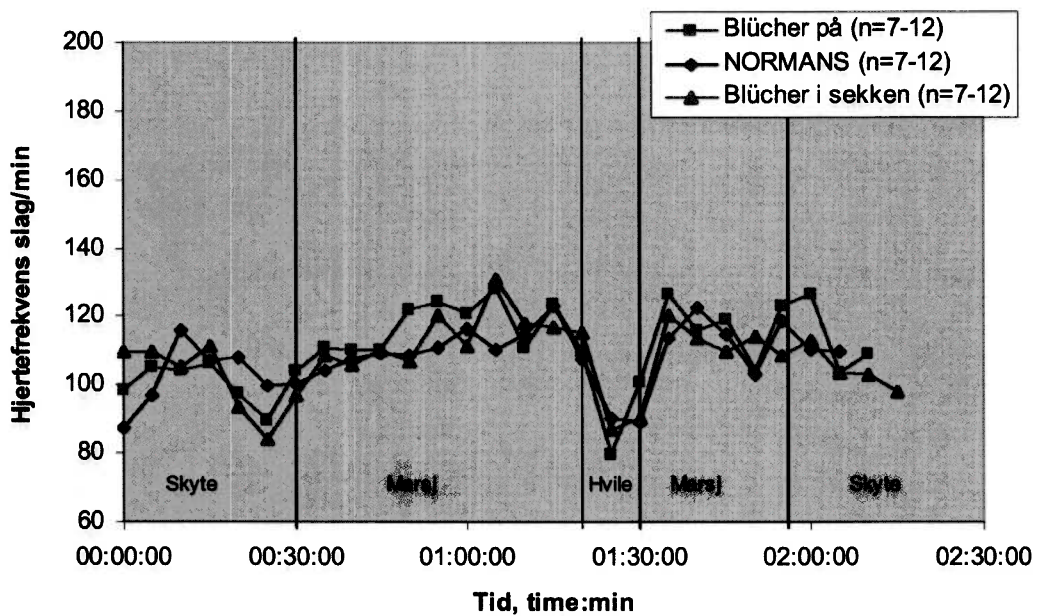


Figur 3.3 Differanse i rundetider mellom vernedraktkonseptene "Blücher på og NORMANS", "Blücher i sekken og NORMANS" og "Blücher på og Blücher i sekken" for stor felthinderløype dag 2, 3 og 4.

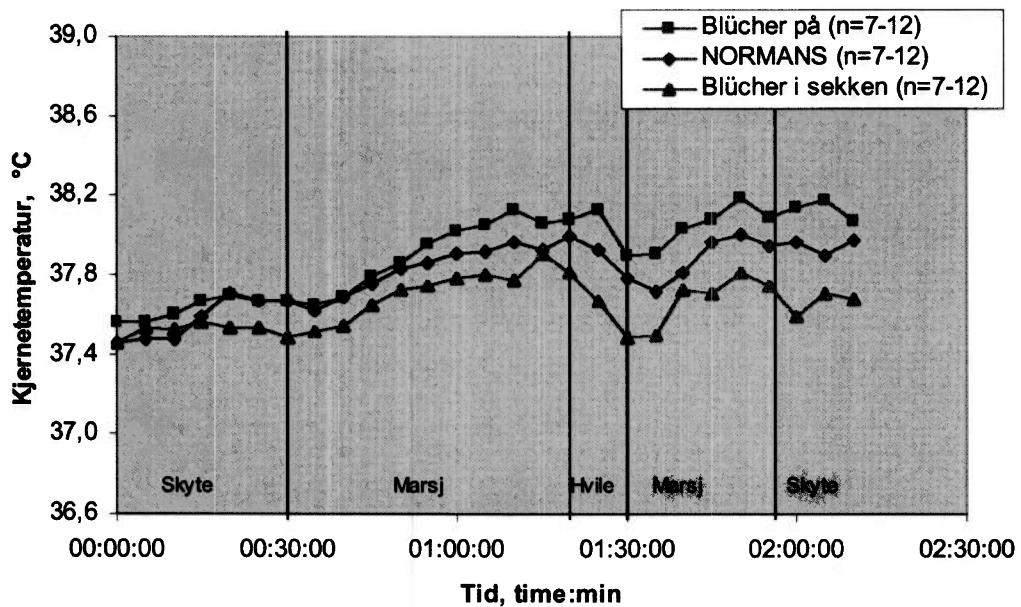
### 3.2.2 90 minutters marsjen

Resultatet i Figur 3.4 viser at det er ingen forskjell i hjerterefrekvens mellom de tre vernedraktkonseptene. Se Appendix D.1 for hjerterefrekvensdiagram med standardavvik. Resultatene i Figur 3.5 til Figur 3.8 viser at soldatene blir varmere når de går med vernedrakten "Blücher på" enn når de går med NORMANS vernedrakt. Som forventet har de lavest kjernetemperatur når de kun går med membranuniformen og vernedrakten Blücher plassert i sekken. Appendix D.2 viser individuelle kjernetemperaturverdier.

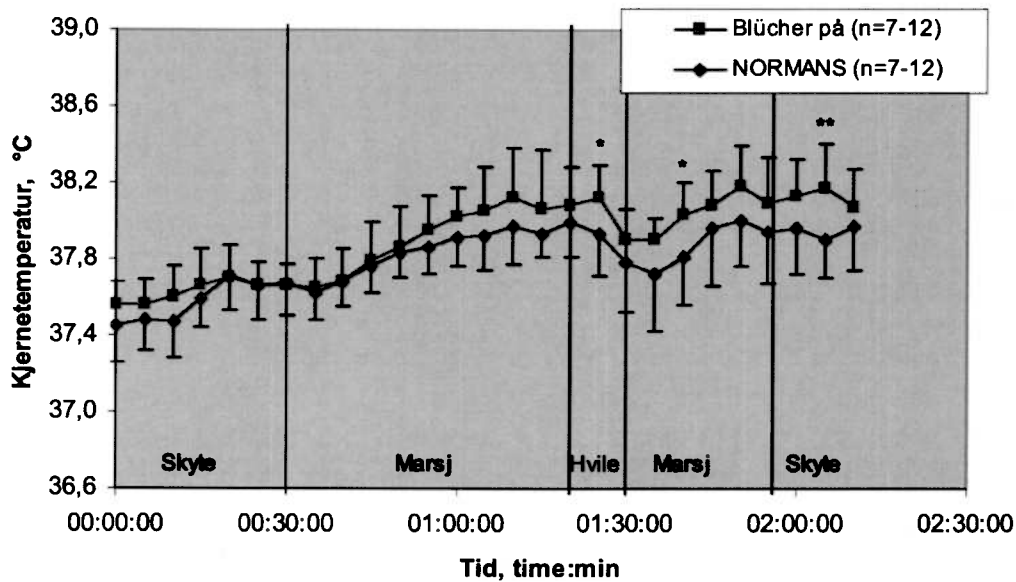
Verdiene i figurene viser et gjennomsnitt av et ulikt antall verdier (eksempel n=7-12). Dette er fordi det periodevis mangler data på grunn av feilmålinger eller dårlig kontakt med logger [1]. Ved et tidspunkt kan gjennomsnittet være for alle 12 soldatene mens ved neste 5 minutters punkt kan gjennomsnittet være for 7 soldater. Det er imidlertid få punkt som viser gjennomsnitt av bare 7 verdier.



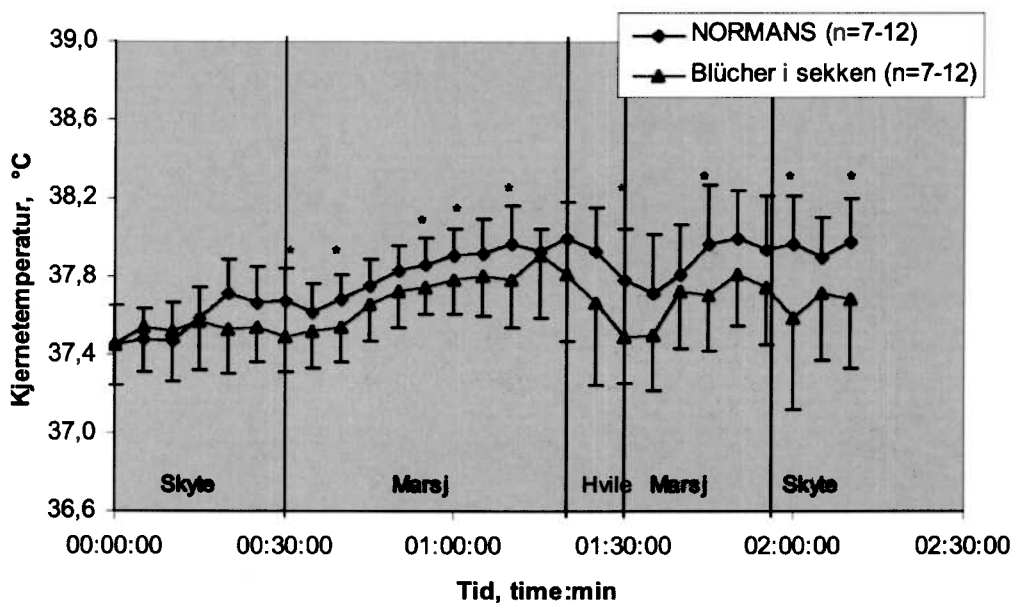
Figur 3.4 Hjertefrekvens for hvert femte minutt dag 2, 3 og 4. Viser et gjennomsnitt av et ulikt antall målinger uten standardavvik. Se Appendix D.1 for hjertefrekvensdiagram med standardavvik.



Figur 3.5 Kjernetemperatur for hvert femte minutt dag 2, 3 og 4. Viser et gjennomsnitt av et ulikt antall målinger uten standardavvik.

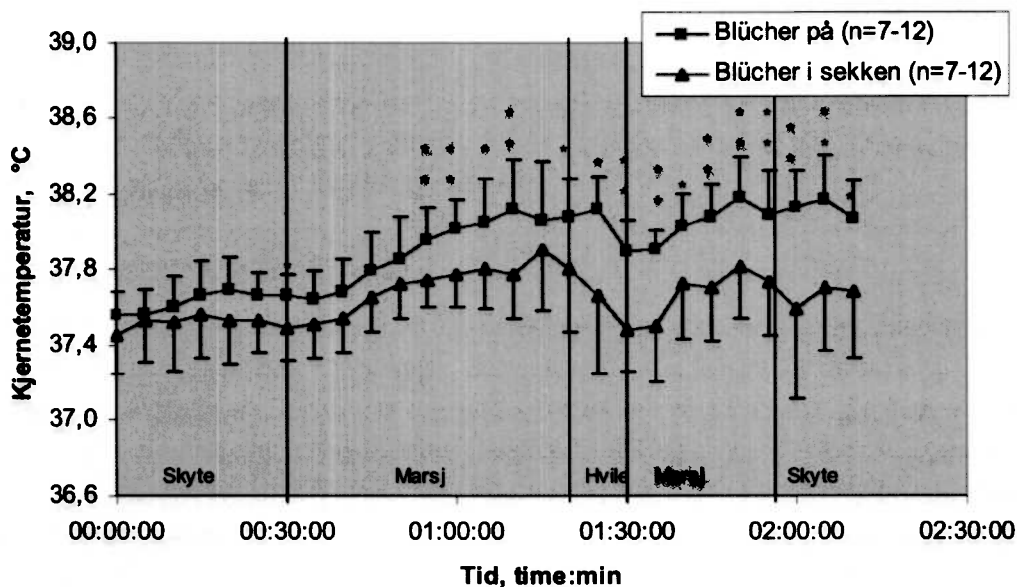


Figur 3.6 Kjernetemperatur for hvert femte minutt dag 2, 3 og 4. Viser et gjennomsnitt av et ulikt antall målinger  $\pm$  standardavvik. Signifikant forskjell mellom gruppene indikeres ved: \* $P < 0,05$  og \*\* $P < 0,01$ .



Figur 3.7 Kjernetemperatur for hvert femte minutt dag 2, 3 og 4. Viser et gjennomsnitt av et ulikt antall målinger  $\pm$  standardavvik. Signifikant forskjell mellom gruppene indikeres ved: \* $P < 0,05$  og \*\* $P < 0,01$ .

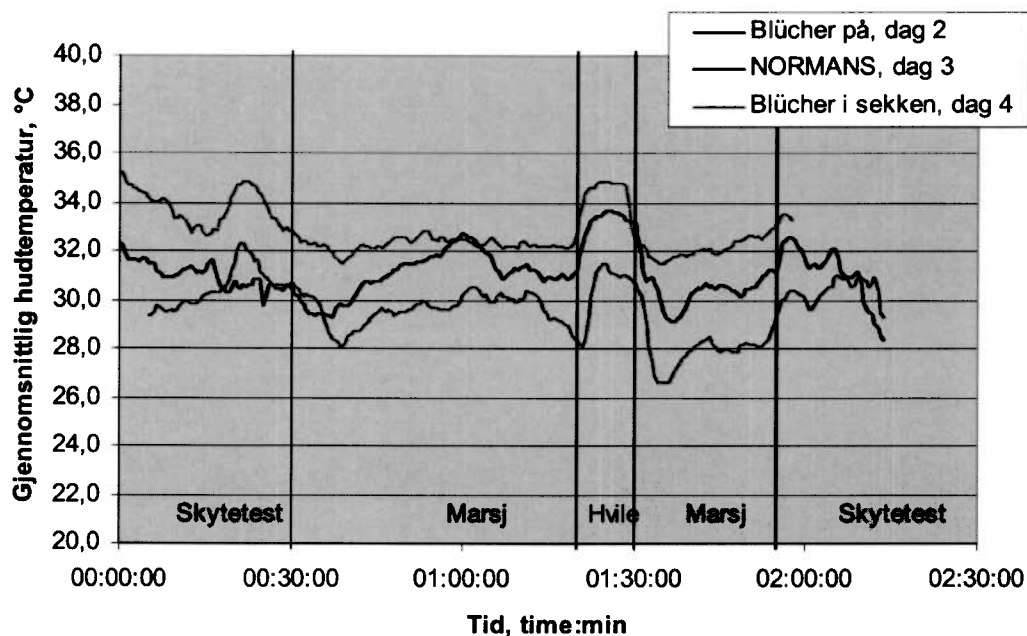




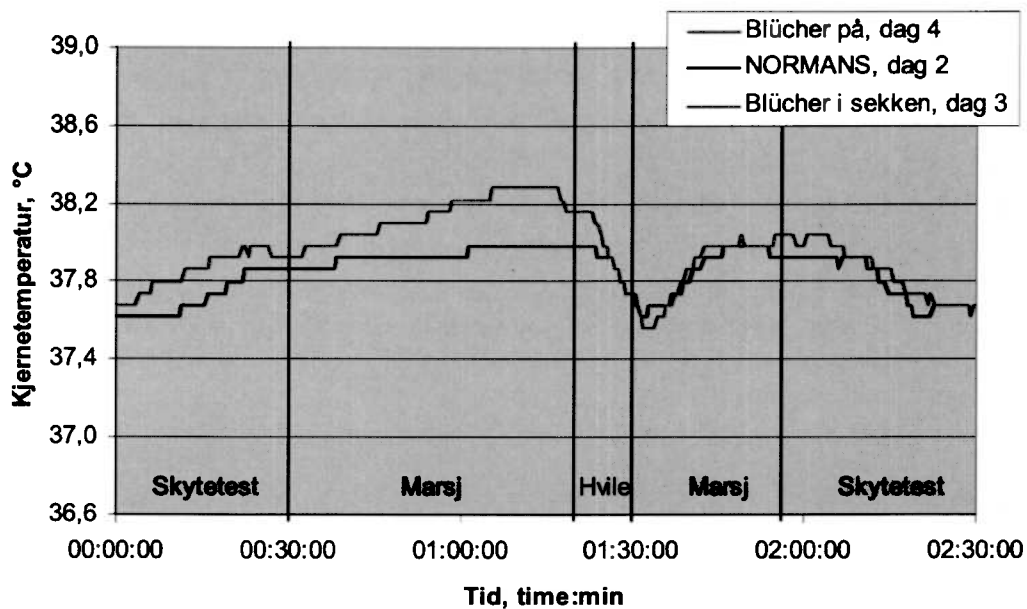
Figur 3.8 Kjernetemperatur for hvert femte minutt dag 2, 3 og 4. Viser et gjennomsnitt av et ulikt antall målinger  $\pm$  standardavvik. Signifikant forskjell mellom gruppene indikeres ved: \* $P < 0,05$  og \*\* $P < 0,01$ .

