

EN ARBEIDSFYSIOLOGISK UNDER-
SØKELSE AV VARMEBELASTNINGEN
OM BORD I M/S TARN I FART PÅ
DEN PERSISKE GULF

S. Mæhlum, A. Bolling, P.O. Huser,
E. Jebens og O. Tenfjord

ARBEIDSFYSIOLOGISK INSTITUTT

Oslo, september 1978

INNLEDNING

Det er en vanlig oppfatning at arbeidet om bord i skip som seiler i den Persiske Gulf (PG) i juni-august er anstrengende p.g.a. det meget varme klimaet som særpreger disse farvann i sommermånedene. Spesielt har arbeid i maskin vært sett på som en påkjenning. I og med at de fleste norske skip nå har air-conditioning om bord, er dette blitt noe bedre, men det var likevel et ønske om at disse arbeidsplassene ble forsøkt kartlagt.

I samarbeid med styringsgruppen for 3-S prosjektet og rederiet Wilh. Wilhelmsen ble M/S TARN valgt til undersøkelsen. Skipet går i linjefart fra Europa til P.G. (SCAN-MEL). Undersøkelsen er en del av en større kartlegging av sjømannsyrket som for tiden er igang ved Arbeidsfysiologisk Institutt.

Det man tok spesielt sikte på med denne undersøkelsen var å belyse hvorledes varmen innvirket på den fysiske belastning sjøfolkene var utsatt for. Man konsentrerte seg, etter rådslagninger med de impliserte parter, om 3 hovedgrupper om bord:

1. Maskinister
2. Styrmenn
3. Øvrige dekkmannskaper

Det man i første hånd satset på å undersøke var:

- A. Hjerterefrekvensen henholdsvis under arbeid ute på dekk (kategori II) og i ro inne (kategori I) (hos maskinister: i maskinen (kat. II) og inne (kat. I) i air-condition) for å se om denne adskilte seg fra det som tidligere var observert hos norske sjøfolk (1-3.)
- B. Væskebalansen under arbeid, samt eventuelt vekt-tap i samme periode for å undersøke om varmen medførte dehydrering.
- C. Rectal-temperatur og hud-temperatur under arbeid.
- D. Utskillelse av katecholaminer i urinen.

MATERIALE

I alt 13 av mannskapet om bord i M/S TARN deltok i forsøkene med de flerkanalede båndopptakerene. Gjennomsnittsverdiene (\pm SE) for alder 29 ± 2 år, for vekt 73 ± 3 kg og for beregnet maksimalt oxygen-opptak henholdsvis 3.3 ± 0.3 l/min og 45 ± 3 ml/kg x min. Individuelle tall fremgår av Tabell I. I tillegg deltok 2 forsøkspersoner i hjerterefrekvensregistrering alene (kaptein og byssepike).

Det ble foretatt i alt 22 registreringer med fler-kanalede båndopptakere (Oxford - se nedenfor). Av disse var 15 vellykte hva angår hjertefrekvensregistreringene, mens bare 6 var vellykte hva angår temperaturregistreringene (rectal-temperatur og hudtemperatur.) Dessverre fikk vi p.g.a. tekniske vanskeligheter ingen vellykte registreringer av temperatur hos maskinistene.

GJENNOMFØRING AV UNDERSØKELSEN

M/S TARN var valgt ut til undersøkelsen av rederiet Wilh. Wilhelsen og Arbeidsfysiologisk Institutt i samråd med styringsgruppen for 3-S prosjektet. Det var air-condition om bord. Undersøkelsen ble lagt til august da det på den tid erfaringsmessig er meget varmt i den Persiske Gulf.

En gruppe på 4 forskere fra Arbeidsfysiologisk Institutt samt rederilegen i Wilh. Wilhelmsen, dr. Tenfjord, var om bord i 10 døgn. (Fra Ras al Khaimah til Kuwait). Alle forsøkspersoner som inngikk i undersøkelsen (13 + 2) ble testet på ergometersykkel, og deres maksimale oksygenopptak ble beregnet. Selve undersøkelsen bestod i at man ved hjelp av små portable båndopptakere (Oxford) kontinuerlig registrerte hjertefrekvens, rectal-temperatur og hudtemperatur. Det ble ført log over hva forsøkspersonene gjorde mens regi-

streringen pågikk. Parallelt med denne registrering ble forsøkspersonenes vekt før og etter arbeid, deres væskeinntak i arbeidsperioden og deres utskillelse av katecholaminer i urinen målt. En del av registreringene ble foretatt som døgnregistreringer over 24 timer, andre som arbeidstidregistrering (2 - 10 timer).

Samtlige av mannskap og offiserer som ble forespurt, sa seg villig til å delta, og de utviste alle stor samarbeidsvilje og tålmodighet, noe som i sterk grad lettet arbeidet for forskerne.

METODER

Forsøkspersonenes fysiske arbeidskapasitet (maksimalt oksygenopptak) ble beregnet på grunnlag av hjertefrekvens registrert under to 6 min. submaksimale belastninger på ergometersykkel.

Hjertefrekvens, rectal-temperatur og hudtemperatur på lårets utside ble registrert kontinuerlig og overført til magnetbånd ved hjelp av flerkanalede miniatyrbåndopptakere (Oxford) som forsøkspersonene bar på seg. Disse bånd ble avspilt ved hjemkomst til laboratoriet. Hjertefrekvens-kurvene bl.a. analysert ved hjelp av en minicomputer (NORD-20) mens rectal-temperatur og hudtemperaturkurvene ble bearbeidet manuelt.

Katecholaminkonsentrasjonen i urinen ble målt ved hjelp av THI metoden (5).

Forsøkspersonene ble veiet på en vekt med nøyaktighet ± 50 g.

RESULTATER

A) Hjertefrekvens-registrering

Gjennomsnittets hjertefrekvens, samt spredning, i de 3 registreringskategorier for henholdsvis styrmenn, mannskaper på dekk og maskinister fremgår av Tabell II. Det er ingen særlig forskjell i gjennomsnittlig puls-frekvens hos styrmenn og dekkmannskaper for øvrig. Dette gjelder både ute (kategori II) og inne (kategori I). Dette fremgår også av Fig. 1. Derimot ligger hjertefrekvensen høyere, spesielt under arbeid i maskinen (kat. I) hos maskinister. Hjertefrekvensen var høyere enn 130 slag/min. (tilsvarer omtrent 50% av max. V_{O_2}) hos styrmennene i 15.1% av den tiden de arbeidet ute på dekk (kat. II), og i 5.7% av den tiden de var innendørs i arbeidstiden (kat. I). De tilsvarende tall for mannskapene på dekk var 8.8 og 0.8%. (Tabell II). Maskinistene skilte seg også ut i denne henseende idet deres puls var høyere enn 130 slag/min. i hele 15.3% av den tiden de oppholdt seg inne i air-condition i arbeidstiden (kat. I). Tilsvarende var hjertefrekvensen større enn 130 slag/min. i 18.4% av tiden de var i maskinen (kat. II). På frivakta var pulsen lav (styrmenn og maskinister) og over 130 slag/min. i mindre enn 1% av tiden for begge grupper.

