



# Frostskader i Forsvaret

---

## ORIGINALARTIKKEL

ARNE JOHAN NORHEIM

arne.johan.norheim@uit.no

Nasjonalt forskningssenter innen komplementær og alternative behandling

Institutt for samfunnsmedisin

Det helsevitenskapelige fakultet

Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet

og

Forsvarets sanitet

Institutt for militærmedisin og epidemiologi

Forsvarets helseregister

Sessvollmoen

Han har bidratt med idé, utforming, datainnsamling, analyse og tolkning av data, utarbeiding av manuskript og godkjenning av innsendte manusversjon.

Arne Johan Norheim er spesialist i allmennmedisin og professor. Han har arbeidet som lege i Forsvaret siden 1998 og er i dag oberstløytnant og sjef for allmennhelse/Nasjonal militærmedisinsk poliklinikk.

Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

EINAR KRISTIAN BORUD

Forsvarets sanitet

Institutt for militærmedisin og epidemiologi

Forsvarets helseregister

Sessvollmoen

og

Institutt for samfunnsmedisin

Det helsevitenskapelige fakultet

Universitetet i Tromsø – Norges arktiske universitet

Han har bidratt med idé, utforming, datainnsamling, analyse og tolkning av data, utarbeiding av manuskript og godkjenning av innsendte manusversjon.

Einar Kristian Borud er spesialist i allmennmedisin og i samfunnsmedisin. Han er overlege og registeransvarlig ved Forsvarets helseregister og førsteamanuensis II.

Forfatter har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

---

## BAKGRUNN

Det finnes lite forskning på forekomst av frostskader, både sivilt og militært. Prognosen og tidsforløpet ved slike skader har ikke tidligere vært undersøkt i større kohorter.

## MATERIALE OG METODE

Deltagerne var personer registrert i Forsvarets helseregister med *kulde- og frostskade* i tidsrommet 1.1.2010–31.12.2014. Data om diagnostikk, forløp og behandling ble innhentet fra i alt 460 personer ved hjelp av et spørreskjema. Svarprosenten på undersøkelsen var 66.

## RESULTATER

397 av 460 personer (86,3 %) som var registrert med frostskaade i Forsvarets helseregister bekreftet at de hadde hatt en kulde- og frostskaade. 123 av 397 personene som svarte (30,1 %) anga at de hadde hatt blemmer, noe som gir mistanke om at de hadde pådratt seg annengrads frostskaade. 225 av 397 (56,7 %) anga at de hadde hatt frostskaade, men ikke blemmer. De aller fleste fikk frostskaaden under feltøvelse/vinterøvelse (81,1 %), og  $\frac{2}{3}$  av de som pådro seg skader var vernepliktige. Langt de fleste hadde skader på fingre/hender eller tær/føtter (96,0 %). To av tre (69,8 %) hadde fortsatt plager fra sin frostskaade mer enn to år etter skadetidspunktet.

#### FORTOLKNING

Mange i militæret pådrar seg frostskaader under tjenestegjøring. En femdel anga kroniske helseplager som påvirker arbeidsevnen. Kunnskap om forekomsten av frostskaader hos militært mannskap er viktig for Forsvarets videre skadeforebyggende arbeid.

---

#### HOVEDBUDSKAP

Vi fant at mange pådro seg frostskaader under militær tjenestegjøring

Hver femte person med frostskaade rapporterte om kroniske helseplager som påvirket livsutfoldelse og arbeidsevne

En oppfølgende prospektiv studie vil kunne gi ytterligere kunnskap om forekomsten av frostskaader

Mer forskning spesielt på skader hos unge vernepliktige vil være et viktig grunnlag for Forsvarets videre skadeforebyggende arbeid

---

Hypotermi, kulde- og frostskaader har opp gjennom historien krevd mange menneskeliv og påført et betydelig antall militært personell invalidiserende skader. I den store nordiske krigen på 1700-tallet var kulden kanskje den største utfordringen under general Armfeldts tilbaketrekking, også kalt «dødsmarsjen», der mesteparten av hæren hans frøs i hjel (1). I 1982 fikk en betydelig andel britiske elitesoldater frostskaader under Falklandskrigen (2).

I dag er det norske forsvaret et kompetansesenter for frostskaader innen NATO, Center of Excellence – Cold Weather Operations (3), og et stort antall utenlandske militære gjennomfører vintertrening på norsk jord, blant annet ved Forsvarets vinterskole. Ansatte og vernepliktige i Forsvaret pådrar seg likevel kulde- og frostskaader under øvelser og annen tjeneste. Selv om kvaliteten på utstyr og bekledning er svært god, bekrefter Forsvarets årlige rapporter at et betydelig antall opplever skader og helseplager som følge av militær aktivitet, spesielt vinterøvelser (4).