### 3.2.2.1 Resultat med Eltek logger

Resultatet vist i Figur 3.9 og Figur 3.10 viser et eksempel på gjennomsnittlig hudtemperatur og kjernetemperatur logget med Eltek logger. Eksempelet viser at soldaten er varmere på hud når han går med vernedrakt "Blücher på" enn med NORMANS vernedrakt. Ut i fra de få målingene som ble gjort med rektalprobe og hudtermistorer har vi ikke nok data til å kunne konkludere om de to vernedraktene gir noen forskjell, men resultatene gir oss en indikasjon på hvilken vernedrakt som ventilerer dårligst og gir mest varmestress. I tillegg har vi et lite sammenlignings-grunnlag da vi mistet en del målinger, blant annet som følge av at rektalproben skled ut på slutten av marsjen for både nr 5 og nr 9 dag 2.



Figur 3.9 Gjennomsnittlig hudtemperatur under 90 minutters marsjen for dag 2, 3 og 4. Viser måling for soldat nr 5.

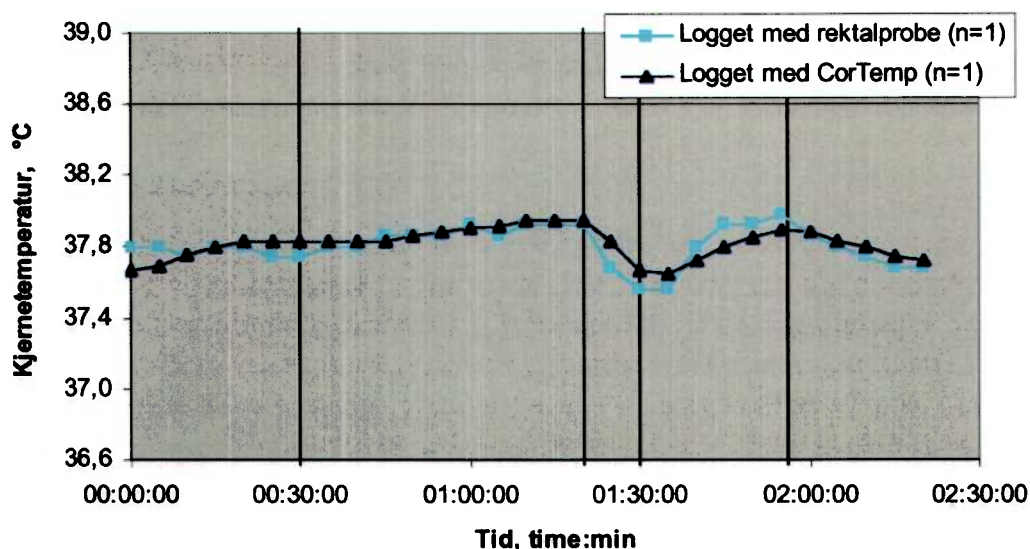


Figur 3.10 Kjernetemperatur under 90 minutters marsjen, dag 2, 3 og 4 målt med rektalprobe. Viser måling for soldat nr 1. Har ikke verdier for "Blücher på".

### 3.2.2.2 Sammenligning av kjernetemperatur logget med CorTemp pille og rektalprobe

Vi får samme resultat i kjernetemperaturmåling med CorTemp pille og rektalprobe når de er under samme forhold, det vil si at pillen og rektalproben er på ca samme sted i kroppen (Figur

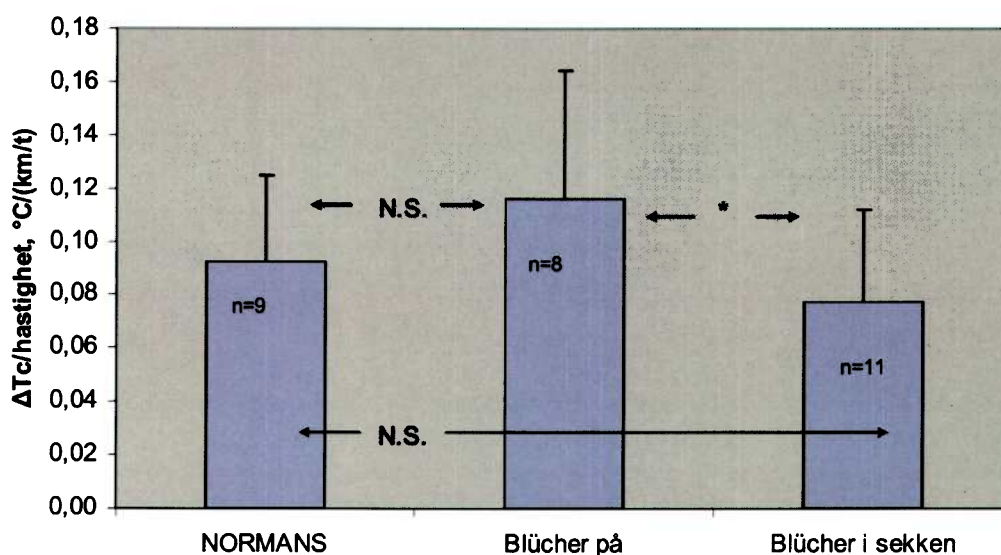
3.11) [1]. Usikkerheten med CorTemp pillen er at man ikke vet hvor i kroppen pillen befinner seg til enhver tid. Det medfører at man ikke vet nøyaktig hvor temperaturen er logget. Målingene med pille kan vise lavere kjernetemperatur enn målingene utført med rektalprobe, hvis pillen befinner seg et sted i kroppen nær hudoverflaten. I tillegg påvirkes temperaturmålingen med pille av spising og drikking de første timene etter at pillen er svelget. Det kan gi falskt lave kjernetemperaturverdier. Det er også dokumentert i FFI-rapport [1] at det under operativ bruk er klare fordeler ved å bruke CorTemp pille fremfor rektalprobe selv om CorTemp pillen har flere usikkerheter. Det forklares med at rektalproben ikke er særlig praktisk å bruke i forbindelse med fysisk aktivitet og at den ved flere tilfeller skled ut under måling (soldat nr 5 og 9, dag 2).



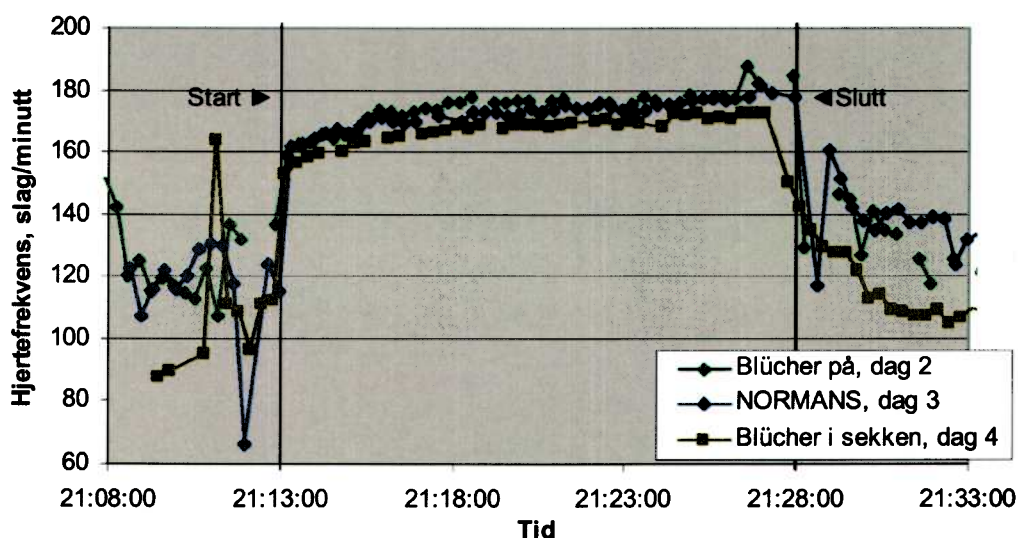
Figur 3.11 Kjernetemperatur under gjennomføring av 90 minutters marsjen. Viser målinger for soldat nr 5, CorTemp pillen var ute av kroppen 4 timer etter denne målingen.

### 3.2.3 Vannkannebæring

Soldatene gikk så fort de kunne under vannkannebæringen. Det resulterte i individuelle forskjeller i ganghastighet og resultatene lar seg derfor ikke så godt sammenligne. Ved å beregne og sammenligne gjennomsnittlig forandring i kjernetemperatur i forhold til hastigheten kan vi si noe om hvilken av de tre verne draktkonseptene som gir størst varmebelastning. Resultatet i Figur 3.12 viser at soldatene får størst økning i kjernetemperatur når de går med verne drakten "Blücher på". Forskjellen er signifikant for økning i kjernetemperatur mellom Blücher allerede på og Blücher plassert i sekken.



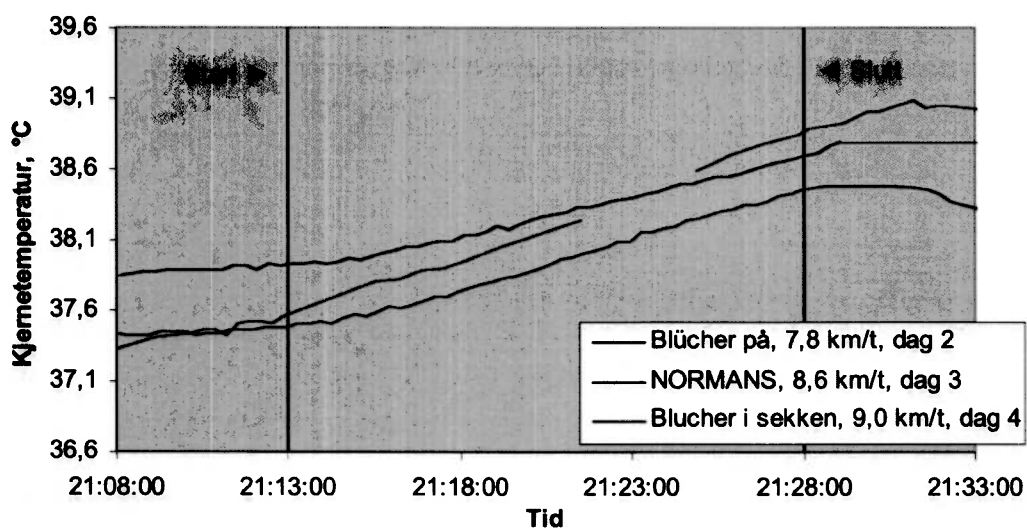
Figur 3.12 Gjennomsnittlig forandring i kjernetemperatur i løpet av de 15 minuttene med vannkannebæring i forhold til hastighet (km/t). Signifikant forskjell mellom gruppene indikeres ved: N.S. = ikke signifikant, \* $P < 0,05$  og \*\* $P < 0,01$ .



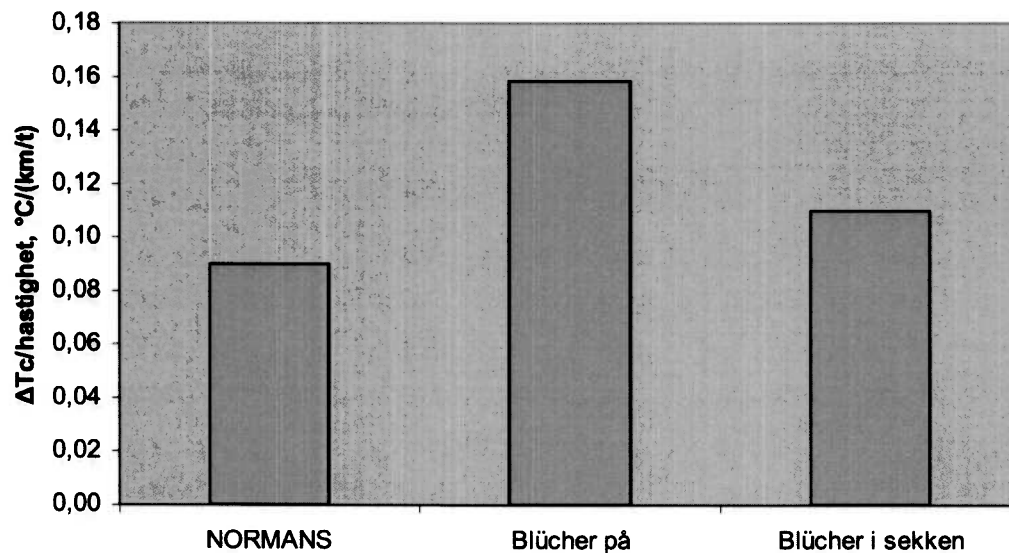
Figur 3.13 Hjertefrekvens under vannkannebæring dag 2, 3 og 4. Viser måling for soldat nr 7.

Figur 3.13 og Figur 3.14 viser et eksempel på hjertefrekvens og kjernetemperatur ved bruk av de tre verne-draktkonseptene, hos den soldaten som var raskest under vannkannebæringen. Resultatet viser at soldaten får høyest kjernetemperatur når han går med verne-drakten "Blücher på". Dette til tross for at hastigheten er lavest med "Blücher på". Han går 19 runder med "Blücher på", 21 runder med NORMANS og 22 runder med "Blücher i sekken". Forandring i kjernetemperatur i forhold til hastighet for denne soldaten er vist i Figur 3.15, hvor resultatet viser at forandringen i

kjernetemperatur er størst med "Blücher på". Se Appendix E for individuelle resultater under vannkannebæringen.



Figur 3.14 Kjernetemperatur under vannkannebæring dag 2, 3 og 4. Viser måling for soldat nr 7. Hastigheten han har gått med vises i forklaringsboksen og er lavest med vernedrakten "Blücher på".