For å undersøke reproduserbarheten av pulsregistrering ble samme mann undersøkt 2 dager etter hverandre. Spredninger i pulsfrekvens fremgår av Fig. 2 og viser god overensstemmelse. Likeledes ble byssepiken undersøkt i 3 på hverandre følgende 24 timers perioder. Også for henne var reproduserbarheten god (Fig. 3).

Kapteinens hjertefrekvens ble undersøkt i forbindelse med innseilingen til Damman (Fig. 4). Gjennomsnittlig arbeidspuls i denne perioden var 97 slag/min.

B. Væskebalanse og kroppsvekt

Gjennomsnittlig væskeinntak i de 3 undersøkte grupper samt kroppsvekt før og etter arbeidet er vist i Tabell III. Forskjellen mellom mannskapene på dekk, styrmennene og maskinistene var ikke signifikant. Alle 3 grupper viste et lite fall i kroppsvekt i løpet av arbeidsdagen. Fallet var, sett i relasjon til væskeinntaket, beskjedent, men det var signifikant i gruppen som helhet ($p < 0.001$).

C. Rectal-temperatur og hudtemperatur

Variasjonene i kroppstemperaturen hos dem som arbeidet på dekk (styrmenn og mannskaper) er fremstilt i Fig. 5 og Tabell IV). Det fremgår at styrmennene hadde rectal-temperatur over 38°C i 40% av den totale observasjonstid. Rectal-temperaturen var således over 38°C i ca. 40% av tiden både under arbeid ute på dekk (kat. II) og mens de var inne i air-condition i arbeidstiden (kat. I). Spredningen var imidlertid

meget stor (6 - 54%). Mannskapene hadde over 38°C i 14% av tiden under opphold inne og i 15% av tiden mens de arbeidet ute. Således var rectal-temperaturen over 38°C i 15% av hele arbeidsdagen (8 - 22%).

Fig. 6 viser registrering av rectal- og hudtemperatur hos en av sturmennene i arbeid fra 0816 til 1817. Det fremgår av nedre del av kurven at han til dels i lange perioder (i alt 54% av tiden) har rectal-temperatur over 38°C. Man ser imidlertid også at rectal-temperaturen som regel faller raskt når han går inn i luft-avkjølte rom. Hudtemperaturen lå hele tiden under lufttemperaturen i skyggen ute (Fig. 6). Den steg imidlertid mot den gjennomsnittlige lufttemperaturen i alle perioder forsøkspersonen var ute (kat. II). Straks han kom inn i air-condition, sank hudtemperaturen (kat. I). Hudtemperaturen steg ikke over lufttemperaturen. Fig. 7 som viser forandringene i hudtemperatur hos en av mannskapene, viser de samme generelle forandringer. Dog har han i en kort periode hudtemperatur som er høyere enn omgivelsenes temperatur. En av de andre offiserene derimot (Fig. 8), hadde i lange perioder en hudtemperatur som var høyere enn lufttemperaturen.

E. Katecholaminutskillelse i urin.

Gjennomsnittlig katecholaminutskillelse i urinen hos de 3 ulike grupper er vist i Tabell V. Det var ingen signifikante forskjeller mellom gruppene.

DISKUSJON

Undersøkelsen støtter den vanlige oppfatning at det er forbundet med en ikke ubetydelig varmebelastning å arbeide om bord i skip som går i fart på PG i sommermånedene. Således hadde våre forsøkspersoner, såvel styrmenn (Fig. 9), som mannskaper (Fig. 10) høyere gjennomsnittlig arbeidspuls enn tidligere undersøkte sjøfolk. Temperaturregistreringene viste i tillegg at de hadde en til dels betydelig forhøyet rectal-temperatur under arbeidet. På den annen side var samtlige undersøkte påpasselige med væsketilførsel. De unngikk på den måten dehydrering, hvilket er et av de største faremomenter i forbindelse med arbeid i varmt, fuktig klima. Vi observerte heller ingen umiddelbare uheldige helsemessige følger av arbeidet.

A. Hjertefrekvensvariasjoner

Generelt kan sies at de hjertefrekvenser vi har observert i denne undersøkelsen, ligger noe høyere enn dem man tidligere har målt i tilsvarende yrker (1-4). Som vist i Fig. 9 og 10 hadde såvel

sturmenn som mannskaper en høyere gjennomsnittspuls enn tilsvarende yrkesgrupper om bord i norske båter i andre farvann.

Hvor stor del av den observerte pulsøkning som skyldes arbeidet og hvor stor del som skyldes varmen, kan denne undersøkelsen ikke sikkert si noe om. Det er imidlertid velkjent at arbeid i varme omgivelser gir høyere pulsfrekvens enn samme arbeid i mer tempererte omgivelser.

Hva angår sturmennene ble det klart at i hvert fall de som var ombord i M/S TARN mens denne undersøkelsen pågikk, arbeidet fysisk meget hårdt. Vi observerte at de også arbeidet like hårdt de dagene vi ikke hadde registreringsutstyr på dem. Arbeidet, som besto i klatring i leidere, overvåking av lossing, men også i lengre perioder nærmest ren sjauing (for at det hele skulle gli), syntes i stor grad å kunne forklare den høyere puls sturmennene om bord i M/S TARN frembød i forhold til M/S VINDAFJORD og M/S BERGENSFJORD (Fig. 9). Arbeidsbelastningen på mannskapene på dekk var muligens noe mer moderat de dagene vi observerte dem. Den besto i hovedsak av malerarbeid på skutesiden. Deres høye arbeidspuls skyldes derfor antageligvis i noe større grad varmeeksposisjonen enn forholdet var hos sturmennene. Dertil arbeidet de med små muskelgrupper, (armene), noe som også kan gi høyere arbeidspuls.

For begge grupper kan sies at dehydrering neppe bidro til å heve arbeidspulsen.

B. Væskebalansen under arbeid

Samtlige undersøkte var meget flinke til å opprettholde sin væskebalanse, selv under de ekstreme klimatiske påkjenninger de var utsatt for. Dehydrering var derfor, i hvert fall ikke for dem vi undersøkte, noe problem. Det er en mulighet at de drakk mer i forbindelse med undersøkelsen enn ellers. Det var imidlertid vårt inntrykk at også de som ikke ble undersøkt den dagen, var påpasselige med væskeinntaket. Det lille, om enn signifikante fall i kroppsvekt vi observerte i løpet av arbeidsdagen, ville, dersom alt skyldtes væsketap, utgjøre kun 0.9% dehydrering.

C. Variasjon i rectal-temperaturen og hudtemperaturen

Undersøkelsen viste at såvel mannskaper som styrmenn hadde en forhøyet rectal-temperatur i arbeidstiden. En ekspertgruppe nedsatt av WHO (6) har ansett 38°C som den grense for rectal-temperatur som ikke bør overskrides ved arbeid i varme, selv om overskridelsen kan skje uten noen umiddelbare påtagelig uheldige virkninger. Det er i den sammenheng interessant at de undersøkte styrmenn i gjennomsnitt hadde en rectal-tempera-

temperatur over 38°C i 40% av arbeidsdagen (kat. I + kat. II) og mannskapene på dekk tilsvarende i 15%. Hvor meget av denne temperaturstigningen som skyldtes arbeidet, og hvor meget som var forårsaket av varmen alene, kan den foreliggende undersøkelse ikke avgjøre. Det at styrmennene i gjennomsnitt hadde høyere rectal-temperatur enn mannskapene, stemmer godt overens med våre observasjoner om at de synes å ha et fysisk mer anstrengende arbeid ved undersøkelsen enn mannskapet.