Presisjonsnivået i publisert litteratur om diagnostikk av kulde- og frostskaader er varierende. Forvirringen rundt begrepsbruk har flere årsaker. Blant annet er kulde- og frostskaader delt over flere fagområder, forskningen på området har vært begrenset, og det er lite samsvar i begrepsbruken mellom ulike land. Skillet mellom ulike skadetyper, alvorlighetsgrad, behandling og prognose gjøres om mulig enda mer utfordrende ved at begrepet «cold weather injury» (CWI), «kaldværsskader», er en vanlig brukt betegnelse i internasjonal medisinsk litteratur.

Begrepet «kaldværsskader» er upresist, og rommer tidvis tre nokså ulike skader (5):

- *frostskaade* (vevstemperatur under  $-0,55$  °C)
- *kuldeskaade* (nedkjølt perifert vev, men med temperaturer over vevets frysepunkt;  $-0,55$  °C)
- *generell nedkjøling/hypotermi* (kroppens kjernetemperatur faller under  $35,0$  °C).

*Frostskade* oppstår prinsipielt ved temperaturer under vevets frysepunkt, som er  $-0,55\text{ }^{\circ}\text{C}$  (6, 7). Under denne temperaturen oppstår celledeskade med påfølgende inflammasjonsprosess og forstyrrelser i lokal mikrosirkulasjon. Lokal frostskade med spesifikk «frostskadepatofysiologi» opptrer ikke ved temperaturer over vevets frysepunkt. I internasjonal medisinsk litteratur brukes benevnelsen «frostbite» samt «freezing cold injuries» (FCI) om frostskader. I norsk nomenklatur bør man konsekvent anvende «frostskade» der symptomer og funn tilsier at vevstemperaturer har vært under  $-0,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

*Kuldeskade* utvikles når hud perifert på ekstremiteter over tid blir eksponert for høy fuktighet i kombinasjon med nedkjøling, vanligvis ned mot, men ikke under, vevets frysepunkt (8). Kuldeskade opptrer vanligvis ved temperaturer ned mot  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Imidlertid kan langvarige eksponering for fukt kombinert med omgivelsestemperaturer helt oppimot  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  også resultere i «kuldeskadepatofysiologi», spesielt nevropati. Kuldeskade kan i prinsippet ramme alle deler av kroppen, men opptrer vanligst på føttene, derav de historiske navnene «skyttergravsfot» eller «livbåtfot». I internasjonal medisinsk litteratur brukes som regel benevnelsen «non-freezing cold injuries» (NFCI) om kuldeskader. I norsk nomenklatur bør man være presis og bruke begrepet «kuldeskade» der symptomer og funn tilsier at vevstemperaturen har vært lav, men høyere enn vevets frysepunkt.

*Hypotermi* er definert som en senkning av kroppens kjernetemperatur til under  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Hypotermi har tradisjonelt vært inndelt i mild, moderat og alvorlig grad (9). En senkning av kroppens kjernetemperatur med 1–2 grader kan gi sløvhets og forstyrrede kroppsfunksjoner, mens senkning med 4–5 grader kan gi dødelig utfall (10). Ved alvorlig hypotermi kan det oppstå livstruende påvirkning (arytmi) hos ellers friske pasienter. Ved traume eller annen komorbiditet vil mildere nedkjøling ofte være livstruende, for eksempel som følge av blødning. Det foreligger nye faglige anbefalinger for behandling av pasienter med senket kjernetemperatur som vektlegger rapportering av bevissthet, skjelving, pust og puls for valg av rett behandlingsnivå (11). De nye faglige anbefalingene er firedelt (mild, moderat, alvorlig, dyp) og er i samsvar med internasjonale standarder (12).

Når vevet utsettes for temperaturer under hudens frysepunkt ( $-0,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), kan det dannes iskrystaller i cellene. Iskrystallene sprenger celler og blodårer og forårsaker celledød. Når kun hudoverflaten er frossen, kan man observere en hvit flekk («frostknute») som vanligvis er en førstegrads frostskade (13). Hvis forfrysningen fortsetter, vil dypere lag i huden bli affisert og det vil oppstå ødem og blemmer som kan være et uttrykk for annengrads frostskade. Ved ytterligere forfrysningen oppstår dypere frostskade i vev som ligger under hudens nivå (14).

En betydelig andel av pasienter med perifere frostskader opplever varige endringer i mikrosirkulasjon og nevrologiske funksjonsforstyrrelser. Avhengig av skadeomfang bidrar vasospasme, hypersensitivitet overfor kulde, smerte og hyperhidrose til å svekke allmenn fungering og arbeidsevne (15). Vedvarende parestesier med strømstøtfølelse (16), vekstplateforstyrrelser og osteoartritt kan forverre sykdomsforløpet (13, 17).

En utfordring ved diagnostikk av milde frostskader (grad 1) kan være at symptomene fluktuerer og således er vanskelig å diagnostisere eksakt. For de alvorlige frostskadene (grad 2–4) er det gitt noe klarere kliniske kriterier (16) (tab 1).