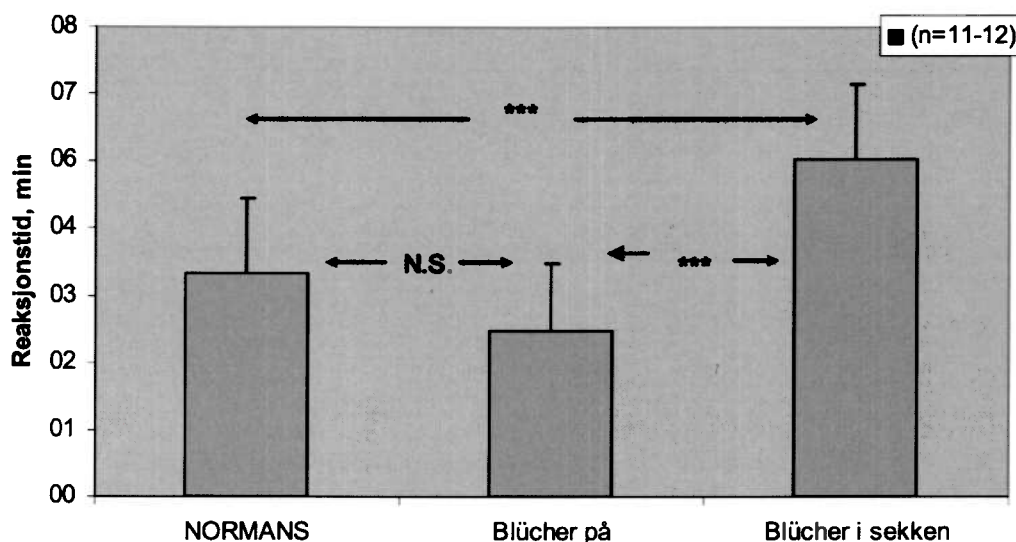
Figur 3.15 Forandring i kjernetemperatur i løpet av de 15 minuttene med vannkannebæring i forhold til hastighet (km/t) for soldat nr 7.



### 3.3 Alarm – høyt beredskapsnivå

Det er ikke funnet noen nasjonale krav til hvor lang tid man kan bruke på påkledningen ved alarm – høyt beredskapsnivå. Kravet til at vernemasken skal være på er 9 sekunder<sup>iii</sup>. I feltforsøkene på Rena ble ikke tiden for ”maske på” registrert. Alarm for høyt beredskapsnivå ble utført ved at det ble ropt ”gass gass” av gassvernansvarlig. Tiden for påkledning for hver enkelt soldat ble så registrert. Se kapittel 2.2.2 side 18 for nærmere beskrivelse av metoden.

Figur 3.16 viser at soldatene hadde lengst reaksjonstid når de gikk med tradisjonell vernedrakt Blücher i sekken. Reaksjonstiden var kortest når de gikk med tradisjonell vernedrakt Blücher på. Vi får en signifikant forskjell i gjennomsnittlig reaksjonstid mellom de to konseptene ”Blücher i sekken” og ”Blücher på”. Ved bruk av NORMANS vernedrakt var gjennomsnittlig reaksjonstid et minutt lenger enn med ”Blücher på”, men denne forskjellen er ikke signifikant. Derimot får vi en signifikant forskjell mellom NORMANS og ”Blücher i sekken”. Soldatene er ikke trent i å ta på verneutrustning, for høyt beredskapsnivå med vernemaske, vernedrakt, hansker og overtrekksstøvler. Flere var usikre og måtte spørre om flere punkter i påkledningen. Det er grunn til å tro at reaksjonstiden særlig for NORMANS og ”Blücher på” kunne bli betydelig redusert ved trening. I tilfellet ”Blücher i sekken” kunne nok også reaksjonstiden reduseres ved trening, men ikke så mye fordi den inneholder langt flere operasjoner (vernedrakt og overtrekksstøvler skal tas ut av sekken også tas på (Figur 3.18)). Appendix G viser individuelle reaksjonstider ved alarm.



Figur 3.16 Reaksjonstid ved alarm. Signifikant forskjell mellom gruppene indikeres ved: N.S. = ikke signifikant, \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$  og \*\*\* $P < 0,001$ .

<sup>iii</sup> Kravet for vernemaske på er beskrevet i ABC-vernfolder for Forsvaret (FF 9-20-3), og i reglemanget UD 4-3 Kjemiske stridsmidler (Hefte 11: Opplæring i vern mot kjemiske stridsmidler).



*Figur 3.17 Påkledning av NORMANS vernedrakt ved alarm – høyt beredskapsnivå.*



*Figur 3.18 Påkledning av tradisjonell vernedrakt Blücher, som er i sekken før alarm.*

### 3.4 Skyteferdigheter

Det er ikke funnet noen signifikant forskjell i skyteferdighetene etter fysisk aktivitet ved bruk av de tre forskjellige vernedraktkonseptene NORMANS, "Blücher på" eller "Blücher i sekken" [2]. Det er heller ikke påvist at bruk av vernedrakt har påvirket soldatenes skyteferdigheter, selv om kortvarig fysisk aktivitet og utmattelse/trøtthet påvirker skyteferdighetene. Skytetester ble utført både før og etter 90 minutters marsjen og før og etter vannkannbæringen dag 2, 3 og 4, for blant annet å se om de tre vernebekledningskonseptene de gikk med hadde noen innvirkning på skyteferdighetene. Alle soldatene hadde som tidligere nevnt forskjellig vernedraktkonsept på seg hver av de tre dagene.

Resultatet i Figur 3.21 viser et eksempel på at det er liten forskjell i gjennomsnittlig engasjerings<sup>iv</sup> for de tre bekledningskonseptene. Eksempelet er basert på "Baseline B" skyting før og etter 90 minutters marsjen dag 2, 3 og 4. Resultatet viser ingen klare tendenser i hvilket vernebekledningskonsept som hadde størst eller minst innvirkning, for eksempel ved knestående skyting er engasjerings<sup>iv</sup> lengst med NORMANS, mens ved liggende skyting er engasjerings<sup>iv</sup> lengst med "Blücher på". Gjennomsnittlig antall skudd avfyrt før treff ved disse skytetestene er vist i Figur 3.22. Resultatet viser at det gjennomsnittlig er brukt omtrent like mange skudd før treff for alle tre beklekningskonseptene. Det er ingen tendens til at de skyter bedre med et av beklekningskonseptene.



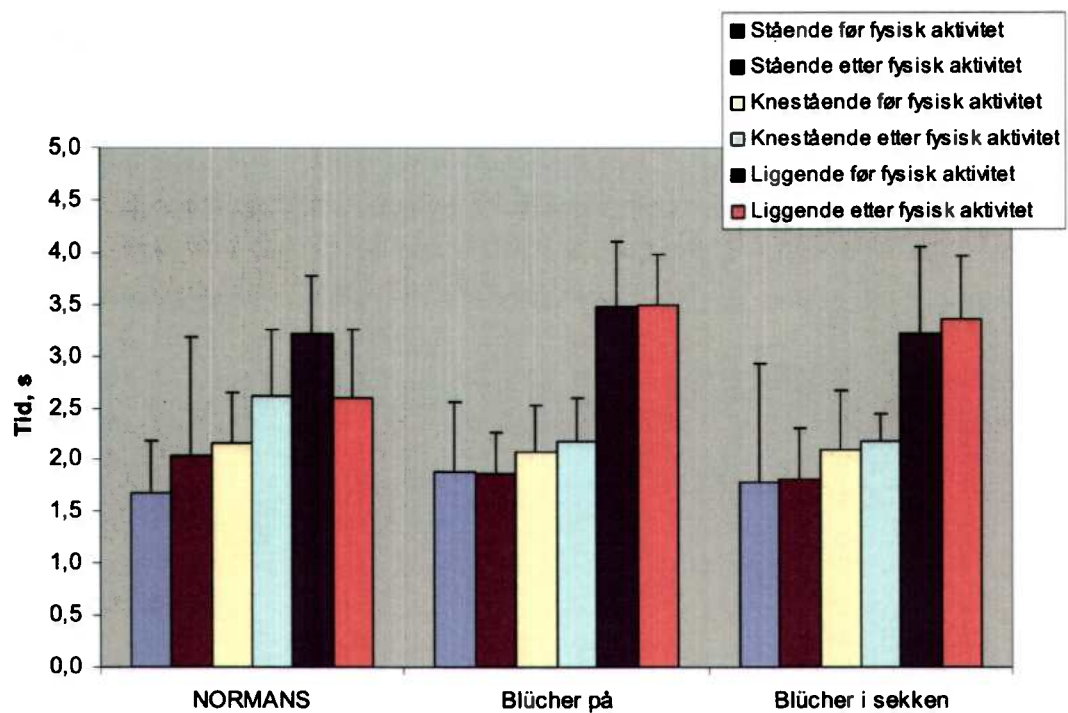
Figur 3.19 Knestående skytetest med tradisjonell vernedrakt Blücher på, dag 4.

<sup>iv</sup> Reaksjonstiden fra målet kommer opp til soldaten skyter.

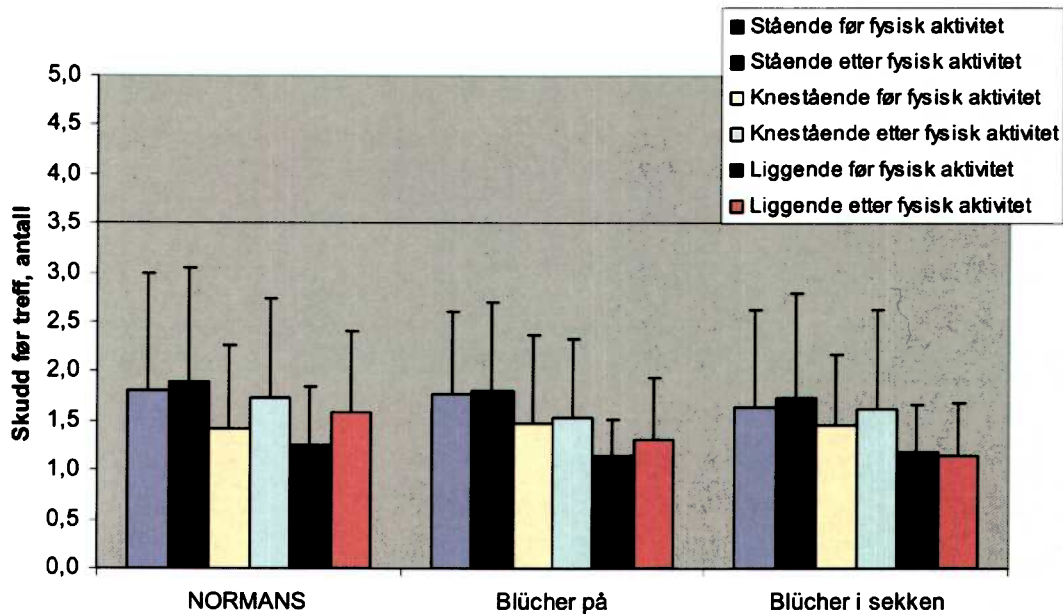




Figur 3.20 Liggende skytetest med NORMANS vernedrakt, dag 4.



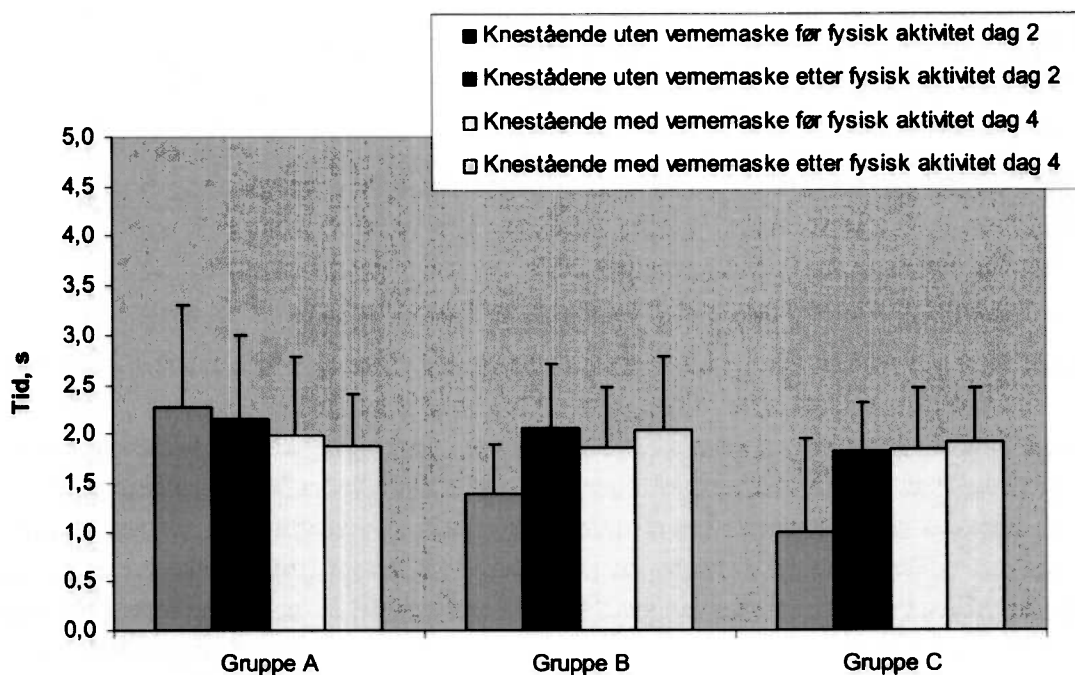
Figur 3.21 Engasjerings tid for "Baseline B" skyting for de tre vernedraktkonseptene før og etter fysisk aktivitet (90 minutters marsjen) dag 2, 3 og 4. Viser gjennomsnitt av et ulikt antall målinger (n=36-48) + 1 standardavvik.



Figur 3.22 Antall skudd avfyrt før treff "Mean Rounds to Hit" ved "Baseline B" skyting for de tre vernedraktkonseptene før og etter fysisk aktivitet (90 minutters marsjen) dag 2, 3 og 4. Viser gjennomsnitt av et ulikt antall målinger (n=36-46) + 1 standardavvik.

### 3.4.1 Skyteferdigheter ved bruk av vernemaske

Resultatet viser liten forskjell i skyteferdigheter med og uten vernemaske som vist i Figur 3.23 og Figur 3.26, og den tendensen som finnes går ikke alltid i disfavør av vernemaske. For gruppe A er tendensen kortere engasjeringsstid med vernemaske (før og etter aktivitet), mens for gruppe B blir engasjeringsstiden lengre med vernemaske (før aktivitet). Tendensen er at alle tre gruppene gjennomsnittlig brukte litt flere skudd før de traff målet med vernemaske enn uten vernemaske etter fysisk aktivitet.