Hudtemperaturen (T_S) ble målt ved hjelp av en termoelektrode på utsiden av låret. Temperaturen på dette sted er tilnærmet lik den gjennomsnittlige hudtemperatur.

Ved hudtemperatur på over 33°C vil svetteproduksjonen være maksimalt stimulert. Fordampningen av denne svette fra huden er normalt den viktigste avkjølningsmetode for organismen, men den høye luftfuktighet i forsøksområdet gjorde at svetten bare fordampet i liten grad. For å oppnå en viss varmeavgivelse, vil organismen i stedet øke hudtemperaturen slik at den ikke mottar strålingsvarme fra omgivelsene, men heller avgir strålingsvarme til omgivelsene. Det fremgår av Fig. 8 at denne forsøksperson i ca. 90% av den

registrerte periode ligger over gjennomsnitts utetemperatur i hudtemperatur. Det gir således organismen en beskyttelse mot varmestråling. Luftavkjølingen innendørs resulterte i et raskt fall (opptil 3 grader i løpet av 5 min.) av hudtemperatur.

D. Katecholamin-utskillelse i urin

Denne (Tabell V) ligger innen de verdier som tidligere er målt ved tilsvarende undersøkelser (4). Det skal imidlertid bemerkes at urinproduksjonen var noe lav, i gjennomsnitt bare ca. 900 ml pr. døgn.

KONKLUSJON

Den foreliggende undersøkelse har vist at arbeid om bord i skip som seiler på den Persiske Golf i den varmeste tiden, medfører en ikke ubetydelig varmebelastning. Således var rectal-temperaturen høyere enn vanlig aksepterte grenseverdier i lange perioder. Hjertefrekvensen var også høyere enn det man tidligere har observert. Air-condition anlegget fungerte godt og resulterte i hurtig fall i såvel hud- som rectal-temperatur. Dette i tillegg til at samtlige undersøkte var påpasselige med å vedlikeholde sin væskebalanse, gjorde at vi ikke registrerte noen umiddelbare uheldige følger av varmebelastningen.

Den høye puls observert hos maskinistene, selv når de hadde pause fra arbeidet, kan tyde på en stor

varmeeksponering hos disse. Dessverre fikk vi p.g.a. tekniske vanskeligheter ikke registrert dette. Man bør således vurdere en ny undersøkelse av spesielt maskinistene og da særlig når båten er i fart og hovedmotoren går.

REFERANSER

1. Høyem-Johansen, A. & Natvig, N.L.
Arbeidsbelastning og stresshormonutskillelse
hos norske losere.
NTNF ISBN 82-7224-004-1.

2. Rodahl, K., Tenfjord, O. & Vartdal, F.
En orienterende arbeidsfysiologisk undersøkelse
av arbeidsplassene om bord på container-skipet
M/S TOYAMA.
NTNF - 3S-rapport. 9/1977.

3. Rodahl, K. & Vartdal, F.
En arbeidsfysiologisk analyse av belastningen
om bord på taubåten "Tender Pull" under
ankerhåndtering på oljefeltet i Nordsjøen.
NTNF - 3S - rapport. 1977.

4. Rodahl, K., Z. Vokac, P. Fugelli, O.Vaage and
S. Mæhlum.
Circulatory Strain, Estimated Energy Output and
Catecholamine Excretion in Norwegian Coastal
Fishermen.
Ergonomics, 17, 585, 1974.

5. Andersson, B., S. Houmøller, C-G. Karlson and
S. Svensson.
Analysis of urinary catecholamines.
An improved auto-analyzer fluorescence method.
Clin.Chim.Acta 51 (1974) 13-28.

6. Health Factors Involved in Working under Conditions
of Heat Stress.
WHO Techn.Rep.Ser.412, Geneva 1969.

Figur-tekster

Fig. 1. Spredning i hjerterefrekvens hos offiserer og mannskaper på dekk samt hos maskinister i arbeid ute (kategori II) og inne (kategori I).

Fig. 2 Hjerterefrekvensvariasjoner hos en enkelt forsøksperson 2 ulike dager i arbeid ute (kat. II) og inne (kat. I).

Fig. 3. Hjerterefrekvensvariasjoner hos messepiken i 3 påfølgende dager.

Fig. 4. Hjerterefrekvensvariasjoner hos kaptein ved innseiling til havn. (TOYAMA - innseiling til Kobe og TARN - innseiling til Damman).

Fig. 5. Rectal temperaturvariasjoner hos offiserer og mannskaper i arbeid ute (kat. II) og inne (kat. I).

Fig. 6. Forandringer i rectaltemperatur (øvre panel) og hudtemperatur (nedre panel) i løpet av en arbeidsdag hos overstyrmann. Den stiplede linje i nedre panel representerer gjennomsnittlig lufttemperatur ute (i skyggen).

Fig. 7. Forandringer i hudtemperaturen i løpet av en arbeidsdag hos en matros på dekk. Den stiplede linjen representerer gjennomsnittlig lufttemperatur ute (i skyggen).

Fig. 8. Forandringer i hudtemperaturen i løpet av en arbeidsdag hos en av styrmennene. Den stiplede linjen representerer gjennomsnittlig hudtemperatur ute (i skyggen).

Fig. 9. Hjertefrekvensvariasjon under arbeid hos styrmenn på M/S TARN, M/S VINDAFJORD og M/S BERGENSFJORD.

Fig. 10. Hjertefrekvensvariasjon under arbeid hos mannskaper i arbeid på dekk på M/S TARN og M/S TOYAMA.

FORSØKSPERSONER

Tabell I.

Nr.	Initialer	Alder (år)	Vekt (kg)	Maximalt oxygen opptak (max.VO ₂) l/min.	Maximalt oxygen opptak (max.VO ₂) ml/kg x min.
1.	I.H.	29	98	4.7	48
2.	F.H.	27	69	3.1	45
3.	A.S.	25	51	2.4	47
4.	O.S.	28	73	3.1	42
5.	A.H.	30	76	2.6	34
6.	E.M.	47	83	2.4	29
7.	J.R.J.	20	60	2.5	42
8.	F.S.	32	64	2.3	36
9.	O.T.	19	78	3.3	42
10.	R.T.	18	68	4.0	59
11.	C.F.	25	80	4.5	56
12.	K.M.	28	81	4.8	59
13.	D.R.	45	67	2.9	43

Tabell I. Forsøkspersoner

Tabell II. Hjertefrekvensregistreringer.