## Tabell 1

Kliniske kriterier og nivåer av frostskader (7, 14, 16)

		Symptomer og funn	Morfologi/nivå
<b>Overflatisk frostskade</b>	<b>Grad 1</b>	Rødlig hud, hevelse, nummenhet, stikkende ubehag («neglesprett»), hvite flekker («frostknute»)	Delvis intradermal frostskade

	Symptomer og funn	Morfologi/nivå
	<b>Grad 2</b> Uttalt hyperemi, blemmer med klar væske, overflatiske erosjoner, sterke smerter (etter hvert redusert smertesans)	Komplett dermal frostskaade
	<b>Grad 3</b> Blemmer med blodig væske, blåhvit misfarging av huden, nekrose, betydelig redusert smertesans	Skade ned i underhud
<b>Dyp frostskaade</b>	<b>Grad 4</b> Høyrød/blåsvart misfarging, huden er fast og ubevegelig, fulltykkelsesødem, vevsnekrose, bortfall av smertesans	Skade av muskler og bein

I litteraturen beskrives, i tillegg til forebyggende tiltak, også initial akuttbehandling samt anbefalinger for videre klinisk oppfølging og behandling. Prognosen og langtidsforløpet ved alvorlige frostskaader har imidlertid ikke tidligere vært undersøkt i større kohorter.

Forsvarets helseregister er et sentralt helseregister (18) som inneholder data fra Forsvarets personell (9). Dette inkluderer vernepliktige og militært og sivilt ansatte i Forsvaret. Registerets formål er å kartlegge risiko knyttet til ulike tjenester og gi grunnlag for forskning og statistikk rundt helsen til Forsvarets personell. Hvilke personopplysninger som kan behandles, er hjemlet i forskrift om innsamling og behandling av opplysninger i Forsvarets helseregister, § 1–8 (19).

I henhold til forskriften kan registeret inneholde personopplysninger, administrative opplysninger, medisinske opplysninger og opplysninger om arbeidsplassen. Informasjonen i Forsvarets helseregister er hentet fra Forsvarets medisinske journalsystem, Forsvarets personellsystem og interne spørreundersøkelser om helse. Forsvarsdepartementet er databehandlingsansvarlig, og Forsvarets sanitet er databehandler. Det faglige og operative ansvaret ligger hos Institutt for militærmedisin og epidemiologi ved Forsvarets sanitet på Sessvollmoen.

Data fra helseregisteret bidrar i økende grad til forskning for å kartlegge helseskader under, eller som følge av, militær tjenestegjøring (20–22). Det er utviklet en egen modul i pasientjournalsystemet SANDOK for innsamling av data om sykdom, skade og død.

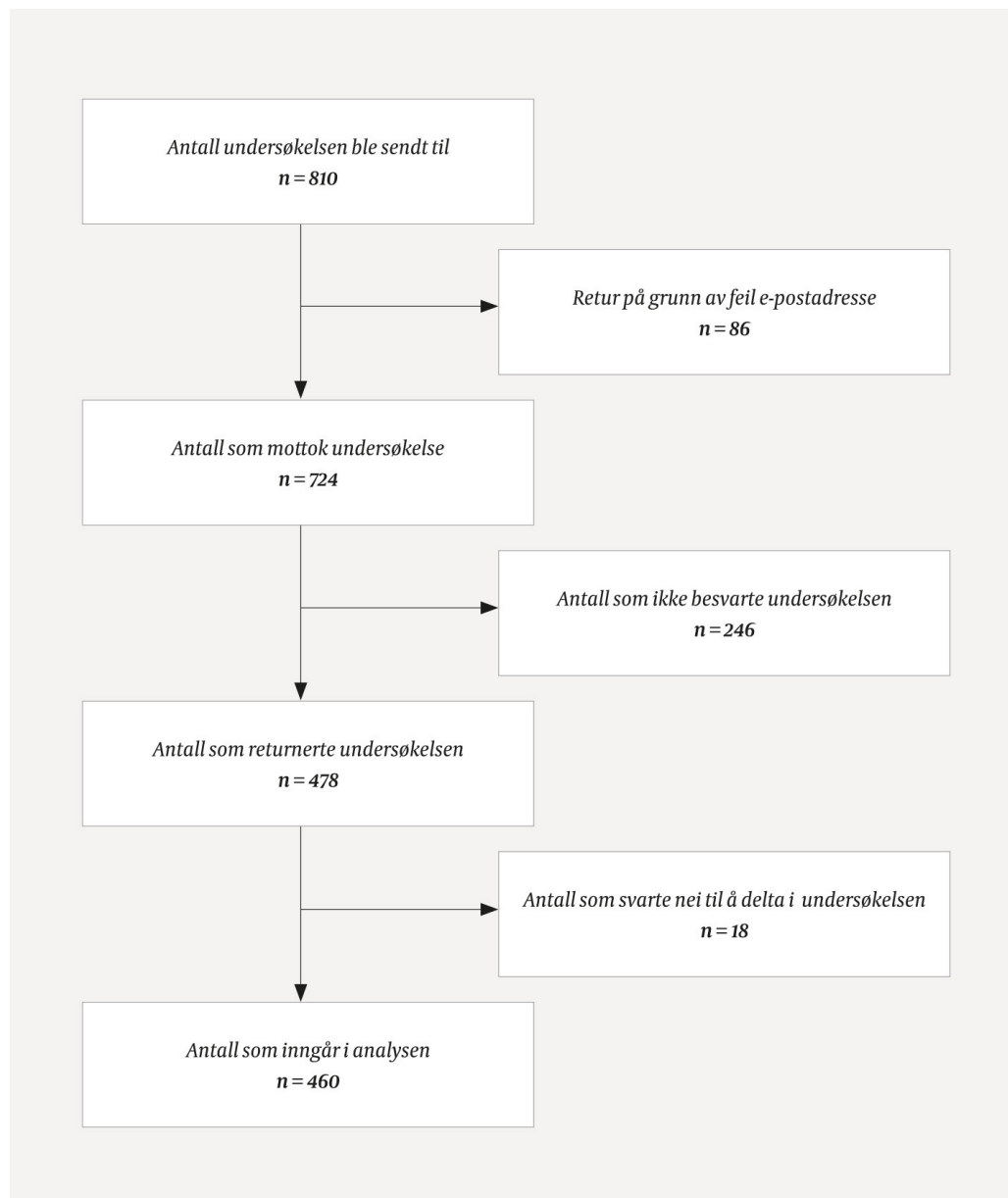
Vi vil i denne studien undersøke hvor stor andel av de som er registrert i Forsvarets helseregister med en frostskaade oppstått under militærtjeneste som kan bekrefte at de fikk skaden. Videre vil vi undersøke graden av frostskaade, lokalisering av skaden, aktivitet ved skadetidspunktet og langtidsforløpet.