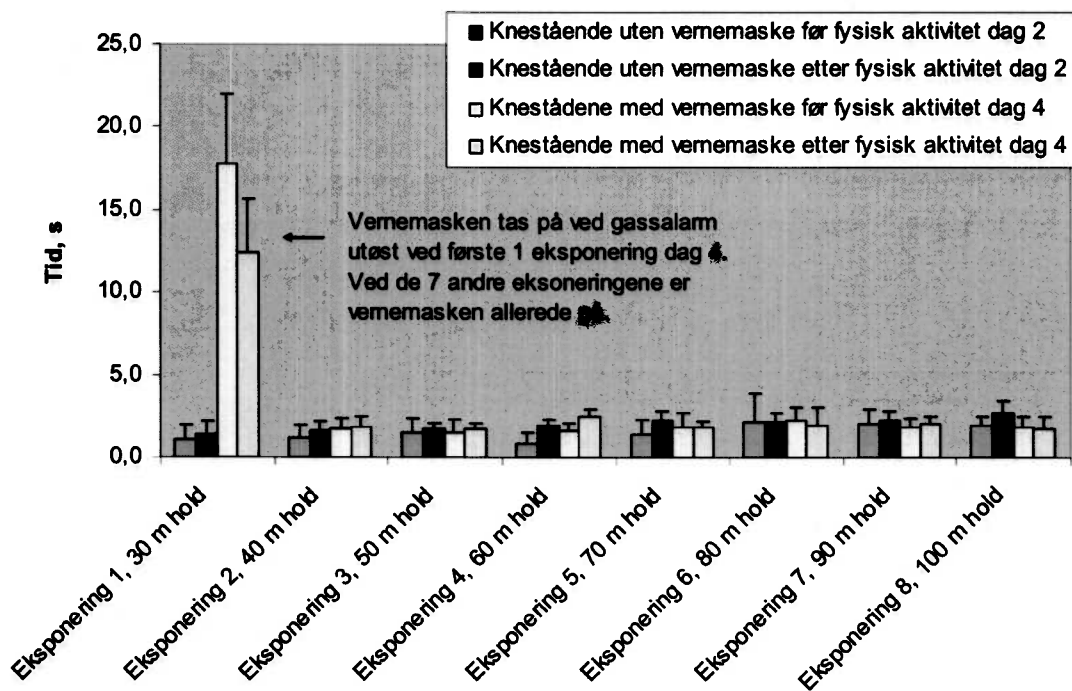
*Figur 3.23 Engasjerings tid for skytetest med og uten vernemaske, "Fire and Manoeuvre" dag 2 og "Fire and Manoeuvre with Gas Attack" dag 4. Skytetesten er utført i knestående før og etter 90 minutters marsjen. Viser gjennomsnitt av et variert antall målinger (n=7-28) + 1 standardavvik. Første eksponeringstid dag 4 er ikke medberegnnet.*

Skytetesten med bruk av vernemaske ble utført før og etter 90 minutters marsjen dag 4. Soldatene gikk frem til 30 meters hold på skytebanen, det ble ropt gass før første skyting (eksponering 1), de tok kun på vernemaske, skøyt da de var i posisjon og skøyt deretter knestående for hver 10 meter ved tilbaketrekking til 100 meter (Figur 3.24). I og med at gassalarmen går samtidig som de blir "beskutt" (det vil i dette tilfellet si at blinken går opp) tar de kun på vernemasken ved alarm og ikke hettene. Dette kan forklares ved at i en slik situasjon som her hvor man samtidig både blir beskutt og gassalarmen går, vil det ikke være tid til å klargjøre bekleddingen for høyt beredskapsnivå. Klargjøring av bekleddingen vil først bli gjort når man har trukket seg tilbake i sikkerhet. Samme type skytetest som dag 4 ble utført dag 2, men da uten vernemaske. Soldatene bruker forskjellig verndraktkonsept dag 2 og dag 4, men siden resultatet ikke viser noen forskjell i skyteferdighet ved bruk av forskjellig verndraktkonsept har vi valgt å sammenligne resultatene for disse dagene. Dag 4 var det som nevnt en manøver med gassalarm hvor vernemasken ble tatt på før første skyting. Det medfører at den første skytingen dag 4 har mye lengre engasjerings tid enn første skyting dag 2 (Figur 3.25). I de beregnede resultatene i Figur 3.23 er derfor første skyting dag 4 ikke medberegnnet.

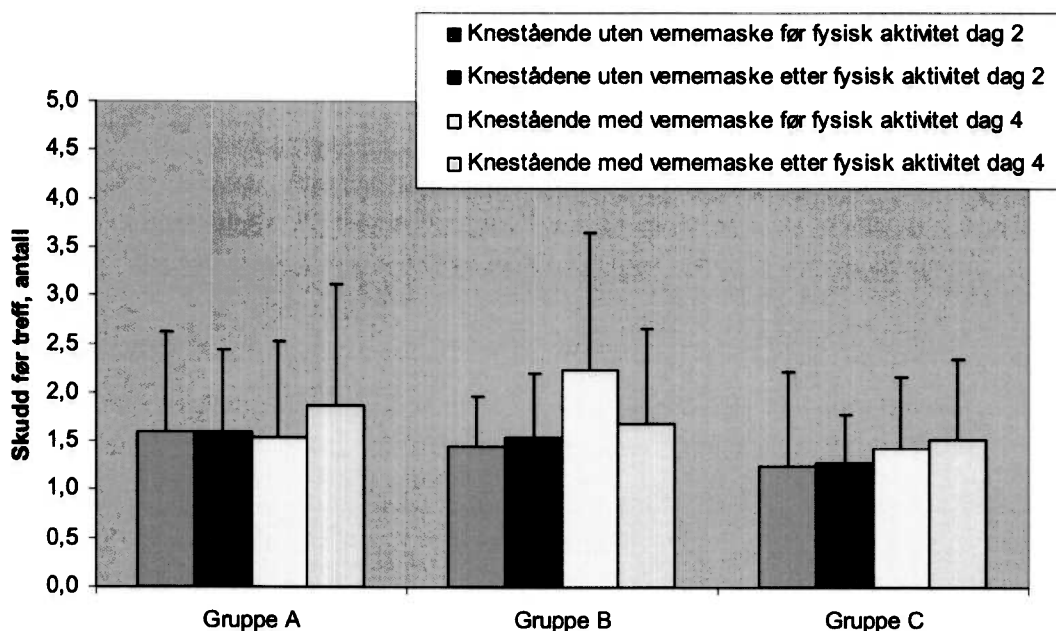




*Figur 3.24 Skytetest med vernemaske dag 4. Viser soldater i gruppe C med NORMANS vernedrakt. A: Hele gruppe C ved 20 meters rekkevidde pluss to instruktører (soldatene er markert med røde ringer), B: Soldat ved stående beredskap og C: Soldat under tilbaketrekking.*



Figur 3.25 Engasjerings tid for skytetest med og uten vernemaske ved tilbaketreking fra 20 til 100 meters hold. Viser gjennomsnitt av et variert antall målinger (n=9-12) + 1 standardavvik for alle soldatene samlet.

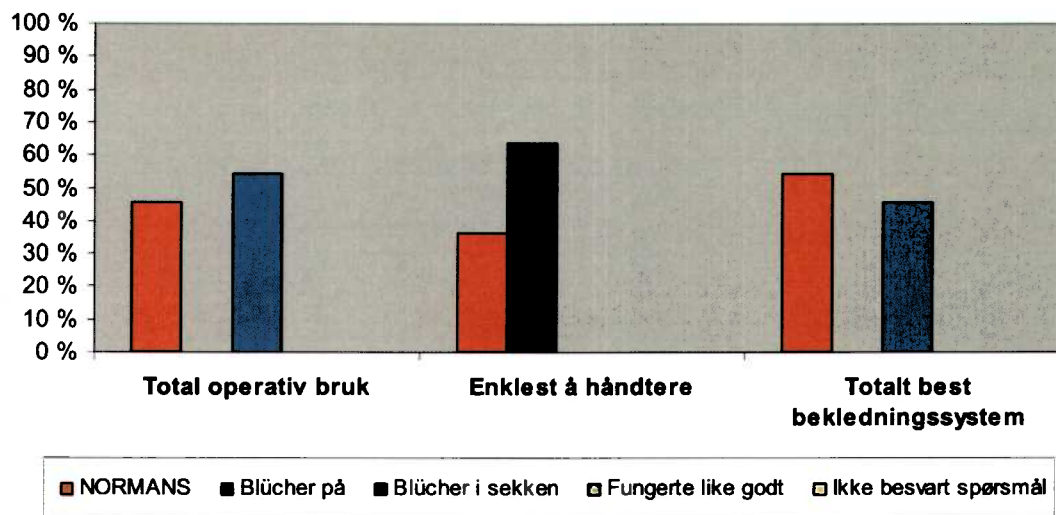


Figur 3.26 Antall skudd avfyrt før treff "Mean Rounds to Hit" ved skytetest med og uten vernemaske, "Fire and Manoeuvre" dag 2 og "Fire and Manoeuvre with Gas Attack" dag 4. Skytetesten er utført i knestående før og etter 90 minutters marsjen. Viser gjennomsnitt av et variert antall målinger (n=8-32) + 1 standardavvik.

### 3.5 Spørreundersøkelse

Spørreskjemaene ble utfylt femte og siste dag i forsøksperioden. Vernerdraktene ble testet de tre dagene like før spørreundersøkelsen (dag 2, 3 og 4). Soldat nr 6 kunne ikke være tilstede dag 5 og fikk ikke besvart spørreskjemaet.

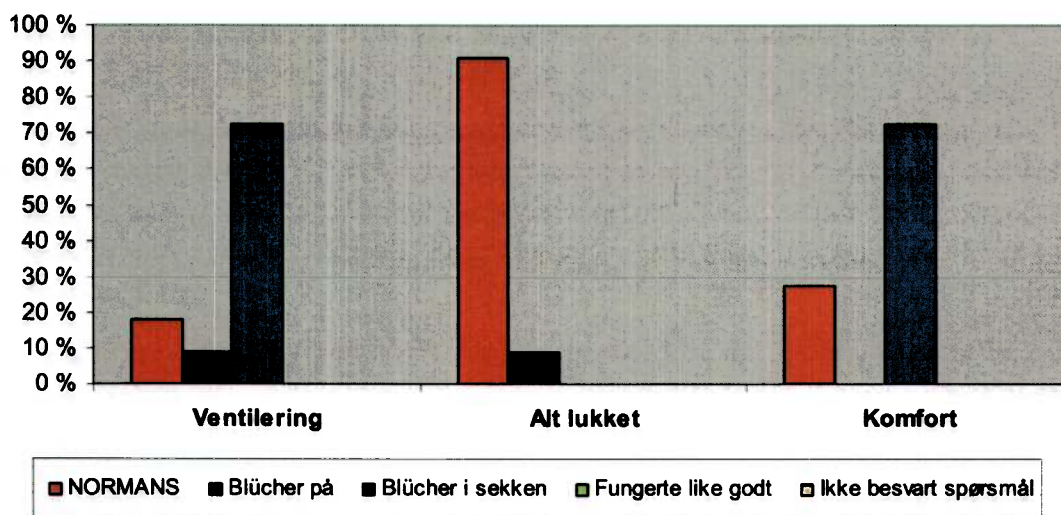
Spørreundersøkelsen viser (Figur 3.27) at NORMANS vernerdrakt er den vernerdrakten som totalt sett oppfattes som beste bekledningssystem (55 %) tett fulgt av det å gå med tradisjonell vernerdrakt i sekken (45 %). Det er ingen av soldatene som har valgt tradisjonell vernerdrakt Blücher som er på som beste system. Årsaken soldatene gir på dette valget er at tradisjonell vernerdrakt Blücher gir lite bevegelse, er varm, tung og stiv. Operativ bruk totalt sett foretrekker de ikke overraskende å gå uten vernerdrakt (55 %) (tradisjonell vernerdrakt Blücher plassert i sekken) tett fulgt av å gå med NORMANS vernerdrakt (45 %). Derimot synes de fleste (64 %) at det var enklest å håndtere tradisjonell vernerdrakt "Blücher på" ved alarm. Dette kommenterer de med at det vil ta lenger tid å klargjøre NORMANS til høyeste beredskapsnivå ved alarm. Det kommenteres imidlertid at hvis de skulle brukt vernerdrakt under tjeneste ville de likevel ha valgt NORMANS på grunn av bedre bevegelse, ventilering og komfort.



Figur 3.27 Sammenligning av tradisjonell vernerdrakt Blücher og NORMANS vernerdrakt (n=11). Spørsmål nr 4A, 4B og 8 i Appendix H.

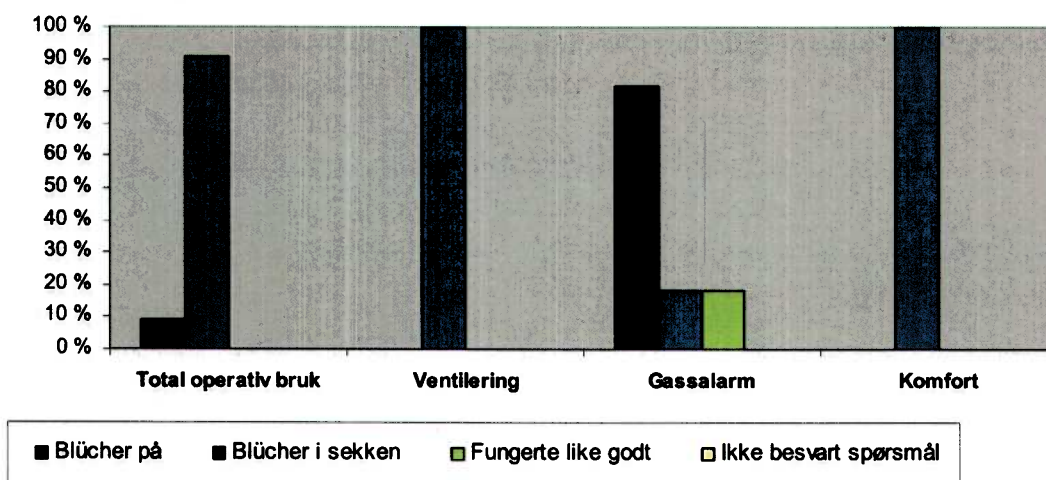
Med hensyn på varmess og komfort synes de fleste at det er best å gå med vernerdrakten i stridssekken, som vist i Figur 3.28. Komfortmessig er det likevel ca 30 % som foretrekker NORMANS vernerdrakt fremfor det å gå uten vernerdrakt (tradisjonell vernerdrakt plassert i stridssekken). Ved høyt beredskapsnivå og alle ventilasjonsåpninger lukket foretrekker de fleste NORMANS vernerdrakt.



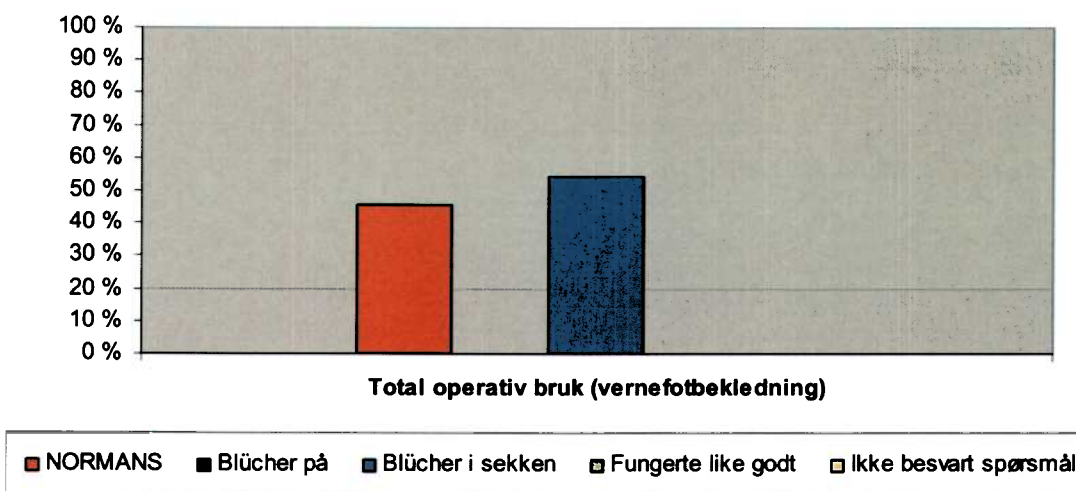


Figur 3.28 Sammenligning av tradisjonell vernedrakt Blücher og NORMANS vernedrakt (n=11). Spørsmål nr 5-7 i Appendix H.

Resultatet i Figur 3.29 viser at hvis soldatene kunne velge mellom å gå med "Blücher på" eller bære den i sekken så velger alle å gå med vernedrakten i sekken. Det er kun ved alarm at de fleste foretrekker å ha vernedrakten på, for det gjør påkledningen enklere og raskere. Dette gjenspeiler resultatet på reaksjonstid tidligere vist i Figur 3.16, som viser at reaksjonstiden er kortest ved bruk av "Blücher på".