	Total observasjonstid (min)	Gj.sn.pulsfrekv. (slag/min)	Spredning (slag/min)	Tid med pulsfr. høyere enn 130 slag/min (min)	Tid med pulsfrekv. større enn 130 slag/min (% av total)
<u>Styrmenn</u>					
Kategori I (inne)	1250	87	58-160	71	5.1
Kategori II (ute)	1654	103	48-183	250	15.1
Kategori III (frivakt)	1836	89	42-190	4	0.2
<u>Mannskaper</u>					
Kategori I (inne)	473	82	44-162	4	0.8
Kategori II (ute)	1365	104	44-200	120	8.8
Kategori III (frivakt)	-				
<u>Maskinister</u>					
Kategori I (inne)	352	102	52-166	54	15.3
Kategori II (maskin)	900	110	44-166	166	18.4
Kategori III (frivakt)	928	77	50-152	4	0.4

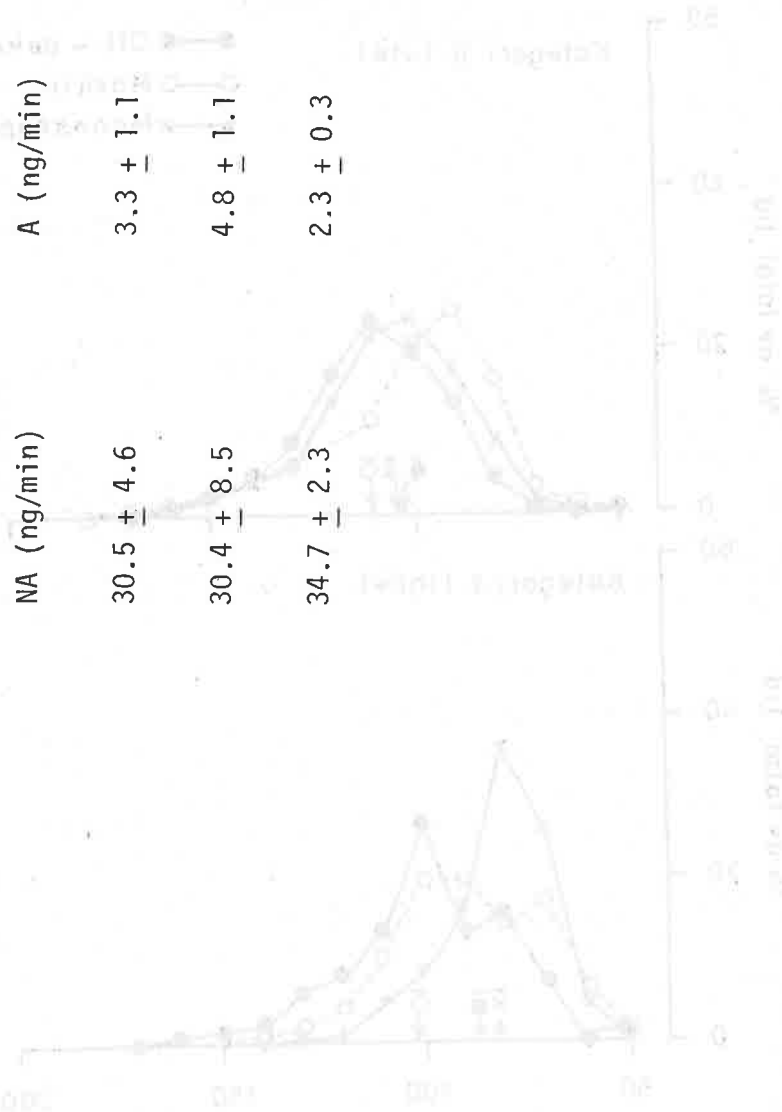
Tabell III. Væskebalanse og vektregistreringer.

	Vekt før arbeid (kg)	Vekt etter arbeid (kg)	Væskeinntak (l)
DEKK			
Styrmenn n=3	87.1 ± 5.9	86.3 ± 5.8	2.7 ± 0.6
Mannskaper n=5	74.7 ± 2.6	73.9 ± 2.8	4.2 ± 0.7
MASKIN			
n=5	67.2 ± 3.0	66.7 ± 3.1	2.6 ± 0.5

Tabell IV. Rectal Temperaturregistreringer.

	Total obs. tid (min)	36.0 ⁰ - 36.4 ⁰ totalt (min) (%)	36.5 ⁰ - 36.9 ⁰ totalt (min) (%)	37.0 ⁰ - 37.4 ⁰ totalt (min) (%)	37.5 ⁰ - 37.9 ⁰ totalt (min) (%)	≥ 38.0 ⁰ totalt (min) (%)	% av total tid 38.0 (I + II)
Styrmenn (n=4)	Kat. I (inne)	0	44 (6)	98 (14)	283 (41)	270 (39)	T= 814 : 40%
	Kat. II (ute)	30 (2)	169 (12)	125 (9)	497 (36)	544 (40)	
Mannskaper (n=2)	Kat. I (inne)	0	15 (6)	62 (25)	133 (54)	35 (14)	T= 147 : 15%
	Kat. II (ute)	0	3 (0.5)	73 (10)	551 (75)	112 (15)	

Katecholamin utskillelse ($\bar{x} \pm SE$) pr. døgn.



Stymenn dekk

Mannskap dekk

Maskin

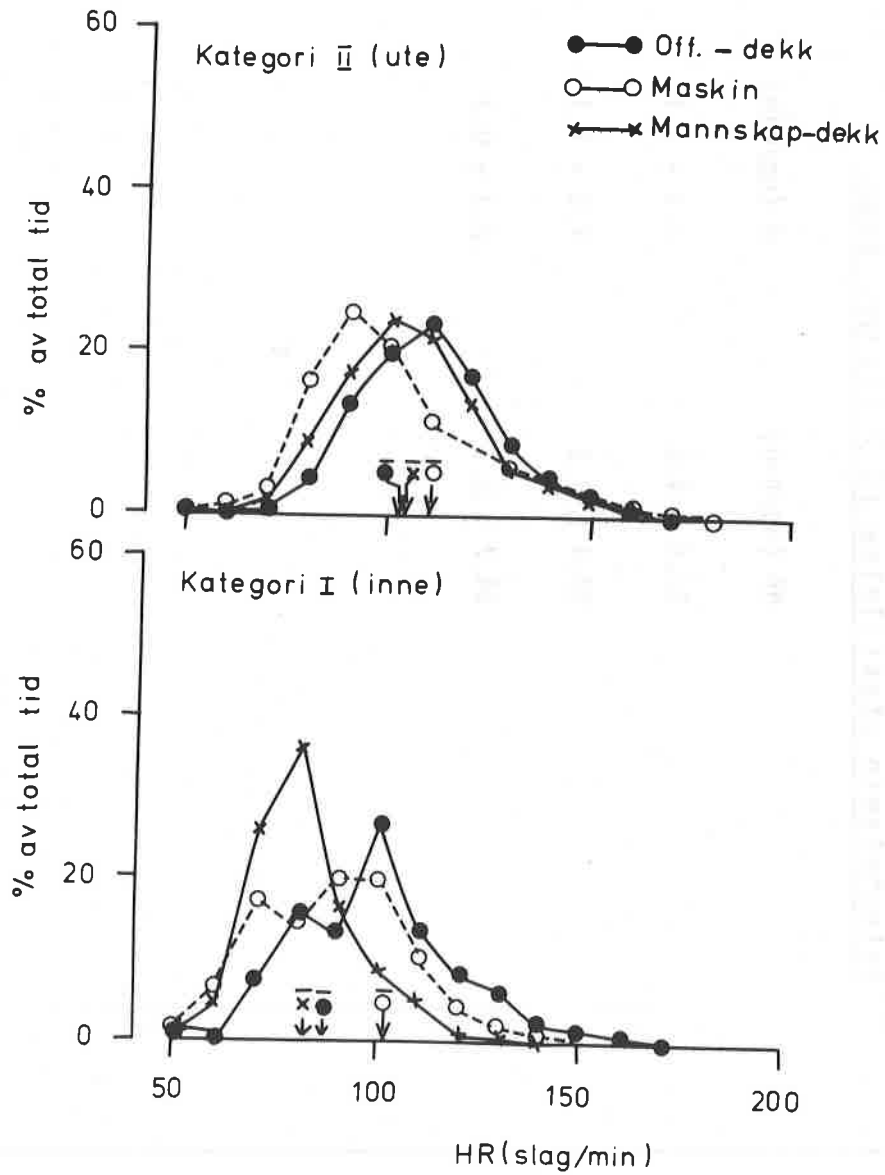


Fig. 1. Spredning i hjerterefrekvens hos offiserer og mannskaper på dekk samt hos maskinister i arbeid ute (kategori II) og inne (kategori I).