## Materiale og metode

Studien er basert på egenrapporterte data fra de personene som er identifisert i Forsvarets helseregister med ICD-koder T33, T34, T35, T68 og T69 oppstått under militær tjenestegjøring i tidsrommet 1.1.2010–31.12.2014. Diagnosekode T68/T69 (hypotermi/annen tilstand som skyldes nedsatt omgivelsestemperatur) viser seg erfaringsmessig å være feilkodet diagnose for pasienter med frostskaade. Personer i Forsvarets helseregister med ICD-kode T68 og T69 i studieperioden er inkludert i spørreundersøkelsen. Data ble innhentet som et ledd i kvalitetssikring av data i Forsvarets helseregister og oppfølging av personell som har pådratt seg en frostskaade under militær tjenestegjøring.

I tidsrommet 1.1.2010 til 31.12.2014 var det registrert 810 personer med kulde- og frostskaade i Forsvarets helseregister. Pasienter med kulde- og frostskaade som er registrert i Forsvarets helseregister er fra alle våpengrener og omfatter både befal og menige innen ordinær tjeneste, militær vinterøvelse samt militære operasjoner.

I mars 2017 ble et selvutviklet spørreskjema sendt til disse personene ved hjelp av e-postadresser fra Forsvarets helseregister. Spørreskjemaet ble utformet på bakgrunn av erfaringer høstet ved kartlegging av frostskaader under verneplikt vinteren 2014/2015 (23). Spørreskjemaet ble sendt ut og besvart ved hjelp av det internettbaserte verktøyet Conformat (24). Det ble purret én og tre uker etter utsendelse. Antall utsendte skjemaer, returer og besvarelser fremgår av flytskjemaet (fig 1).



**Figur 1** Flytskjema over antall personer som mottok og besvarte undersøkelsen. Deltagerne i studien ble spurt om de pådro seg en frostskaade mens de var i Forsvarets tjeneste, hva de holdt på med da de ble skadet, hvor på kroppen de fikk frostskaade, hvorvidt de hadde frostskaade med blemmer, hvordan frostskaaden hadde utviklet seg, og om de hadde mottatt noen medisinsk behandling for frostskaaden (se appendiks).

Studien er først og fremst deskriptiv der en i begrenset grad har presentert statistiske beregninger. For kategoridata som sammenlignes anvendes khikvadratanalyse med signifikansnivå på 0,05. For andelen vernepliktige med risiko for frostskaade benyttes tall for antall soldater som gjennomførte militær førstegangstjeneste.

## Resultater

I alt 478 av de 724 personene som fikk tilsendt spørreskjemaet returnerte besvart skjema, noe som gir en svarandel på 66 %. 18 personer ønsket ikke å delta i undersøkelsen. Av de 460 personene som besvarte spørsmålene i spørreundersøkelsen bekreftet 397 personer (86,3 %) at de hadde fått en frostskaade under militær tjenestegjøring i løpet av den undersøkte femårsperioden. 30 personer (6,5 %) svarte at de ikke fikk noen frostskaade under tjenesten, mens 33 personer (7,1 %) ikke visste om de pådro seg en frostskaade i løpet av militærtjenesten.

De fleste som bekreftet at de hadde blitt skadet, var menn (80,4 %), og majoriteten (90,9 %) av disse var 22 år eller yngre ved skadetidspunktet. Om lag  $\frac{2}{3}$  av alle skadede (67,3 %) var vernepliktige (tab 2).