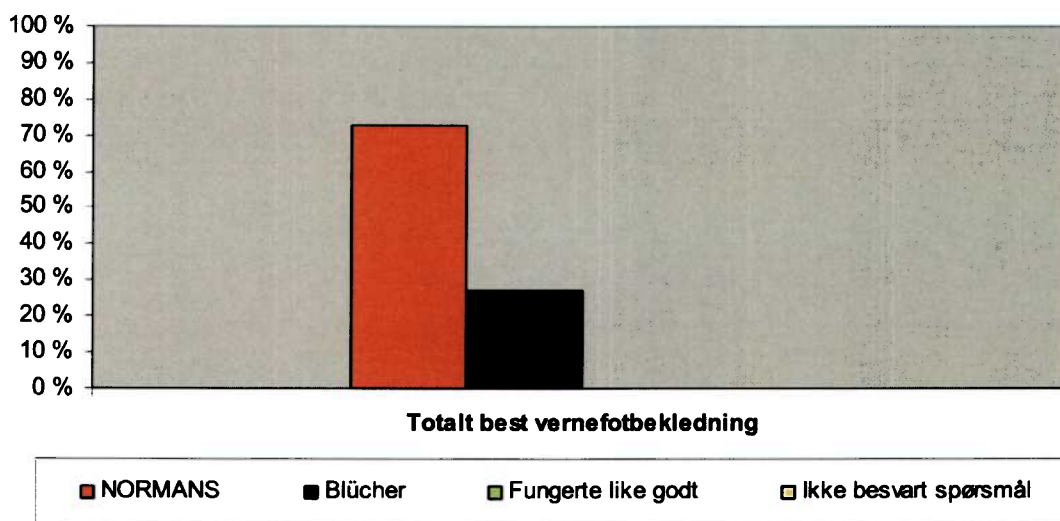


Figur 3.29 Sammenligning av to bruksmåter for tradisjonell vernedrakt Blücher, det vil si forsøkspersonene går enten med vernedrakten på eller forsøkspersonene går med vernedrakten i sekken (n=11). Spørsmål nr 39-42 i Appendix H.



Figur 3.30 Sammenligning av tradisjonelt overtrekksfottøy og NORMANS C-fôr sokk (n=11). Spørsmål nr 9 i Appendix H.

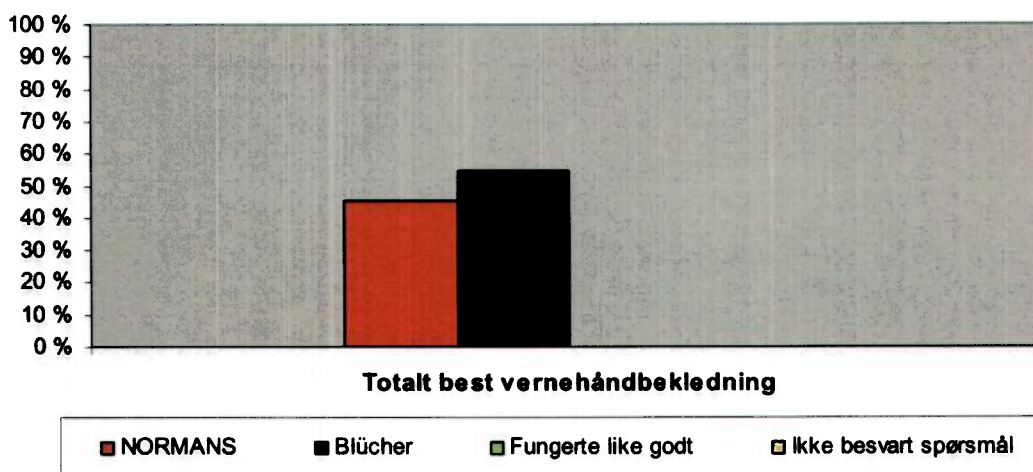
Resultatet viser at ved operativ bruk så synes soldatene det fungerer nesten like bra å gå med NORMANS C-fôr sokk som å gå uten vernefotbekledning (Figur 3.30). De fleste synes at C-fôr sokken er den beste vernefotbekledningen (Figur 3.31). Argumentasjonen er at overtrekksstøvlene er ”store, klumpete og glatte”.



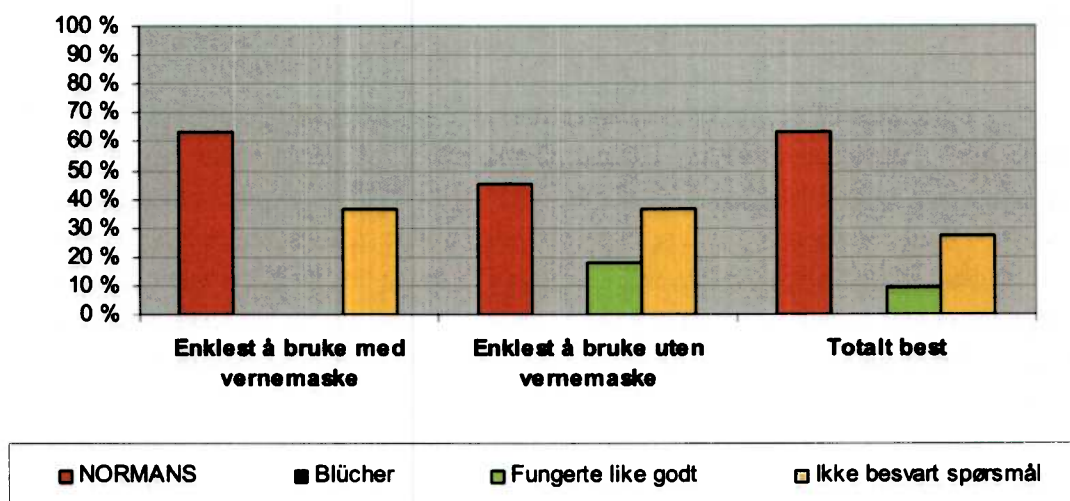
Figur 3.31 Sammenligning av tradisjonelt overtrekksfottøy og NORMANS C-fôr sokk (n=11). Spørsmål nr 10 i Appendix H.

Litt over halvparten av soldatene foretrekker vernehåndbekledningen til tradisjonell vernerdrakt Blücher (Figur 3.32). Det kommenteres at det ikke er optimalt å gå med gummihansker for man blir så ”svett og klam”, men at det er bedre å gå med hansker enn med votter som i NORMANS vernehåndbekledningen. Dette påpekes blant annet med følgende kommentar: ”Vottene er for løse og gir dårlig finger følelse, det er blant annet vanskelig å skifte magasiner”.





Figur 3.32 Sammenligning av tradisjonell vernehåndbekledning bestående av gummihansker med vanter under og NORMANS vernehåndbekledning bestående av en C-fôr hanske med membranvindvott utenpå (n=11). Spørsmål nr 11 i Appendix H.



Figur 3.33 Sammenligning av dagens drikkesystem og NORMANS drikkesystemet. Spørsmål nr 12-14 i Appendix H.

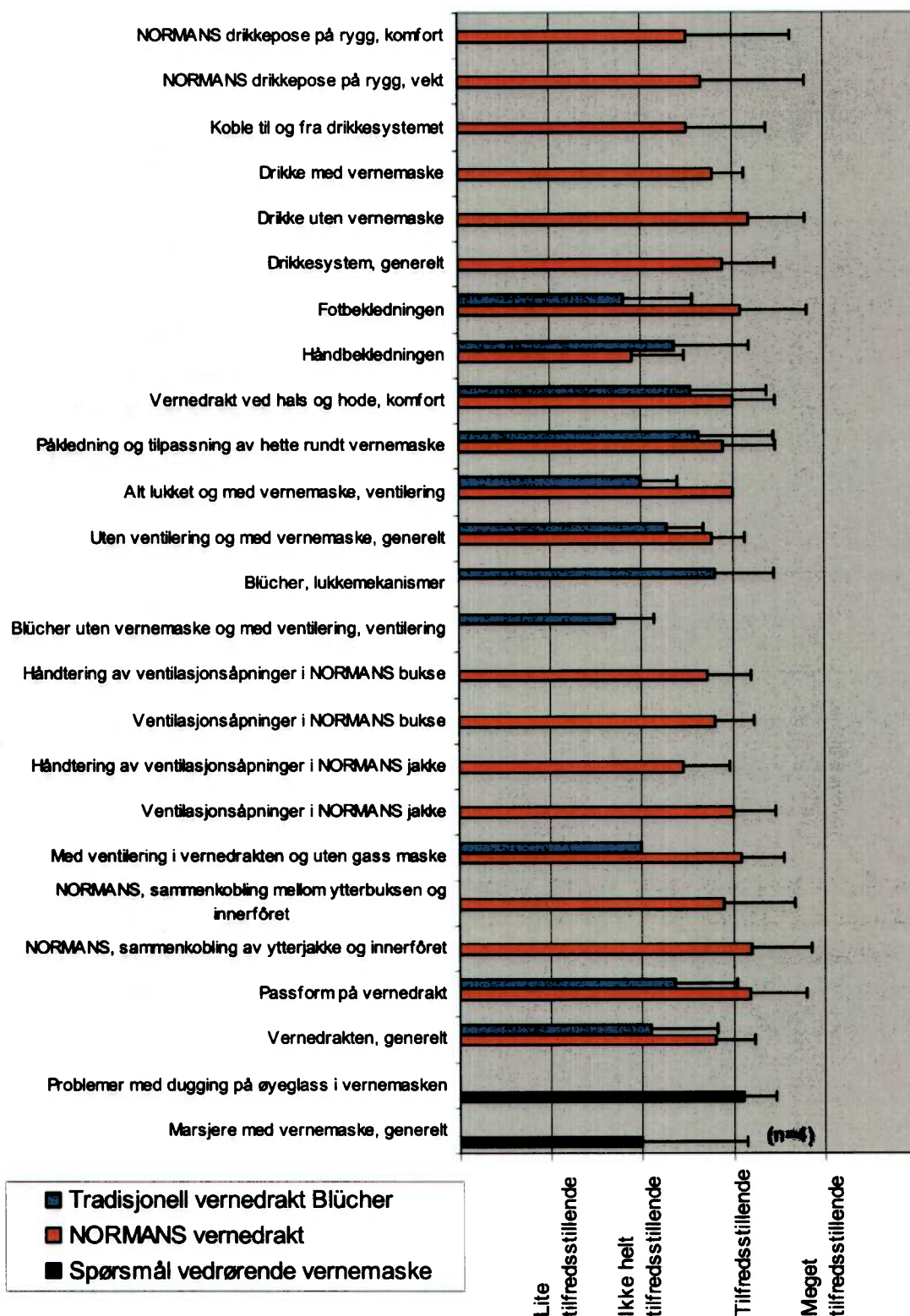
Ved bruk av tradisjonell vernedrakt, så er det ved dagens system kun feltflasken som er kompatibel med vernemasken. Det er foreløpig ikke mulig å koble vernemasken til "camelback", som en god del soldater hadde og som også benyttes ofte i Afghanistan. De som ikke hadde tatt med feltflasken fikk ikke drukket vann ved høyt beredskapsnivå. Testingen ved høyt beredskapsnivå varte kun en kort periode og soldatene fikk ikke mye grunnlag for å kunne besvare spørsmålene vedrørende sammenligningen av de to drikkesystemene. Noen har derfor valgt å ikke besvare spørsmålene. Resultatet viser at alle som har besvart spørsmålet foretrekker NORMANS drikkesystemet ved bruk av vernemaske. Flere hadde kommentarer til NORMANS

drikkesystemet. Det ble blant annet kommentert at det var vanskelig å få plassert vannposen i den tilhørende bæresekken.



*Figur 3.34 Tilkobling av drikkesystemet i NORMANS til vernemasken.*

I Figur 3.35 er det vist en oversikt over resultat fra spørreundersøkelsen for de spørsmålene hvor vi har bedt dem å klassifisere hvor fornøyd de er med forskjellige detaljer i vernebekledningssystemene. Resultatet viser at de fleste besvarelsene vedrørende design og detaljer i tradisjonell vernedrakt Blücher ligger mellom "lite tilfredsstillende" og "tilfredsstillende". For NORMANS vernedrakt systemet ligger de fleste besvarelsene mellom "ikke helt tilfredsstillende" og "meget tilfredsstillende". Det var flere av spørsmålene om drikkesystem med feltflaske (spørsmål 54-57) som ikke ble besvart, da de ikke hadde grunnlag for å besvare dem. Vernemasken ble kun brukt ved alarm og i gassvernbus (ca 30 min) de tre dagene og under en av skyteøvelsene dag 4. Det er variabelt hvor mange som har svart på de forskjellige spørsmålene som omhandler vernemaske. De 4 soldatene som har besvart spørsmål 15 om hvordan det er å marsjere med vernemasken har besvart ut i fra den tiden de hadde på seg vernemaske. Resultatet er "ikke helt tilfredsstillende".



Figur 3.35 Resultat fra spørreundersøkelsen der det er spurt om design og detaljer innenfor de to vernedraktsystemene, tradisjonell vernedrakt Blücher og NORMANS vernedrakt. Viser gjennomsnitt av et ulikt antall besvarelser (n=6-11) med + 1 standardavvik. Spørsmål 15-53 i Appendix H.

## 4 Konklusjon

Tradisjonell vernedrakt Blücher gir mer termisk stress enn NORMANS vernedrakt under operativt bruk ved lavt beredskapsnivå. Dette vises ved høyere kjernetemperatur og dessuten øket forandring i kjernetempertur når de går med tradisjonell vernedrakt Blücher enn med NORMANS vernedrakt. Det er ikke store forskjellen i varmebelastning om personen går med NORMANS vernedrakt eller kun i membranfeltuniform der tradisjonell vernedrakt Blücher er plassert i sekken. Resultatet viser også at soldatene bruker gjennomsnittlig lengre tid på gjennomføring av felthinderløypen med tradisjonell vernedrakt Blücher som er på i forhold til NORMANS. Dette kan i tillegg til økt varmebelastning forklares ved mindre mobilitet med Blücher og dårligere feste med overtrekksstøvlene noe de også har kommentert i sine svar på spørreundersøkelsen.

Reaksjonstiden ved alarm er signifikant lenger når tradisjonell vernedrakt Blücher er plassert i sekken enn både når den tradisjonelle vernedrakten Blücher allerede er på og for NORMANS vernedrakt. Det er grunn til å tro at reaksjonstiden særlig for NORMANS og Blücher allerede på kunne bli betydelig redusert ved trening. Reaksjonstiden kunne nok også reduseres i tilfelle med Blücher plassert i sekken ved trening, men ikke så mye fordi den inneholder langt flere operasjoner siden vernedrakt og overtrekksstøvler skal tas ut av sekken og så deretter tas på.

Det er ikke funnet noen signifikant forskjell i skyteferdighetene for de tre forskjellige vernedraktkonseptene etter fysisk aktivitet [2]. Det er heller ikke påvist at bruk av vernedrakt eller vernemaske har påvirket soldatenes skyteferdigheter i noen stor grad [2].