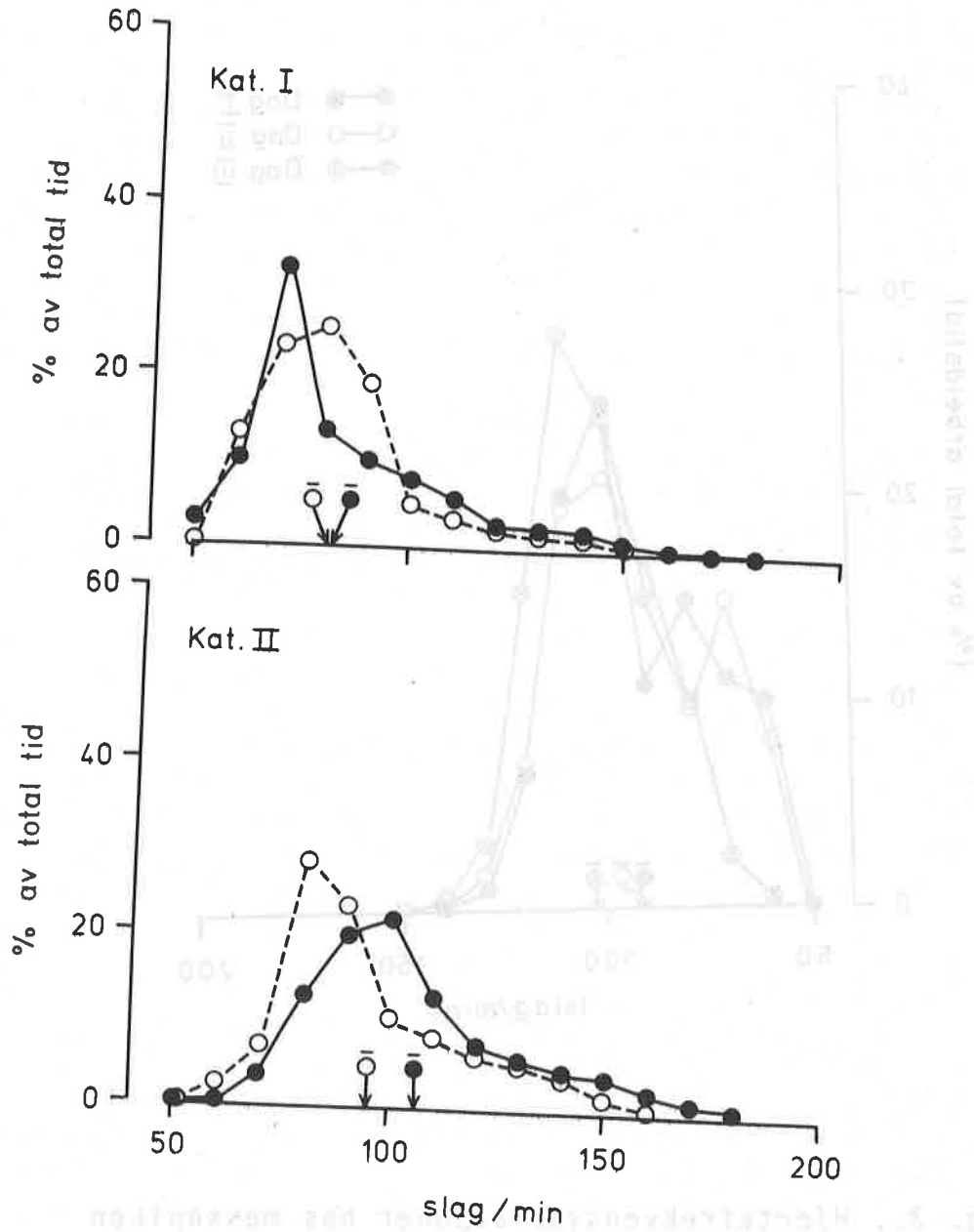


Fig. 2. Hjerterefrekvensvariasjoner hos en enkelt forsøksperson 2 ulike dager i arbeid ute (kat.II) og inne (kat.I).

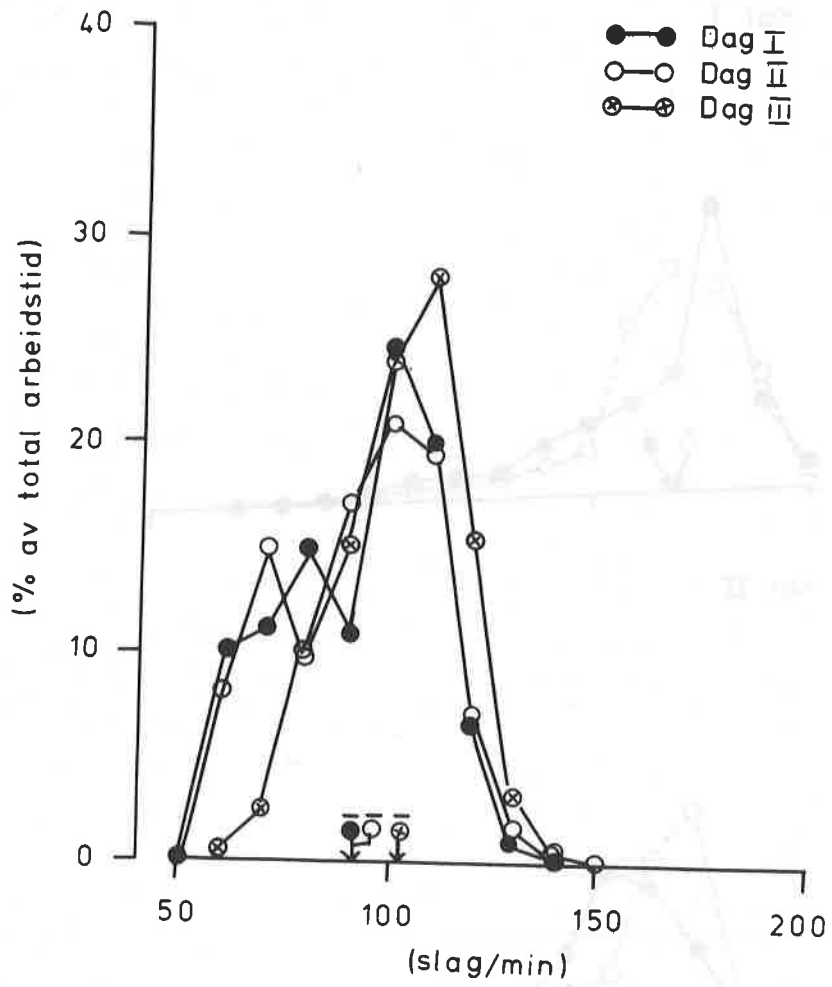


Fig. 3. Hjerterefrekvensvariasjoner hos messepiken i 3 påfølgende dager.