## Tabell 2

Bakgrunnsvariabler for 397 personer som bekreftet at de hadde fått en frostskaade under militærtjeneste i perioden 1.1.2010–31.12.2014

		N = 397	(%)
Kjønn	Kvinne	78	(19,6)
	Mann	319	(80,4)
Alder ved skadetidspunkt	Gjennomsnitt	20 år, 11 md	
	Median	20 år	
	(min–maks)	(19–41)	
Tjenestetype	Førstegangstjeneste	267	(67,2)
	Befalsskole	69	(17,4)
	Befal	32	(8,1)
	Annen tjeneste	29	(7,3)
Skadeår	2010	95	(24,0)
	2011	62	(15,6)
	2012	77	(19,4)
	2013	91	(22,9)
	2014	72	(18,1)

Blant alle 397 personene som bekreftet at de hadde fått en frostskaade, anga 123 personer (31,0 %) at de hadde hatt blemmer, noe som kan gi mistanke om at de hadde pådratt seg annengrads frostskaade. Majoriteten (56,8 %) anga at de hadde hatt en frostskaade, men ikke blemmer, og dermed mest sannsynlig førstegrads frostskaade. En mindre andel (48 personer, 12,1 %) visste ikke om de hadde hatt blemmer eller ikke. Det kan være rimelig å anta at den sistnevnte gruppen trolig ikke hadde slik skade.

Blemmer forekom like hyppig hos menn som hos kvinner, henholdsvis 31,3 % og 29,9 %. Blemmer var like vanlig hos vernepliktige (32,0 %) som hos befal (34,4 %), men dobbelt så mange vernepliktige som befal visste ikke om de hadde hatt blemmer (14,3 % versus 6,3 %).

De aller fleste (n = 322) fikk frostska­den under feltøvelse/vinterøvelse (81,1 %). Langt de fleste hadde skader på fingre/hender eller tær/føtter (96,0 %), og 12,3 % hadde frostska­der både på fingre/hender og tær/føtter.

Beregning av årlig insidens av frostska­der blant vernepliktige med fullført førstegangstjeneste ( $\geq 320$  dagers tjeneste) er basert på antall personer registrert med frostska­de, ICD-koder T33, T34 og T35 i Forsvarets helseregister. I årene 2010–14 fullførte totalt 40 653 norske kvinner og menn verneplikt i Norge (18). I alt 572 av disse ble diagnostisert med en frostska­de i den samme perioden. Dette gir en årlig insidens for frostska­der blant alt vernepliktig personell i førstegangstjeneste i Norge på 1,4 %.

Av de personene som var diagnostisert med en frostska­de, tjenestegjorde 287 (50,2 %) ved fem garnisoner i Troms og Finnmark (Setermoen, Skjold, Bardufoss, Kirkenes, Lakselv). I disse garnisonene avtjente totalt 13 707 personer verneplikten i perioden 2010–14 (18). Årlig insidens av frostska­der for vernepliktige som tjenestegjorde i disse utsatte geografiske områdene er 2,1 %. Årlig insidens for frostska­de ved tjeneste i de øvrige delene av Norge er 1,1 %. Forskjellen i forekomst av frostska­der mellom Nord-Norge og de øvrige delene av landet er statistisk signifikant ( $p < 0,01$ ).

Mer enn to av tre (69,8 %) svarte at de hadde fått varige helseplager som en følge av frostska­den. Hver femte (20,7 %) anga at helseplager fra frostska­den påvirket arbeidsevne og fritid mer enn to år etter frostska­den. Varige alvorlige helseplager var vanligere hos personell som hadde hatt blemmer (27,6 %) enn blant personell som ikke hadde hatt blemmer (15,1 %) ( $p = 0,03$ ). Kun ti personer (2,5 %) hadde forsøkt noen medisinsk behandling for frostska­dene (tab 3).

### Tabell 3

Skadesituasjon og forløp/behandling av frostska­de under militærtjeneste i perioden 1.1.2010–31.12.2014

		N = 397	(%)	
Skadesituasjonen <sup>1</sup>	Vinterøvelse	321	81,1	
	Inne i militærleir	81	15,9	
	Soldatopplæring	49	12,4	
	Annet	11	2,8	
Kroppsdel <sup>1</sup>	Fingre/hender	191	48,0	
	Tær/føtter	190	47,9	
	Ansikt/ører/kinn	81	20,4	
	Andre steder	6	1,5	
Forløp/utvikling <sup>2</sup>	Ingen plager	93	23,5	
	(n = 395)	Beskjedne plager	195	49,2
	Plager i arbeid/fritid	82	20,7	
	Vet ikke	25	6,6	
Behandling <sup>2</sup>	Ingen behandling	377	95,2	
	(n = 396)	Forsøkt behandling	10	2,5

	N = 397	(%)
Vet ikke	9	2,3

<sup>1</sup>Flere svaralternativ er mulig

<sup>2</sup>Prosentvis andel av de som har besvart spørsmålet

## Diskusjon

Over 80 % av gruppen militært personell som fikk diagnostisert en kulde- og frostskaade i løpet av militær tjenestegjøring i perioden 1.1.2010–31.12.2014, bekrefter i spørreundersøkelsen at de fikk frostskaade. De fleste fikk en perifer frostskaade på fingre og/eller tær i løpet av en vinterøvelse. Over en femdel av de som bekrefter at de fikk en frostskaade i løpet av tjenesten, rapporterer at denne har gitt dem kroniske helseplager som påvirker dem i arbeid og fritid.