Spørreundersøkelsen viser klart at hvis soldatene må gå med vernedrakt under både lavt og høyt beredskapsnivå foretrekker de NORMANS fremfor tradisjonell vernedrakt Blücher. Dette kommenteres med at tradisjonell vernedrakt Blücher gir lite bevegelse og føles klumpete, stiv og varm. Soldatene kommenterer også at selv om NORMANS vernedraktsystemet tar lenger tid å klargjøre til høyeste beredskapsnivå, så ville de under tjeneste likevel ha valgt NORMANS. Når man ser på totalt best bekledningssystem kommer også NORMANS best ut. Operativt sett er det omtrent like mange som foretrekker NORMANS vernebekledning som det å kun gå med feltuniform og bære vernedrakten i stridssekken.

Ut i fra denne felttesten og tidligere utførte felttester [5], [6] og [7] gjennomført med NORMANS og tradisjonelle vernedrakter er det stor grunn til å tro at andre vernedrakter som er kommersielt tilgjengelige og som skal bæres utenpå den vanlige feltuniformen vil gi samme belastning som tradisjonell vernedrakt Blücher ("Hammer-suit") ved operativt bruk.

## Appendix A Material

### A.1 Beskrivelse av materialene i bøkledningen

Bekledningen	Material
Membranfeltuniform M02	3 lags membran uniform, kamuflasjefarget
Vernedrakt C-før	CD2880; bomull med et lag aktivt kull, ytre lag med flammehemmet polyester
Blucher vernedrakt – Hammer vernedrakt	Saratoga H01T; Saratoga filtertekstil, ytre lag bestående av 50/50 nylon/bomull

### A.2 Bekledning før alarm – lavt bredskapsnivå

#### A.2.1 NORMANS ABC vernedrakt konsept

Alle ventilasjonsåpninger er åpne.

Membranuniform ABC med alle ventilasjonsåpninger åpne

C-innerfør med alle ventilasjonsåpninger åpne

Vanlig undertøy

C-før sokker er på

C-før hansker og membranvotter ligger i lommen

Belte med vernemaske er på

NORMANS drikkesystem

#### A.2.2 Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten allerede på

Alle ventilasjonsåpninger er åpne.

Membranuniform med alle ventilasjonsåpninger åpne

Tradisjonell vernedrakt er på med god lufting

Vanlig undertøy

Overtrekkstøvler er på

Ullhansker og butylhansker ligger i lommen

Belte med vernemaske er på

Drikkesystem

#### A.2.3 Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten i stridssekken

Membranuniform med alle ventilasjonsåpninger åpne

Tradisjonell vernedrakt ligger i stridssekken

Vanlig undertøy

Overtrekkstøvler er i stridssekken

Ullhansker og butylhansker ligger i lommen



Belte med vernemaske bæres  
Drikkesystem

For påkledningsprosedyre for alarm se Appendix F.

### A.3 Hovedkarakterstikk av forsøkspersonene

Gruppe [nr]	Soldat [nr]	Alder [år]	Kroppsvekt [kg]	Høyde [cm]	Maks-O <sub>2</sub> opptak [ml O <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> ]
A	1	22	86	178	49,1
	2	25	78	179	-
	3	22	90	193	53,9
	4	23	87	186	47,2
B	5	24	86	179	-
	6	22	80	179	60,5
	7	24	93	194	59,9
	8	21	89	190	57,6
C	9	21	81	189	56,5
	10	26	92	179	52,2
	11	20	74	180	57,9
	12	22	78	179	56,2

Figur- A.1 Hovedkarakterstikk til personene som deltok i felttestene.

## Appendix B Individuelle vektregistreringer

Dag	Gruppe	Soldat	Bekledning	Vekt [kg]			Forandring i kroppsvekt			
				Morgen kl 07:30	Kveld kl 22	Totalvekt: bekledning og grunnutrustning [kg]	Vektforandring [g]	Tid [time]	Vektforandring/tid [g/t]	Gjennomsnittlig vektforandring [g/t]
2	A	1	NORMANS	86,1	85,7	16,5	370	14,1	26,3	24,4 ± 52,2 (n=12)
		2		79,2	79,3	16,0	-150	14,1	-10,6	
		3		89,9	88,8		1055	14,2	74,4	
		4		85,5	84,4	20,6	1080	14,1	76,5	
3	B	5		88,7	89,4	19,1	-730	13,7	-53,2	
		6		78,9	79,5	19,1	-610	14,0	-43,7	
		7		92,5	90,8	19,1	1700	14,0	121,4	
		8		88,8	88,9	18,6	-105	13,9	-7,6	
4	C	9		82,1	81,8	17,8	340	14,2	23,9	
		10		92,9	92,4	20,1	525	14,5	36,2	
		11		73,8	73,9	15,8	-140	14,6	-9,6	
		12		80,9	80,0	18,3	825	14,1	58,6	
4	A	1	Blücher på							12,5 ± 46,9 (n=10)
		2		79,7	79,2	17,6	545	13,2	41,2	
		3		89,2						
		4		86,3	84,8	20,6	1450	13,9	104,7	
2	B	5		85,4	85,1	22,2	260	14,6	17,9	
		6		78,7	79,5	18,5	-820	14,6	-56,0	
		7		92,1	91,1	22,2	995	14,7	67,9	
		8		88,8	89,0	20,9	-180	14,6	-12,4	
3	C	9		92,5	92,7	19,1	-215	14,3	-15,1	
		10		92,5	92,7		-215	14,3	-15,1	
		11		73,9	74,0	19,0	-110	14,2	-7,7	
		12		80,9	80,9	21,1	-5	14,3	-0,3	
3	A	1	Blücher i stridssekken	85,3	85,7	17,6	-445	13,5	-32,9	-17,5 ± 35,3 (n=12)
		2		79,1	80,0	18,7	-900	14,0	-64,5	
		3		88,7	89,4		-730	13,7	-53,2	
		4		85,9	86,4	19,3	-540	13,5	-40,1	
4	B	5		84,6	84,7	18,9	-65	14,3	-4,6	
		6		79,2	79,5	17,4	-290	14,3	-20,3	
		7		91,7	91,0	19,8	780	14,3	54,6	

		8		89,1	89,3	19,5	-215	14,2	-15,1
2	C	9		82,0	81,6	19,2	420	13,9	30,1
		10		92,5	92,3	18,5	170	14,1	12,1
		11		73,7	74,4	19,4	-665	14,7	-45,2
		12		80,4	80,9	22,0	-455	14,8	-30,8

*Figur- B.1 Vekt før og etter forsøket og tap i kroppsvekt i løpet av en forsøksdag for alle 12 personene dag 2, 3 og 4.*

## Appendix C Resultat stor felthinderløype

Dag	Runde	Gruppe	Soldat [nr]	Bekledning	Varighet		Kjernetemperatur			$\Delta T_c$ /tid [°C/min]	
					[min]	[min]	[°C]				
					[min:sek]	[min]	Start	Slutt	$\Delta T_c$		
2	1	A	1	NORMANS	16:42	16,7	37,74	38,64	0,90	0,05	
			2		13:00	13,0	37,39	37,92	0,53	0,04	
			3		12:45	12,8	37,57	38,64	1,07	0,08	
			4		15:59	16,0	37,44	38,24	0,80	0,05	
	2		1		17:12	17,2	38,73	38,91	0,18	0,01	
			2		13:34	13,6	38,08	38,44	0,36	0,03	
			3		12:05	12,1	38,22	39,19	0,97	0,08	
			4		16:14	16,2					
	3	1	B		5	13:42	13,7	37,44	37,87	0,43	0,03
					6	13:39	13,7	37,07	37,75	0,68	0,05
					7	9:56	9,9	37,19	37,45	0,26	0,03
					8	13:32	13,5	37,27	37,96	0,69	0,05
2		5			11:55	11,9	38,00	38,25	0,25	0,02	
		6			11:57	12,0					
		7			8:40	8,7	37,40	37,99	0,59	0,07	
		8			12:16	12,3	38,01	38,19	0,18	0,01	
4		1	C		9	13:37	13,6	37,21	37,61	0,40	0,03
					10	14:42	14,7				
					11	13:38	13,6				
					12	14:46	14,8	37,33	37,99	0,66	0,04
	2	9			11:44	11,7	37,73	38,12	0,39	0,03	
		10			12:58	13,0					
		11			9:13	9,2					
		12			12:40	12,7	37,83	38,12	0,29	0,02	
4	1	A	1								
			2								
			3	12:13	12,2						
			4	14:53	14,9	37,44	38,08	0,64	0,04		
	2		1								
			2								
			3	12:51	12,9						
			4	15:32	15,5	38,25	38,54	0,29	0,02		
2	1	B	5	16:21	16,4	37,33	37,99	0,66	0,04		
			6	16:38	16,6	37,59	38,73	1,14	0,07		
			7	12:29	12,5	37,53	38,44	0,91	0,07		
			8	16:11	16,2	37,64	38,25	0,61	0,04		
	2		5	15:50	15,8	38,04	38,24	0,20	0,01		
			6	15:55	15,9	38,63	38,98	0,35	0,02		
			7	10:21	10,4						
			8	13:03	13,1	38,30	38,68	0,38	0,03		
3	1	C	9	15:16	15,3	37,21	37,92	0,71	0,05		
			10	16:05	16,1						
			11	15:18	15,3						
	2		12	16:53	16,9	37,57	38,04	0,47	0,03		
			9	13:47	13,8	37,90					
			10	14:24	14,4	37,23	38,10	0,87	0,06		
				Blücher på							

			11		13:46	13,8				
			12		14:14	14,2	38,13	38,37	0,24	0,02
3	1	A	1	Blücher i stridssøkken	14:14	14,2	37,75	38,45	0,70	0,05
			2		12:37	12,6	37,34	38,03	0,69	0,05
			3		10:23	10,4	37,59	38,18	0,59	0,06
			4		13:13	13,2				
	2		1		14:25	14,4	38,39	38,43	0,04	0,00
			2		11:25	11,4	37,84	38,37	0,53	0,05
			3		10:30	10,5				
			4		12:31	12,5				
4	1	B	5		11:12	11,2	37,56	38,02	0,46	0,04
			6		12:12	12,2	37,19	37,81	0,62	0,05
			7		8:58	9,0	37,48	38,14	0,66	0,07
			8		12:19	12,3	37,46	37,79	0,33	0,03
	2		5		10:54	10,9	37,79	38,26	0,47	0,04
			6		11:53	11,9	38,05	38,53	0,48	0,04
			7		8:01	8,0	37,88	38,44	0,56	0,07
			8		13:47	13,8	37,91	38,14	0,23	0,02
2	1	C	9	15:12	15,2	36,88	37,69	0,81	0,05	
			10	15:12	15,2	37,07	38,12	1,05	0,07	
			11	15:12	15,2	36,65	37,81	1,16	0,08	
			12	15:44	15,7	37,31	38,22	0,91	0,06	
	2		9	13:12	13,2	37,83	38,41	0,58	0,04	
			10	13:47	13,8	36,76	37,80	1,04	0,08	
			11	12:17	12,3	37,75	38,55	0,80	0,07	
			12	13:58	14,0	38,27	38,58	0,31	0,02	

Figur- C.1 Resultat på rundetid og kjernetemperatur for alle 12 forsøkspersonene med de tre forskjellige vernedraktkonseptene dag 2, 3 og 4.

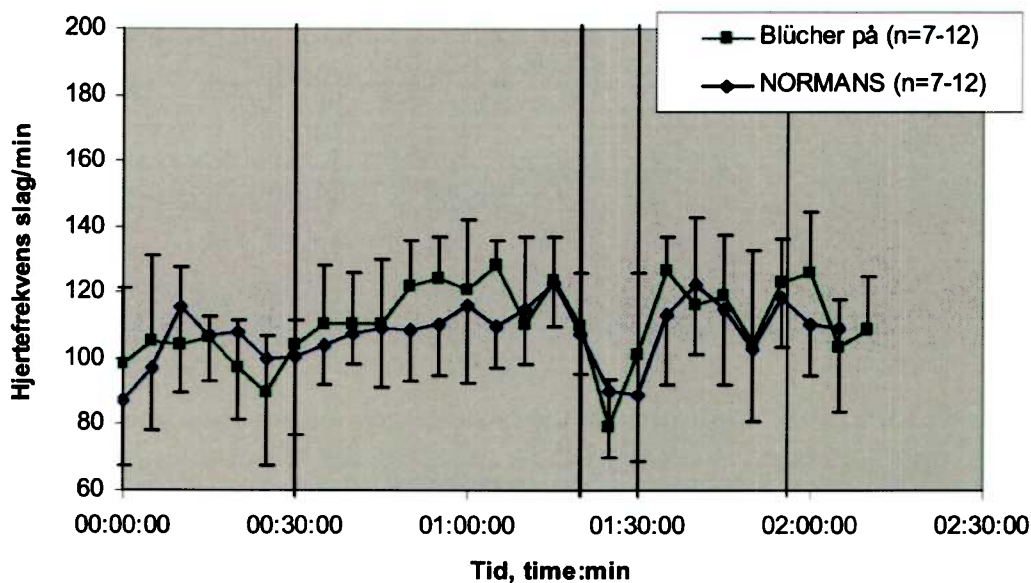


Dag	Runde	Gruppe	Soldat	Blücher på - NORMANS	Blücher i sekken - NORMANS	Blücher på - Blücher i sekken	
2	1	A	1		-2,5		
			2		-0,4		
			3	-0,5	-2,4	1,8	
			4	-1,1	-2,8	1,7	
	2		1			-2,8	
			2			-2,2	
			3	0,8	-1,6	2,4	
			4	-0,7	-3,7	3,0	
3	1	B	5	2,7	-2,5	5,2	
			6	3,0	-1,5	4,4	
			7	2,6	-1,0	3,5	
			8	2,7	-1,2	3,9	
	2		5	3,9	-1,0	4,9	
			6	4,0	-0,1	4,0	
			7	1,7	-0,6	2,3	
			8	0,8	1,5	-0,7	
4	1	C	9	1,7	1,6	0,1	
			10	1,4	0,5	0,9	
			11	1,7	1,6	0,1	
			12	2,1	1,0	1,2	
	2		9	2,1	1,5	0,6	
			10	1,4	0,8	0,6	
			11	4,6	3,1	1,5	
			12	1,6	1,3	0,3	
Runde 1 og 2:		Gjennomsnitt	1,8	-0,6	2,1		
		Standard avvik	1,5	1,8	1,8		
		Antall	20	24	20		
Runde 1:		Gjennomsnitt	1,6	-0,8	2,3		
		Standard avvik	1,4	1,6	1,8		
		Antall	10	12	10		
Runde 2:		Gjennomsnitt	2,0	-0,3	1,9		
		Standard avvik	1,7	2,0	1,8		
		Antall	10	12	10		

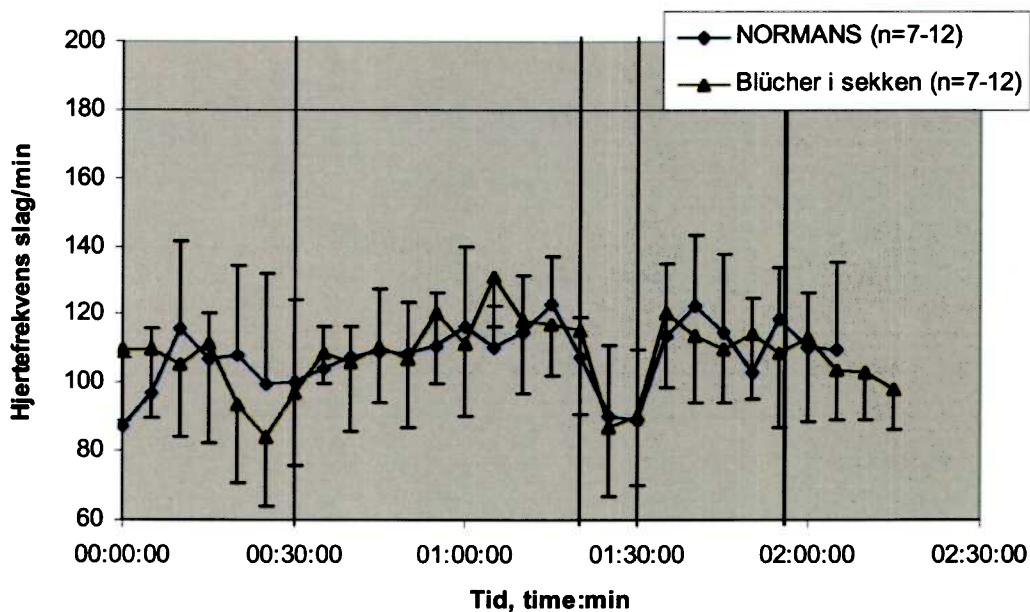
Figur- C.2 Individuelle og gjennomsnittlige differanser på rundetider når soldaten har gått med Blücher på i forhold til NORMANS, Blücher i stridssekken i forhold til NORMANS og Blücher på i forhold til Blücher i stridssekken.