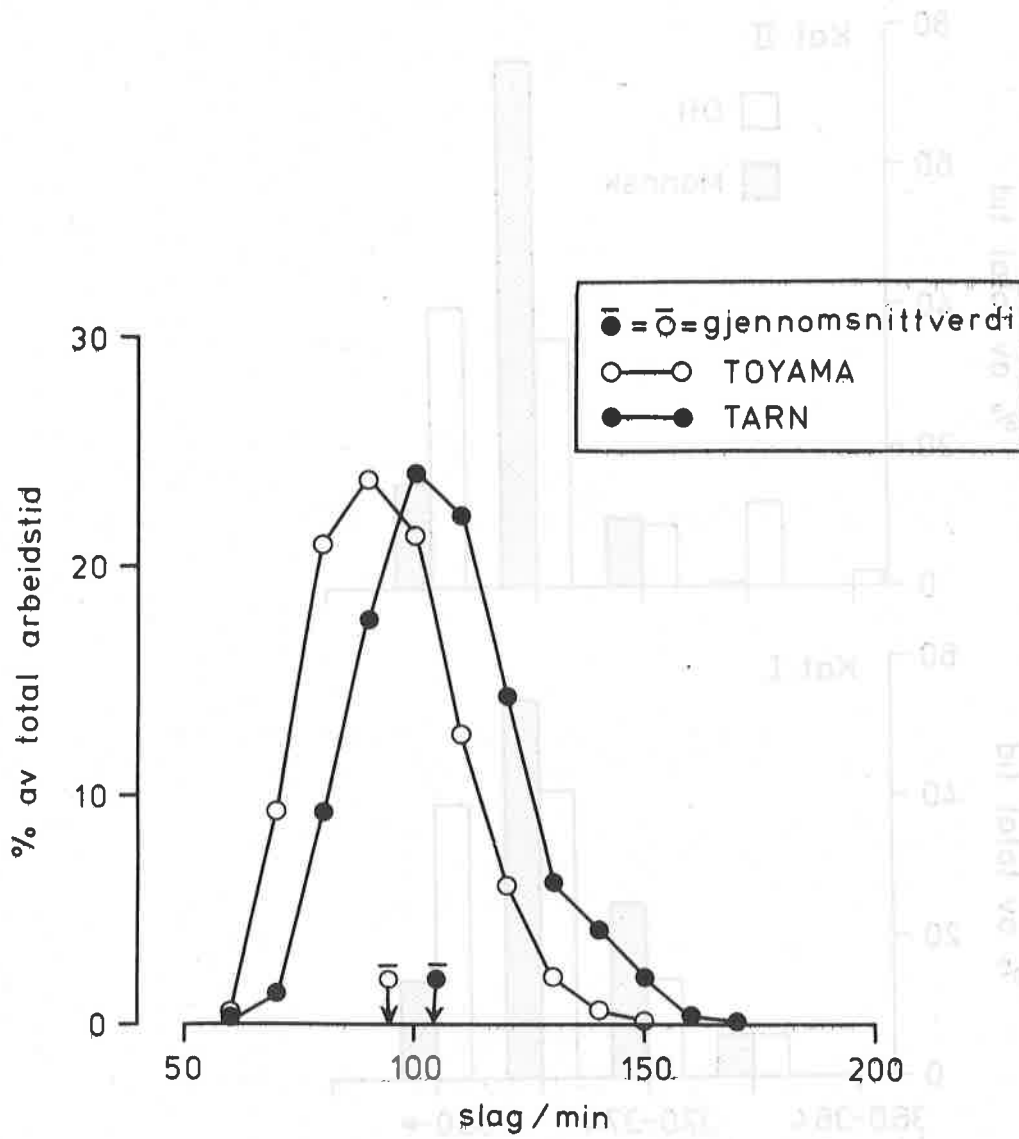


Fig. 4. Hjerterefrekvensvariasjon hos kaptein ved innseiling til havn. (TOYAMA - innseiling til Kobe og TARN - innseiling til Damman).

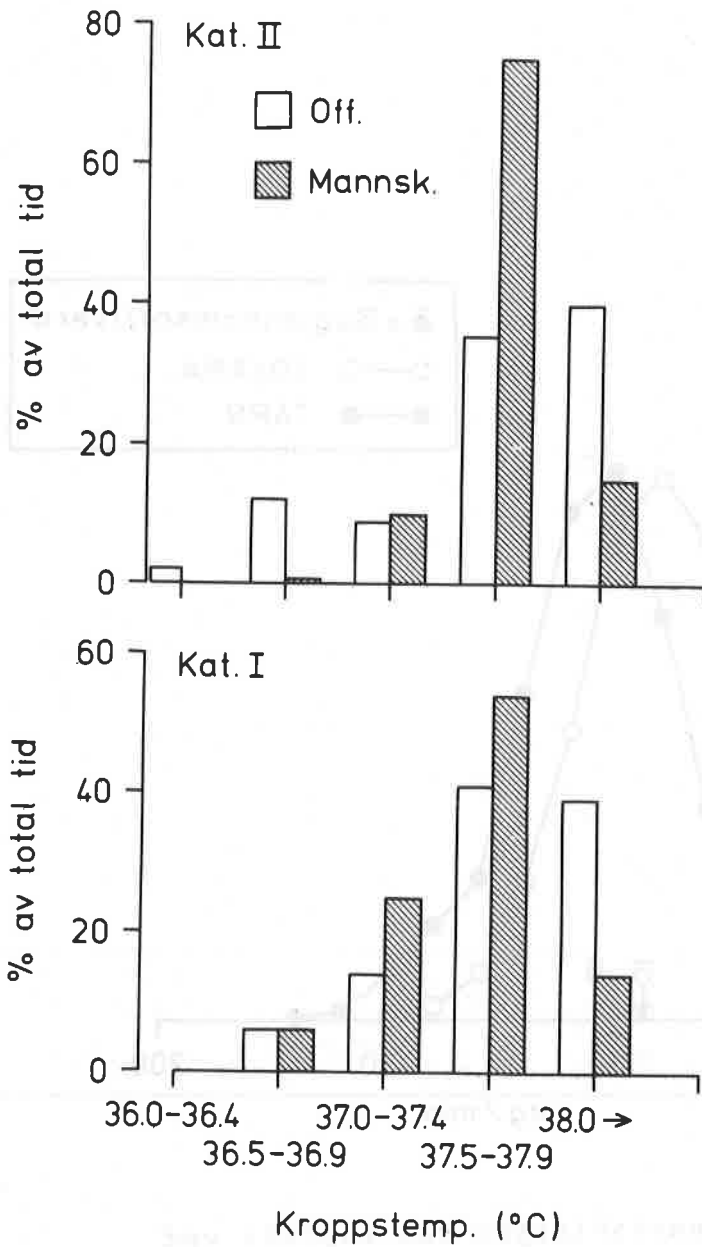


Fig. 5. Rectal temperaturvariasjoner hos offiserer og mannskaper i arbeid ute (kat.II) og inne (kat.I).