### STYRKER OG SVAKHETER I STUDIEN

Studien har en relativt høy responsrate (66 %), noe som styrker studiens validitet. Forsvarets helseregister har i denne studien hentet data fra journalsystemet som brukes av militærleger. Studiepopulasjonen har fått diagnostisert en frostskaade i perioden, men diagnostisering av frostskaader er utfordrende, selv for erfarne klinikere. Mange av sykestuens leger er nyutdannede vernepliktige leger. De har begrenset erfaring med diagnostisering av frostskaader, og det er derfor mulig at legen feilaktig har diagnostisert en frostskaade. Dette understøttes av at en femdel av de som var registrert med frostskaade ikke erkjente at de hadde fått denne.

Forsvarets arbeid mot frostskaader vanskeliggjøres av at militært personell ikke alltid oppsøker militær helsetjeneste for kulde- og frostskaader. Erfaring tilsier at noen frykter at slike episoder skal påvirke videre militært avansement (forfatterens personlige erfaringer og kollegiale meddelelser). Vurdert på bakgrunn av mange års arbeid innen militær helsetjeneste er det størst grunn til å anta at data i denne undersøkelsen vil være preget av underrapportering.

I vår studie er det usikkerhet relatert til egenrapportering av frostskaadens alvorlighet. Selv forekomsten av blemmer, som burde være lett å oppdage og huske og som er karakteristisk for en annengrads frostskaade, kunne mer enn hver tiende respondent ikke erindre. Hvilket år frostskaaden oppsto ga ingen signifikant forskjell i andelen som ikke husket frostskaader (med eller uten blemmer). Med hensyn til eventuelle mangler eller feil ved legens diagnosesetting må man også ha i mente at blemmer og arrdannelse kan opptre flere timer etter at skaden oppsto. Det kan endre det skadebildet militærlegen initialt vurderte. Spørreskjemabaserte helseopplysninger vil også være utsatt for informasjonsskjevhet.

### FOREKOMST AV FROSTSKADER

I tråd med tidligere undersøkelser er de fleste som skader seg yngre personer, i all vesentlighet vernepliktige mannskaper. De har minst militær og feltmessig erfaring og er også som følge av å være i en utdannings situasjon mest utsatt for skader. Dette er i tråd med sammenlignbare undersøkelser blant militære mannskaper for eksempel i Storbritannia og USA (25, 26). Blant de britiske militære som over en 13-årsperiode pådro seg frostskaader, hadde om lag  $\frac{2}{3}$  av tilfellene skjedd under vintertrening/vinterøvelse i Norge (25). Til sammenligning oppsto rundt 80 % av frostskaadene i vår studie under vinterøvelse.

Insidens av frostskaader for hele det norske Forsvaret er lavere enn blant finske soldater, der forekomsten ligger rundt 2 % (27, 28). I militære garnisoner i Troms og Finnmark er imidlertid insidensen den samme som for militære i Finland. Det er rapportert betydelig høyere forekomst i predisponerte grupper som fangstfolk (22 %) og fjellklatrere (37 %) (29).



Studien indikerer høyere forekomst av frostskafer i geografisk utsatte tjenestesteder i Nord-Norge, men tallmaterialet er ikke velegnet for statistiske analyser. Våre tall kan heller ikke belyse en eventuell sammenheng mellom alvorlighetsgrad og geografi. Det at majoriteten av frostskafer i studien har oppstått i Nord-Norge, kan skyldes at det der er lavere temperaturer under øvelser, lengre vintre med lavere middelårstemperaturer og at eksponeringen er større gjennom et stort antall døgn i felt for unge, uerfarne vernepliktige soldater.

Forsvaret har tidligere gjennomført en studie for å kartlegge nedsatt evne til oppvarming etter perifer nedkjøling som risikofaktor for frostskafe (23). Til sammen 196 soldater i indre Troms ble fulgt gjennom hele verneplikten med gjentatte kliniske og spørreskjembaserte undersøkelser. Av disse anga 17 soldater (8,7 %) å ha opplevd frostskafer. Bare fire av disse var imidlertid registrert med diagnosen frostskafe i Forsvarets helseregister (egne ikke-publiserte data).

Flere internasjonale studier blant militære mannskaper beskriver frostskafer som en del av «kaldværsskafer». Etersom begrepet også rommer perifer kuldeskafe og hypotermi, blir insidenstillene noe upresise, selv om majoriteten av kaldværsskafer likevel er nettopp frostskafer. En gjennomgang av disse studiene tilsier årlig forekomst av lokale frostskafer i predisponerte grupper på 7–11 % (30, 31), som også er høyere enn våre anslag, iberegnet tentativ underrapportering. I undersøkelsen blant nederlandske elitesoldater oppsto frostskaferne under vinterøvelse i Norge (31), sammenfallende med hvordan frostskaferne i vår studie har oppstått.