## Appendix D Resultat 90 minutters marsj

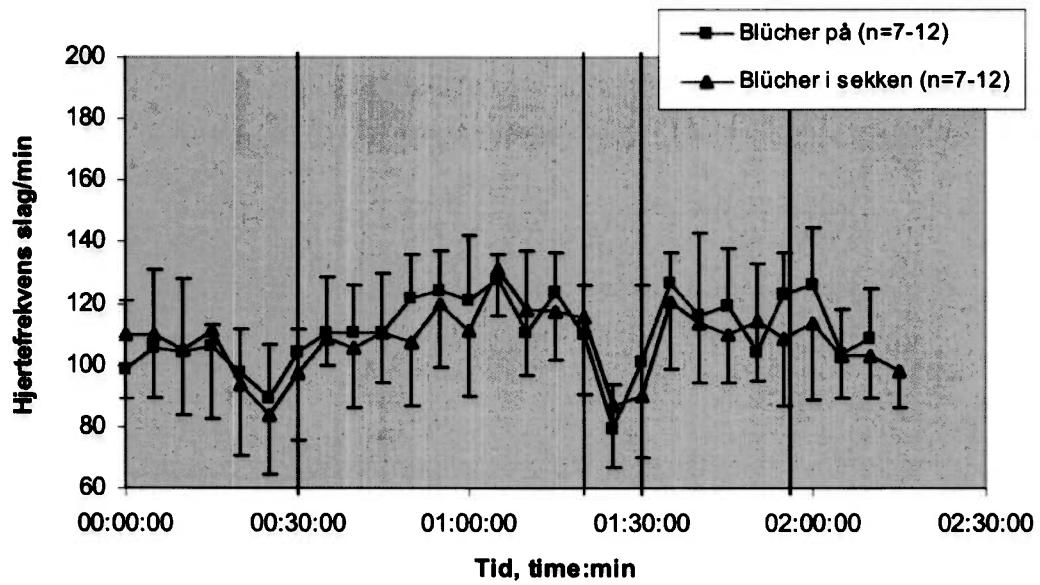
### D.1 Hjerterefrekvens



Figur- D.1 Viser gjennomsnittlig hjerterefrekvens når soldatene går med tradisjonell vernedrakt Blücher på og NORAMNS vernedrakt dag 2, 3 og 4.

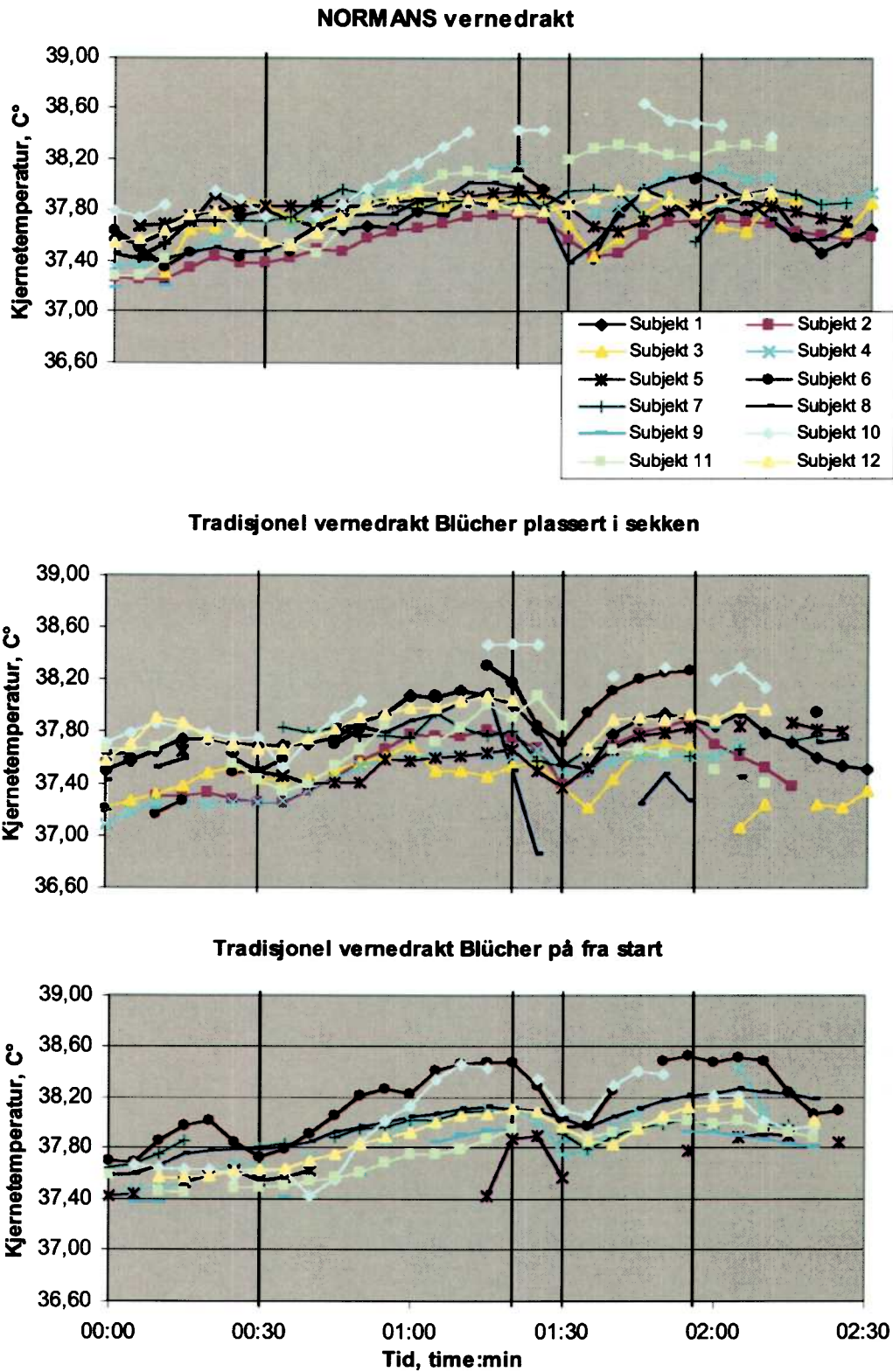


Figur- D.2 Viser gjennomsnittlig hjerterefrekvens når soldatene går med tradisjonell vernedrakt Blücher plassert i stridssekken og NORMANS vernedrakt dag 2, 3 og 4.



Figur- D.3 Viser gjennomsnittlig hjertefrekvens når soldatene går med tradisjonell vernedrakt Blücher på og tradisjonell vernedrakt Blücher plassert i stridssekken dag 2, 3 og 4.

## D.2 Individuelle verdier for kjernetemperatur



Figur- D.4 Individuelle verdier for kjernetemperatur hvert 5 minutt for de 12 forsøkspersonene.

### D.3 Individuelle start- og sluttidspunkt

Dag	Gruppe	Soldat	Bekledning	Varighet [time]	Tidspunkt [time:min:sek]	
					Start	Slutt
2	A	1-4	NORMANS	1,4	13:52:00	15:19:17
3	B	5-8		1,4	13:50:00	15:15:00
4	C	9-12		1,2	14:33:00	15:46:55
4	A	1-4	Blücher på	1,4	13:43:00	15:15:05
2	B	5-8		1,4	14:14:00	15:38:43
3	C	9-12		1,4	14:10:00	15:35:00
3	A	1-4	Blücher i stridssekken	1,4	13:30:00	14:54:00
4	B	5-8		1,3	14:12:00	15:31:20
2	C	9-12		1,3	14:33:00	15:53:35

Figur- D.5 Varighet, start og sluttidspunkt for 90 minutters marsjen.



## Appendix E Resultat vannkannebæring

Dag	Gruppe	Soldat	Bekledning	Antall runder a 102 m	Lengde [km]	Hastighet [km/t]	Varighet [min]	Kjernetemperatur [°C]			$\Delta T_c$ /(km/t)
								Start	Slutt	$\Delta T_c$	
2	A	1	NORMANS	12,8	1,30	5,20	15,0	37,53	38,13	0,60	0,12
		2		10,9	1,11	4,45	15,0	37,47	37,60	0,13	0,03
		3		17,2	1,75	7,01	15,0				
		4		12,9	1,32	5,26	15,0				
3	B	5		14	1,43	5,71	15,0	37,21	37,64	0,43	0,08
		6		11,9	1,21	4,86	15,0	37,47			
		7		21	2,14	8,57	15,0	37,93	38,70	0,77	0,09
		8		14,6	1,49	5,96	15,0	37,42	38,16	0,74	0,12
4	C	9		15	1,53	6,12	15,0	37,11	37,78	0,67	0,11
		10		13,5	1,38	5,51	15,0	37,76	38,51	0,75	0,14
		11		17	1,73	6,94	15,0	37,23	37,76	0,53	0,08
		12		11	1,12	4,49	15,0	37,24	37,57	0,33	0,07
4	A	1	Blücher på								
		2									
		3									
		4		12,5	1,28	5,10	15,0	37,45	38,30	0,85	0,17
2	B	5		13	1,33	5,30	15,0	37,23	37,48	0,25	0,05
		6		10,5	1,07	4,28	15,0	37,65	38,36	0,71	0,17
		7		19	1,94	7,75	15,0	37,80	39,03	1,23	0,16
		8		16	1,63	6,53	15,0	37,48	38,08	0,60	0,09
3	C	9		15	1,53	6,12	15,0	37,07	37,80	0,73	0,12
		10		13,5	1,38	5,51	15,0	37,86			
		11		13	1,33	5,30	15,0	37,52	37,79	0,27	0,05
		12		11	1,12	4,49	15,0	36,92	37,49	0,57	0,13
3	A	1	Blücher i stridssekken	10,5	1,07	4,28	15,0	37,63	37,98	0,35	0,08
		2		12,9	1,32	5,26	15,0	37,82	38,14	0,32	0,06
		3		16,2	1,65	6,61	15,0	37,90	38,60	0,70	0,11
		4		12,9	1,32	5,26	15,0	37,53	37,70	0,17	0,03
4	B	5		14,5	1,48	5,92	15,0	37,52	37,61	0,09	0,02
		6		12,8	1,31	5,22	15,0	37,14	37,59	0,45	0,09
		7		22	2,24	8,98	15,0	37,48	38,47	0,99	0,11
		8		16	1,63	6,53	15,0	37,33	37,99	0,66	0,10
2	C	9		16	1,63	6,53	15,0	37,27	38,07	0,80	0,12
		10		14,9	1,52	6,08	15,0	37,52	38,08	0,56	0,09
		11		17	1,73	6,94	15,0	37,20	37,50	0,30	0,04
		12		11	1,12	4,49	15,0	37,11	37,56	0,45	0,10

## **Appendix F      Påkledningsprosedyre ved alarm**

### **F.1    NORMANS ABC vernedrakt konsept**

Alle ventilasjonsåpninger er åpne.

Vernemasken tas på

C-för er på og alle åpninger lukkes

C-för sokker er på

C-för hansker med membranvotter utenpå, som ligger i lommen, tas nå på

Alle åpninger i membranuniformen lukkes

Overgangs mellom drikkesystem og vernemasken festes

### **F.2    Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten allerede på**

Alle ventilasjonsåpninger er åpne.

Vernemasken på

Vernedrakt er på og alle åpninger lukkes

Overtrekkstøvler er på

Ullhansker og butylhansker, som ligger i lommen, tas nå på

### **F.3    Tradisjonell vernedrakt konsept med vernedrakten i stridssekken**

Vernemaske tas på

Tradisjonell vernedrakt tas på og alle åpninger lukkes

Overtrekkstøvler, som ligger i stridssekken, tas nå på

Ullhansker og butylhansker, som ligger i lommen, tas nå på

## Appendix G Individuell reaksjonstid ved alarm

		Reaksjonstid		
Gruppe	Soldat	NORMANS	Blücher på	Blücher i sekken
A	1	03:35	-	05:25
	2	04:37	05:52	05:28
	3	02:36	02:16	05:00
	4	01:51	04:05	05:20
B	5	03:47	02:33	04:21
	6	03:47	02:06	05:52
	7	03:35	01:47	05:57
	8	03:35	02:03	06:16
C	9	03:31	02:10	05:35
	10	05:32	03:12	07:23
	11	04:29	03:04	06:33
	12	07:00	03:35	09:30

## Appendix H Spørreskjema

---

### SPØRRESKJEMA FOR UTTESTING AV NORMANS VERNEDRAKT OG TRADISJONELL VERNEDRAKT (BLÜCHER)

---

Dette er et spørreskjema relatert til bekleddingen og utrustningen som ble benyttet de tre dagene (tirsdag 2. oktober til torsdag 4. oktober 2007) hvor det ble gjennomført tester med NORMANS ABC og tradisjonell vernedrakt (Blücher). Tradisjonell vernedrakt (Blücher) er brukt på to forskjellige måter ved lavt beredskapsnivå. Vernedrakten er på fra starten av forsøket (B) eller vernedrakten er plassert i stridssekken fra starten av forsøket (C).

I dette spørreskjemaet betegnes de tre bekleddningssystemene som:

Nr A	Nr B	Nr C
NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken

Spørreskjemaet omfatter totalt 58 spørsmål, der de første 17 spørsmålene er generelle, spørsmål 18-38 gjelder kun NORMANS vernedrakten og spørsmål 39-58 tar for seg tradisjonell vernedrakt (Blücher).

Utdyp gjerne svarene med kommentarer.

Brukerens navn og grad:.....

Alder:..... år      Høyde:.....m      Vekt:..... kg

Nr under uttestingen:.....

Militær enhet:.....

Type militært oppdrag:.....

Tidsrom (dato) og sted for oppdrag:.....

- 
1.      Hvor mange dager har **NORMANS vernedrakt** vært i bruk i det tidsrommet som spørreskjemaet omfatter?

Dager:.....      Ca. antall timer per dag:.....

Eventuelle merknader:.....  
.....

2.      Hvor mange dager har den **tradisjonelle vernedrakten Blücher** vært i bruk i det tidsrommet som spørreskjemaet omfatter?

Dager:.....      Ca. antall timer per dag:.....

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....

- 
3.      Hvordan var forholdene under øvelsen?