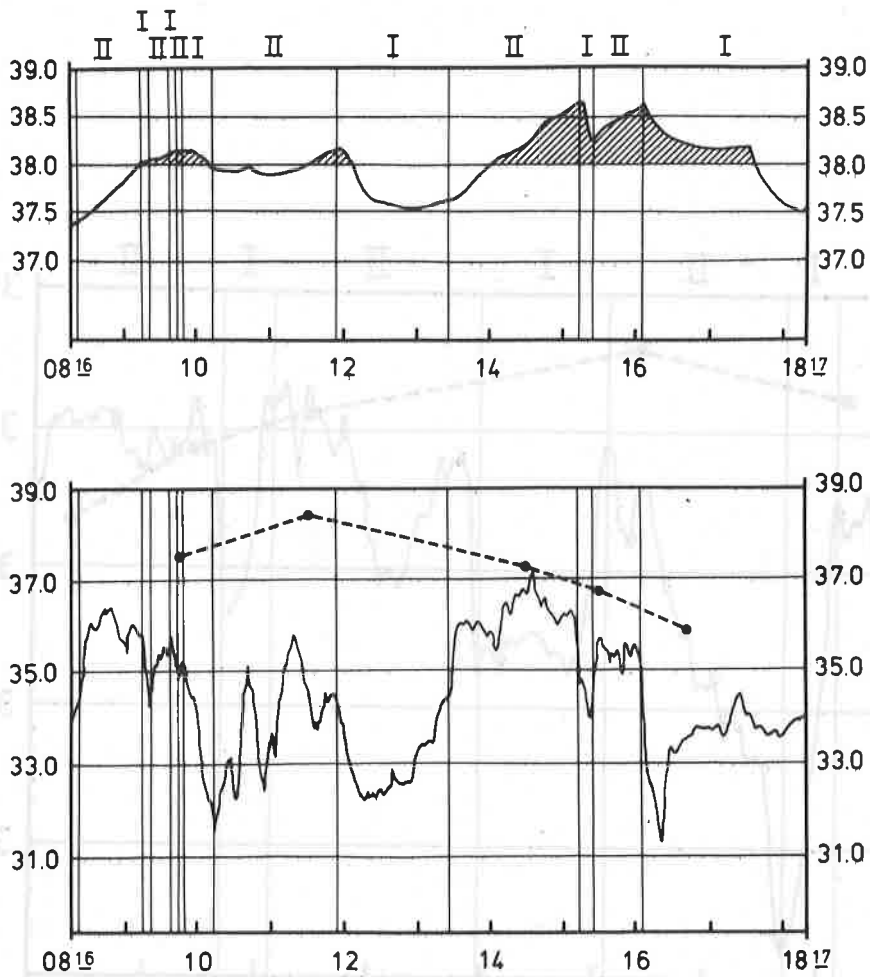


Fig. 6. Forandringer i rectaltemperatur (øvre panel) og hudtemperatur (nedre panel) i løpet av en arbeidsdag hos overstyrmann. Den stiplede linje i nedre panel representerer gjennomsnittlig lufttemperatur ute (i skyggen).

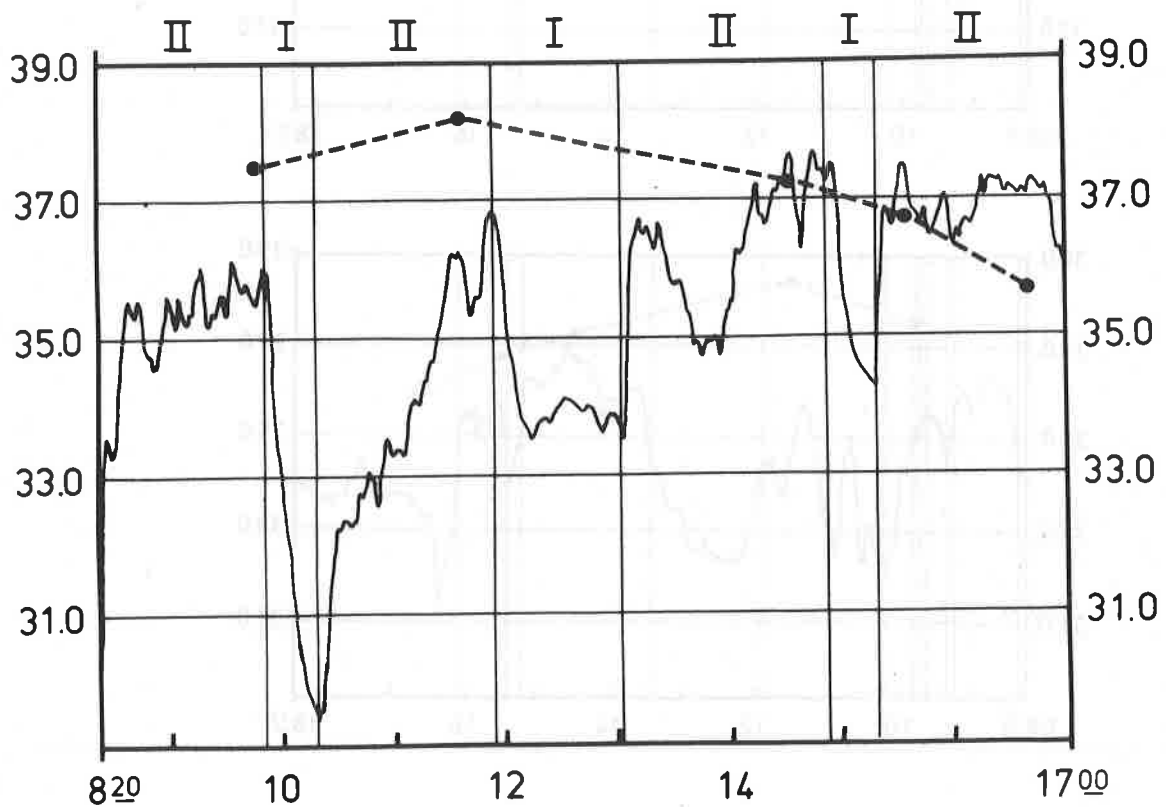


Fig. 7. Forandringer i hudtemperatur i løpet av en arbeidsdag hos en matros på dekk. Den stiplede linjen representerer gjennomsnittlig lufttemperatur ute (i skyggen).