En stor amerikanske studie over 20 år viste en betydelig nedgang i antall innleggelser for militære mannskaper med kulde- og frostskafer i perioden 1980–99, fra 38,2/100 000 i 1985 til 0,2/100 000 i 1999. Studien er snart 20 år gammel og omfatter alle typer «kaldværsskafer» (32), men også nyere tall taler for at forekomsten av «kaldværsskafer» blant amerikanske soldater er synkende (33). En slik trend med fallende insidens ses imidlertid ikke i vårt materiale med en kort observasjonsperiode på fem år.

#### ALVORLIGHET OG FORLØP AV FROSTSKADEF

Forskningsbasert kunnskap om patofysiologi (34) og avanserte diagnostiske prosedyrer kan predikere forløp og bidra til bedre oppfølging ved frostskafer (6). Selv om utprøvende behandling virker lovende (35), foreligger det ingen rutinemessig tilgjengelig kunnskapsbasert kausal behandling (36). Dette understøttes av at 95,2 % av de skadede i vår studie ikke har mottatt noen medisinsk behandling for sine kroniske plager etter frostskaferne.

Forløpet av frostskafer er vanskelig å forutsi (30). Majoriteten av pasientene har helseplager lenge etter skaden, og selv mindre uttalte frostskafer kan gi vedvarende plager (34). Dette bekreftes i vår studie, der 69,8 % har plager mer enn to år etter skadetidspunktet. Tilsvarende nivå gjenfinnes i en finsk studie, der 63 % av pasientene hadde subjektive plager 4–11 år etter skaden (15).

I tråd med tidligere forskning (15) forekom komplikasjoner oftere ved alvorlig frostskafe med blemmer. Imidlertid rapporterte også 15 % av soldatene som *ikke* hadde blemmer om en følgetilstand som ga dem plager i dagliglivet. Dette tilsier at en begrenset frostskafe som i utgangspunktet oppfattes som mild også kan gi kroniske helseplager.

---

*Forfatterne takker Forsvarets helseregister og Forsvaret personell- og vernepliktssenter for bidrag med tallmateriale til artikkelen.*

---

#### LITTERATUR

1. Wikipedia. Carl Gustav Armfeldt. [https://no.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Gustaf\\_Armfeldt](https://no.wikipedia.org/wiki/Carl_Gustaf_Armfeldt) (14.5.2018).
2. Golden FS, Francis TJ, Gallimore D et al. Lessons from history: morbidity of cold injury in the Royal Marines during the Falklands Conflict of 1982. *Extrem Physiol Med* 2013; 2: 23. [PubMed][CrossRef]