Min. temp.:..... °C

Max. temp.:..... °C

Nedbør:

Ingen	Snø	Sludd/regn

Vind:

Ingen	Moderat	Sterk



**GENERELT BEKLEDNING, SPØRSMÅL 4-8:**

- 4A.** Hvilket bekledningssystem fungerte best med hensyn på **total operativ bruk** det vil si både i tiden før gassalarm, under alarm og i tiden etter alarm?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....  
 .....

- 4B.** Hvilke av bekledningssystemene var **enklest å håndtere** for å få på full C-beskyttelse når alarmen gikk?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....  
 .....

- 5.** Hvilket bekledningssystem fungerte best med hensyn på varmessress når bekledningen var **åpen for lufting** ?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....  
 .....

- 6.** Hvilket bekledningssystem fungerte best med hensyn på varmessress når bekledningen var **lukket**?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....  
 .....

7. Hvilket bekledningssystem fungerte best med hensyn på **komfort** ?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher passert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....  
.....

8. Hvilket bekledningssystem fungerte **totalt best** og er det systemet du ville ha valgt ?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher passert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....  
.....

**FOTBEKLEDNING, SPØRSMÅL 9-10:**

9. Hvilket vernefotbekledningskonsept fungerte best med hensyn på **total operativ bruk**?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher passert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....  
.....

10. Hvilken vernefotbekledning fungerte **totalt best** og er det systemet du ville ha valgt ?

NORMANS vernedrakt	Vernedrakt Blücher	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....  
.....

**HÅNDBEKLEDNING, SPØRSMÅL 11:**

11. Hvilken vernehåndbekledning **fungerte totalt best** og er det systemet du ville ha valgt ?

NORMANS vernedrakt	Vemedrakt Blücher	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....

**DRIKKESYSTEM, SPØRSMÅL 12-14:**

12. Hvilket drikkesystem var **enklest å bruke** når du gikk med gassmaske?

NORMANS vernedrakt	Vemedrakt Blücher	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....

13. Hvilket drikkesystem var **enklest å bruke** når du gikk uten gassmaske?

NORMANS vernedrakt	Vemedrakt Blücher	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....

14. Hvilket drikkesystem **fungerte totalt best** og er det systemet du ville ha valgt ?

NORMANS vernedrakt	Vemedrakt Blücher	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
.....  
.....

**VERNEMASKE, SPØRSMÅL 15-17:**

15. Hvordan fungerte det å marsjere med vernemaska generelt?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

16. Hadde du problemer med dugging på øyeglass i vernemaska i noe tilfelle?

Ingen problemer	Litt problemer	Store problemer	Meget store problemer
-----------------	----------------	-----------------	-----------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

17. Har du andre kommentarer vedrørende vernemaska?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**NORMANS VERNEDRAKT, SPØRSMÅL 18-38:**

**18.** Hvordan fungerte NORMANS vemedrakten generelt?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**19.** Hvordan var passformen på NORMANS vemedrakten?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**20.** Hvordan fungerte sammenkoblingen av ytterjakken og innerføret?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**21.** Hvordan fungerte sammenkoblingen med knapper mellom ytterbuksen og innerføret?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**22.** Hvordan fungerte NORMANS vemedrakten når du gikk uten gassmaske og bekledningssystemet var åpent?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....



23. Hvilke ventilasjonsåpninger ble brukt i **jakka** (sett kryss):

	Glidelås foran	Under ermene	Glidelås ute på ermer
Ytterjakke:			
Innerfôr, jakke:			

23.A Hvordan fungerte åpningene med hensyn til ventilering?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

23.B Hvordan fungerte åpningene med hensyn til hvor lette de var å håndtere?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

24. Hvilke ventilasjonsåpninger ble brukt i **buxsa** (sett kryss):

	Glidelås smekk	Sideinngrep hofte	Glidelås ved legger
Ytterbukse:			
Innerfôr, bukse:			

25.A Hvordan fungerte åpningene med hensyn til ventilering?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

25.B Hvordan fungerte åpningene med hensyn til hvor lette de var å håndtere?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

26. Hvordan fungerede NORMANS vemedrakten generelt når du gik med gassmaske og beklædningsystemet var lukket?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
 .....

27. Hvordan fungerede ventileringen i NORMANS vemedrakten når du gik med gassmaske og beklædningsystemet var lukket?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
 .....

28. Hvordan fungerede NORMANS vemedrakten ved hals og hode med hensyn til påklædning og tilpassing av hette rundt gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
 .....

29. Hvordan fungerede NORMANS vemedrakten ved hals og hode med hensyn til komfort?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
 .....

**NORMANS VERNEDRAKT HANDBEKLEDNING, SPØRSMAL 30:**

30. Hvordan fungerede håndbekledningen til NORMANS vemedrakten?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
 .....

**NORMANS VERNEDRAKT FOTBEKLEDNING, SPØRSMAL 31:**

31. Hvordan fungerte fotbekledningen til NORMANS vernedrakten?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**NORMANS VERNEDRAKT DRIKKESTEM, SPØRSMAL 32-37:**

32. Hvordan fungerte det nye drikkesystemet generelt?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

33. Hvordan fungerte det å drikke gjennom slange/munnstykke når du gikk uten gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

34. Hvordan fungerte det å drikke når du gikk med gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

35. Hvordan fungerte det å koble til og fra drikkesystemet til gassmasken når du gikk med gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

36. Hvordan fungerte det å gå med sekken med drikkeposen på ryggen?

A. Med hensyn på vekten:

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

B. Med hensyn på komfort:

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

37. Opplevde du noen vannlekkasje med drikkesystemet?

ja	nei
----	-----

Hvis ja, hvor?.....  
.....

**NORMANS VERNEDRAKT GENERELT, SPØRSMÅL 38:**

38. Annet vedrørende NORMANS vernedraktsystemet, spesifiser.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**TRADISJONELL VERNEDRAKT BLÜCHER, SPØRSMÅL 39-58:**

39. Hvilket bekledningssystem fungerte best med hensyn på **total operativ bruk** det vil si både i tiden før gassalarm, under alarm og i tiden etter alarm?

Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....

40. Hvilket bekledningssystem fungerte best med hensyn på varmessress når bekledningen var **åpen for lufting** ?

Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....

41. Hvilke av bekledningssystemene foretrekkes med hensyn på **påkledning av full C-beskyttelse** når alarmen går?

Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....

42. Hvilke av bekledningssystemene foretrekkes med hensyn på **komfort** under hele forsøksperioden ?

Vernedrakt Blücher	Vernedrakt Blücher plassert i sekken	Fungerte like godt

Eventuelle merknader:.....  
 .....



43. Hvordan fungerte den tradisjonelle vernedrakten Blücher generelt?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

44. Hvordan var passformen på den tradisjonelle vernedrakten Blücher?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

45. Hvordan fungerte lukkemekanismene i den tradisjonelle vernedrakten Blücher?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

46. Hvordan fungerte den tradisjonelle vernedrakten Blücher generelt når du gikk uten gassmaske og bekledningssystemet var åpnet for ventilering?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

47. Hvordan fungerte ventileringen i den tradisjonelle vernedrakten Blücher når du gikk uten gassmaske og bekledningssystemet var åpnet for ventilering?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

48. Hvordan fungerte den tradisjonelle vernedrakten Blücher generelt når du gikk med gassmaske og bekledningssystemet var lukket?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....

49. Hvordan fungerte ventileringen i den tradisjonelle vernedrakten Blücher når du gikk med gassmaske og bekledningssystemet var lukket?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

50. Hvordan fungerte den tradisjonelle vernedrakten Blücher ved hals og hode med hensyn til påkledning og tilpassing av hette rundt gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

51. Hvordan fungerte den tradisjonelle vernedrakten Blücher ved hals og hode med hensyn til komfort?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

#### TRADISJONELL VERNEDRAKT BLÜCHER HÅNDBEKLEDNING, SPØRSMÅL 52:

52. Hvordan fungerte håndbekledningen i den nåværende vernedrakten NM143?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

#### TRADISJONELL VERNEDRAKT BLÜCHER FOTBEKLEDNING, SPØRSMÅL 53:

53. Hvordan fungerte fotbekledningen i den nåværende vernedrakten NM143?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende
-------------------------	-------------------	-----------------------------	------------------------

Eventuelle merknader:.....  
.....

**TRADISJONELL VERNEDRAKT BLÜCHER DRIKKESYSTEM MED FELTFLASKE, SPØRSMÅL 54-57:**

**54.** Hvordan fungerte det nåværende drikkesystemet med feltflaske generelt?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**55.** Hvordan fungerte det å drikke når du gikk uten gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**56.** Hvordan fungerte det å drikke når du gikk med gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

**57.** Hvordan fungerte det å koble til og fra feltflasken til gassmasken når du gikk med gassmaske?

Meget tilfredsstillende	Tilfredsstillende	Ikke helt tilfredsstillende	Lite tilfredsstillende

Eventuelle merknader:.....  
.....

58. Annet vedrørende den tradisjonelle vermedrakten Blücher eller det nåværende bekledningsystemet spesifiser:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Spørsmål i forbindelse med utprøving av  
vernedrakter og utfylling  
av dette spørre skjemaet kan stilles til:

Forsker Svein Martini  
Overingeniør Hilde K. Teien

FFIBM, P.B. 25  
2007 KJELLER  
Tel.: 63 80 75 17/ 63 80 76 52  
Mil.: 505 7517/ 505 76 52  
Faks.: 63 80 75 09

## Appendix I Bilder fra bekledningstestene

### I.1 Stor felthinderløype



Figur- I.1 Gruppe B med tradisjonell vernedrakt Blücher på før start dag 2.



Figur- I.2 Gruppe B med tradisjonell vernedrakt Blücher på ved start dag 2.





*Figur- I.3 Gruppe A med NORMANS vernedrakt ved start dag 2.*



*Figur- I.4 Soldat med NORMANS vernedrakt like etter at han har kommet i mål.*



*Figur- I.5 Forsering av et hinder ved gjennomføring av stor felthinderløype dag 4.*



*Figur- I.6 Forsering av et hinder ved gjennomføring av stor felthinderløype dag 4.*





*Figur- 1.7 Forsering av et hinder ved gjennomføring av stor felthinderløype dag 4.*



*Figur- 1.8 Soldat med Blücher i sekken like etter at han har kommet mål etter utførelse av felthinderløypen dag 4.*





*Figur- I.9 Soldat med NORMANS vernedrakt like etter at han har kommet i mål etter runde 2 dag 4.*

## **I.2 Alarm – høyt beredskapsnivå**



*Figur- I.10 Påkledning og klargjøring ved alarm – høyt beredskapsnivå dag 2.*



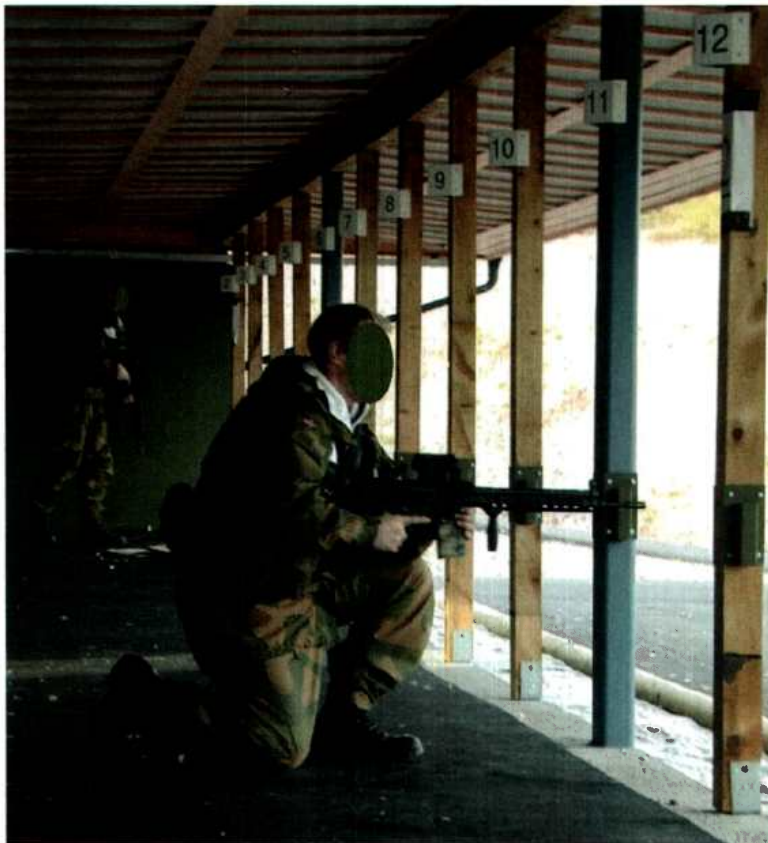
*Figur- 1.11 Påkledning og klargjøring ved alarm – høyt beredskapsnivå dag 3.*



*Figur- 1.12 Påkledning og klargjøring ved alarm – høyt beredskapsnivå dag 4.*



### I.3 Skytetest



*Figur- I.13 Knestående skyting med NORMANS vernedrakt dag 4.*

### I.4 Test kognitiv evne



*Figur- I.14 Test på kognitiv evne utført før stor felthinderløype dag 2. Viser soldater med NORMANS vernedrakt.*



*Figur- 1.15 Soldatene besvarer flere kognitiv evne tester utført like etter at de har vært 15 minutter i gassvernbus.*

#### **1.5 Klasserom hvor veiing og instrumentering ble utført**



*Figur- 1.16 Klasserom hvor veiing og instrumentering ble utført dag 2, 3 og 4.*

## **Akronymer og forkortelser**

**ABC** – atomic, biological and chemical

**CS** – betegnelse for orto-klorbenzyliden malonitril. Fått navnet etter de to amerikanske kjemikerne B.B. Corson og R.W. Stoughton, som først syntetiserte forbindelsen i 1928.

**FFI** – Forsvarets Forskningsinstitutt

**GPS** – Global Position System

**NORMANS** – NORwegian Modular Arctic Network Soldier

**SDE** – System Design Evaluation

## Referanser

[1-7]

- [1] O.-A. Bjørka, "Felttest på Rena uke 40, 2007: Monitorering av kjernetemperatur og puls med CorTemp og NORMANS," FFI-rapport 2007/02388, 2008.
- [2] K. M. Cook and G. Evenden, "FFI NORMANS CBRN Suit/Physiological Sensors/Fatigue Trial," SDE 1650/R/8445/9, 2008.
- [3] S. Martini, E. Wulvik, B. T. Røen, H. Teien, and O. Halsnes, "(U) Bekledning og beskyttelse i NORMANS," FFI Rapport 2005/01559 (Begrenset), 2005.
- [4] B. T. Røen and S. Martini, "EVALUERING AV C-BESKYTTENDE INNERMATERIALER - Test av vernevene etter vask og bruk, og ved fukting," FFI-rapport 2003/00207, 2003.
- [5] H. Teien and S. Martini, "BEKLEDNINGSTESTER I FELT - Sammenligning av Forsvarets nåværende Soldat 2000 system og NORMANS system," FFI Notat 2003/00932 (Unntatt offentlighet), 2003.
- [6] H. Teien and S. Martini, "BEKLEDNINGSTESTER I FELT - Sammenligning av Forsvarets nåværende vernedrakt NM143 og ny NORMANS vernedrakt," FFI Notat 2006/02715 (Unntatt offentlighet), 2006.
- [7] H. Teien and S. Martini, "Bekledningstester i felt ved sommerforhold - sammenligning av Forsvarets vernedrakt NM143 og NORMANS vernedrakt for varmt klima," FFI-notat 2007/02598, 2007.