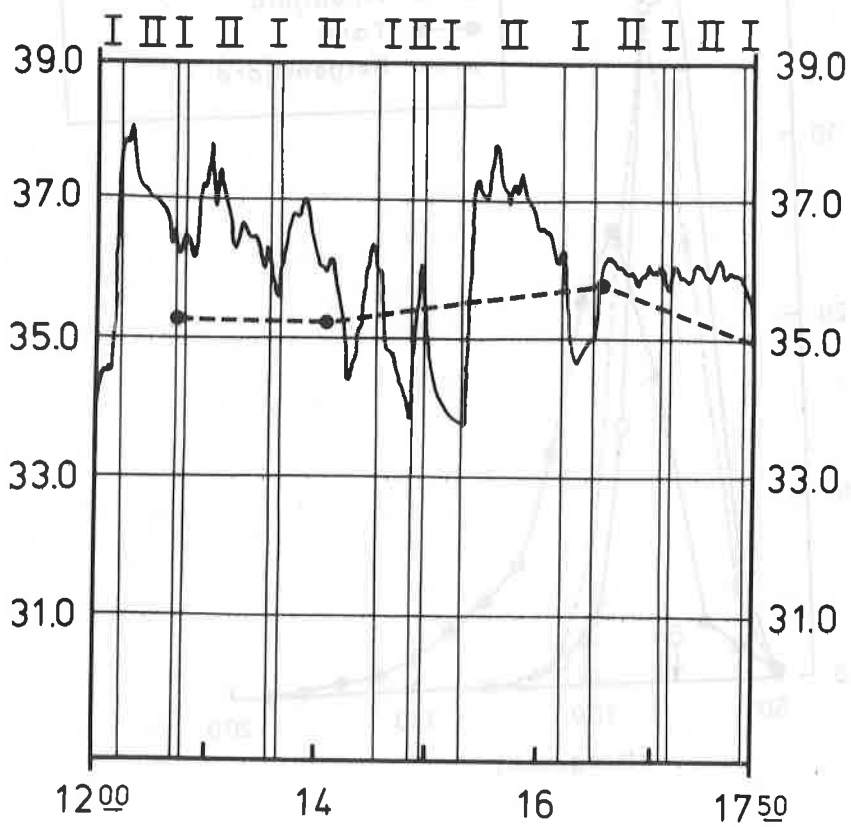


Fig. 8. Forandringer i hudtemperatur i løpet av en arbeidsdag hos en av styrmennene. Den stiplete linjen representerer gjennomsnittlig hudtemperatur ute (i skyggen).

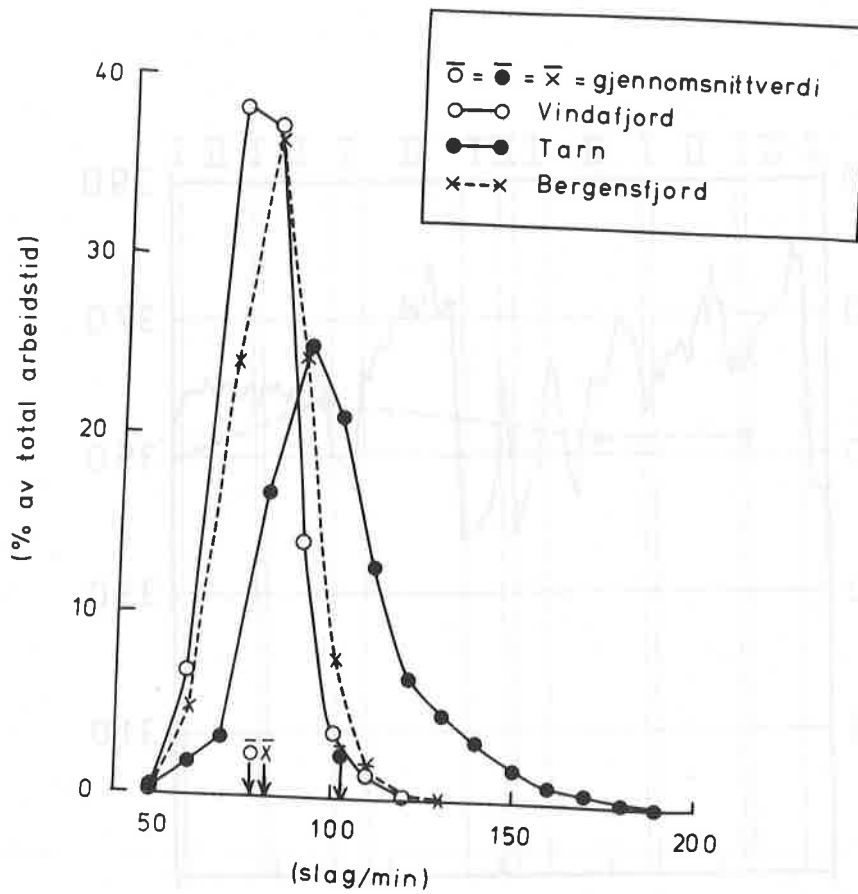


Fig. 9. Hjerterefrekvensvariasjon under arbeid hos styrmenn på M/S TARN, M/S VINDAFJORD og M/S BERGENSFJORD.

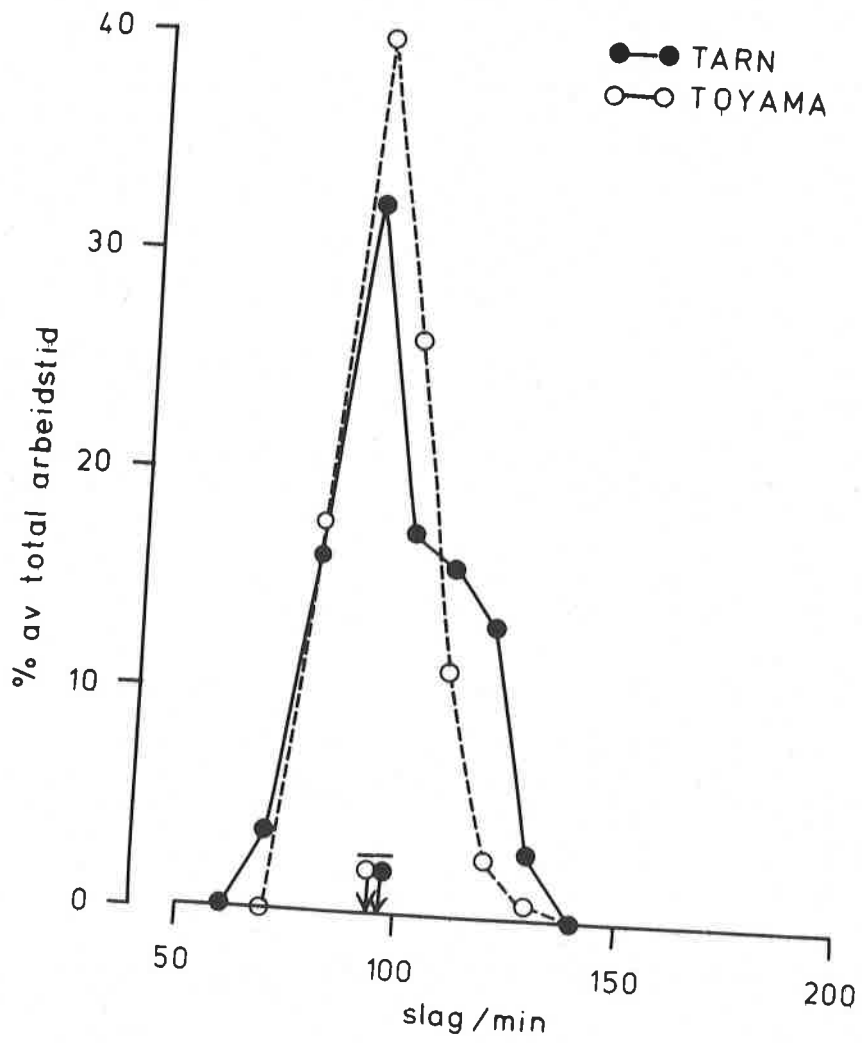


Fig. 10. Hjerterefrekvensvariasjon under arbeid hos mannskaper i arbeid på dekk på M/S TARN og M/S TOYAMA.