3. Forsvaret. Center of Excellence – Cold Weather Operations. <https://forsvaret.no/en/education-and-training/coe-cwo> (14.5.2018).
4. Forsvaret. Helse for stridsevne 2016. <https://forsvaret.no/aktuelt/helse-for-stridsevne1> (14.5.2018).
5. Ikäheimo TM, Hassi J. Frostbites in circumpolar areas. *Glob Health Action* 2011; 4: 8456. [PubMed] [CrossRef]
6. Heil K, Thomas R, Robertson G et al. Freezing and non-freezing cold weather injuries: a systematic review. *Br Med Bull* 2016; 117: 79 - 93. [PubMed][CrossRef]
7. Handford C, Buxton P, Russell K et al. Frostbite: a practical approach to hospital management. *Extrem Physiol Med* 2014; 3: 7. [PubMed][CrossRef]
8. Imray CH, Richards P, Greeves J et al. Nonfreezing cold-induced injuries. *J R Army Med Corps* 2011; 157: 79 - 84. [PubMed][CrossRef]
9. Oslo universitetssykehus. Metodebok for indremedisinere. Hypotermi. [www.helsebiblioteket.no/retningslinjer/metodebok/akuttmedisin/hypotermi](http://www.helsebiblioteket.no/retningslinjer/metodebok/akuttmedisin/hypotermi) (14.5.2018).
10. Brown DJ, Brugger H, Boyd J et al. Accidental hypothermia. *N Engl J Med* 2012; 367: 1930 - 8. [PubMed][CrossRef]
11. Thomassen Ø. Nasjonale retningslinjer for aksidentell hypotermi. Nasjonal kompetansetjeneste for traumatologi. [traumatologi.no/2017/10/17/faglig-retningslinje-for-handtering-av-aksidentell-hypotermi/](http://traumatologi.no/2017/10/17/faglig-retningslinje-for-handtering-av-aksidentell-hypotermi/) (14.5.2018).
12. Deslarzes T, Rousson V, Yersin B et al. An evaluation of the Swiss staging model for hypothermia using case reports from the literature. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016; 24: 16. [PubMed] [CrossRef]
13. Arvesen A, Rosén L, Eltvik LP et al. Skin microcirculation in patients with sequelae from local cold injuries. *Int J Microcirc Clin Exp* 1994; 14: 335 - 42. [PubMed][CrossRef]
14. Imray C, Grieve A, Dhillon S et al. Cold damage to the extremities: frostbite and non-freezing cold injuries. *Postgrad Med J* 2009; 85: 481 - 8. [PubMed][CrossRef]
15. Ervasti O, Hassi J, Rintamäki H et al. Sequelae of moderate finger frostbite as assessed by subjective sensations, clinical signs, and thermophysiological responses. *Int J Circumpolar Health* 2000; 59: 137 - 45. [PubMed]
16. Sachs C, Lehnhardt M, Daigeler A et al. The triaging and treatment of cold-induced injuries. *Dtsch Arztebl Int* 2015; 112: 741 - 7. [PubMed]
17. Hutchison RL. Frostbite of the hand. *J Hand Surg Am* 2014; 39: 1863 - 8. [PubMed][CrossRef]
18. Forsvaret. Forsvarets helseregister. <https://forsvaret.no/helseregister> (14.5.2018).
19. FOR-2005-09-02-1010. Forskrift om innsamling og behandling av opplysninger i Forsvarets helseregister. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-09-02-1010> (14.5.2018).
20. Fadum EA, Fønnebo V, Borud EK. Presence of minor and major mental health impairment in adolescence and death from suicide and unintentional injuries/accidents in men: a national longitudinal cohort study. *J Epidemiol Community Health* 2017; 71: 19 - 24. [PubMed][CrossRef]
21. Strand LA, Martinsen JI, Fadum EA et al. External-cause mortality among 21 609 Norwegian male military peacekeepers deployed to Lebanon between 1978 and 1998. *Occup Environ Med* 2017; 74: 573 - 7. [PubMed][CrossRef]
22. Strand LA, Martinsen JI, Borud EK. Cancer risk and all-cause mortality among Norwegian military United Nations peacekeepers deployed to Kosovo between 1999 and 2011. *Cancer Epidemiol* 2014; 38: 364 - 8. [PubMed][CrossRef]
23. Norheim AJ, Mercer J, de Weerd L et al. Termografi ved frostskafer i Forsvaret. *Tidsskr Nor Legeforen* 2014; 134: 1645. [PubMed][CrossRef]
24. Confirmit. <https://www.confirmit.com> (14.5.2018).
25. Heil KM, Oakley EH, Wood AM. British Military freezing cold injuries: a 13-year review. *J R Army Med Corps* 2016; 162: 413 - 8. [PubMed][CrossRef]
26. Armed Forces Health Surveillance Center (AFHSC). Cold weather injuries, active and reserve components, U.S. Armed Forces, July 2008-June 2013. *MSMR* 2013; 20: 12 - 7, discussion 16-7. [PubMed]
27. Lehmuskallio E, Lindholm H, Koskenvuo K et al. Frostbite of the face and ears: epidemiological study of risk factors in Finnish conscripts. *BMJ* 1995; 311: 1661 - 3. [PubMed][CrossRef]
28. Ervasti O, Juopperi K, Kettunen P et al. The occurrence of frostbite and its risk factors in young men. *Int J Circumpolar Health* 2004; 63: 71 - 80. [PubMed][CrossRef]

29. Harirchi I, Arvin A, Vash JH et al. Frostbite: incidence and predisposing factors in mountaineers. *Br J Sports Med* 2005; 39: 898 - 901. [PubMed][CrossRef]
  30. Cattermole TJ. The epidemiology of cold injury in Antarctica. *Aviat Space Environ Med* 1999; 70: 135 - 40. [PubMed]
  31. Daanen HA, van der Struijs NR. Resistance Index of Frostbite as a predictor of cold injury in arctic operations. *Aviat Space Environ Med* 2005; 76: 1119 - 22. [PubMed]
  32. DeGroot DW, Castellani JW, Williams JO et al. Epidemiology of U.S. Army cold weather injuries, 1980-1999. *Aviat Space Environ Med* 2003; 74: 564 - 70. [PubMed]
  33. O'Donnell FL, Taubman SB. Update: Cold weather injuries, active and reserve components, U.S. Armed Forces, July 2011-June 2016. *MSMR* 2016; 23: 12 - 20. [PubMed]
  34. Hallam MJ, Cubison T, Dheansa B et al. Managing frostbite. *BMJ* 2010; 341: c5864. [PubMed][CrossRef]
  35. Norheim AJ, Mercer J, Musial F et al. A new treatment for frostbite sequelae; Botulinum toxin. *Int J Circumpolar Health* 2017; 76: 1273677. [PubMed][CrossRef]
  36. Su CW, Lohman R, Gottlieb LJ. Frostbite of the upper extremity. *Hand Clin* 2000; 16: 235 - 47. [PubMed]
- 

Publisert: 17. september 2018. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.17.1070

Mottatt 9.12.2017, første revisjon innsendt 22.4.2018, godkjent 14.5.2018.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2022. Lastet ned fra tidsskriftet.no 28. september 2022.