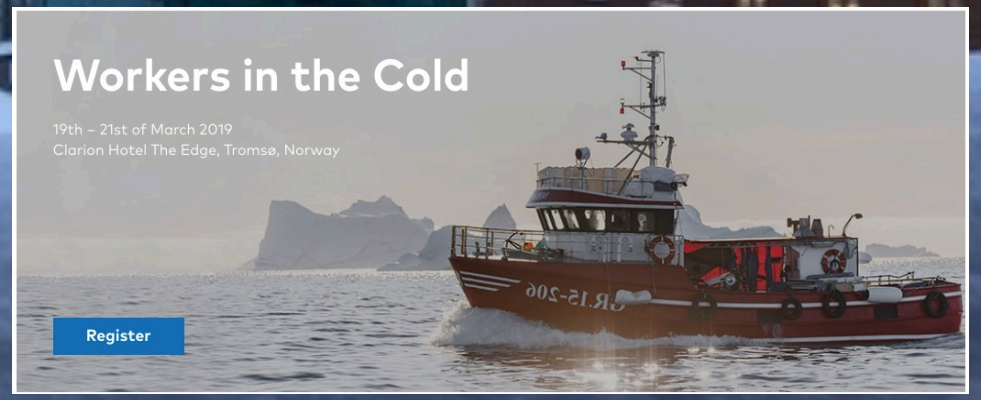
Arbeid i kulde

NAMF vårkonferanse
23.05.2019

Anje C Höper

Bedriftslege
Arbeidsmiljøtjenesten Tromsø kommune

Prosjektleder Arbeidshelse i Nord
UiT Norges arktiske universitet



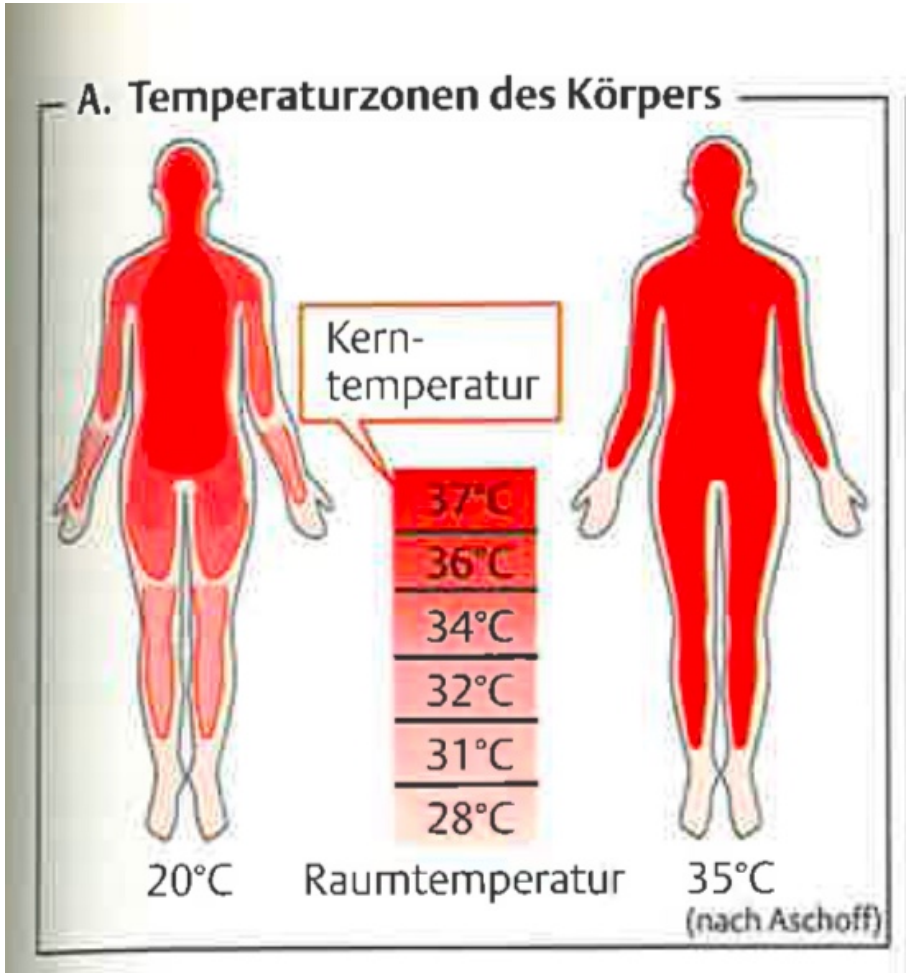
Bilde: Anje Höper

Oversikt over presentasjonen

- Fysiologi
- Helseeffekter av kuldeeksponering
- Situasjonen i Norge
- Spesielle yrkesgrupper
- Vurderinger angående eksponeringsmål
- Praktiske vurderinger og tips

Et kjapt tilbakeblikk til fysiologiens verden…

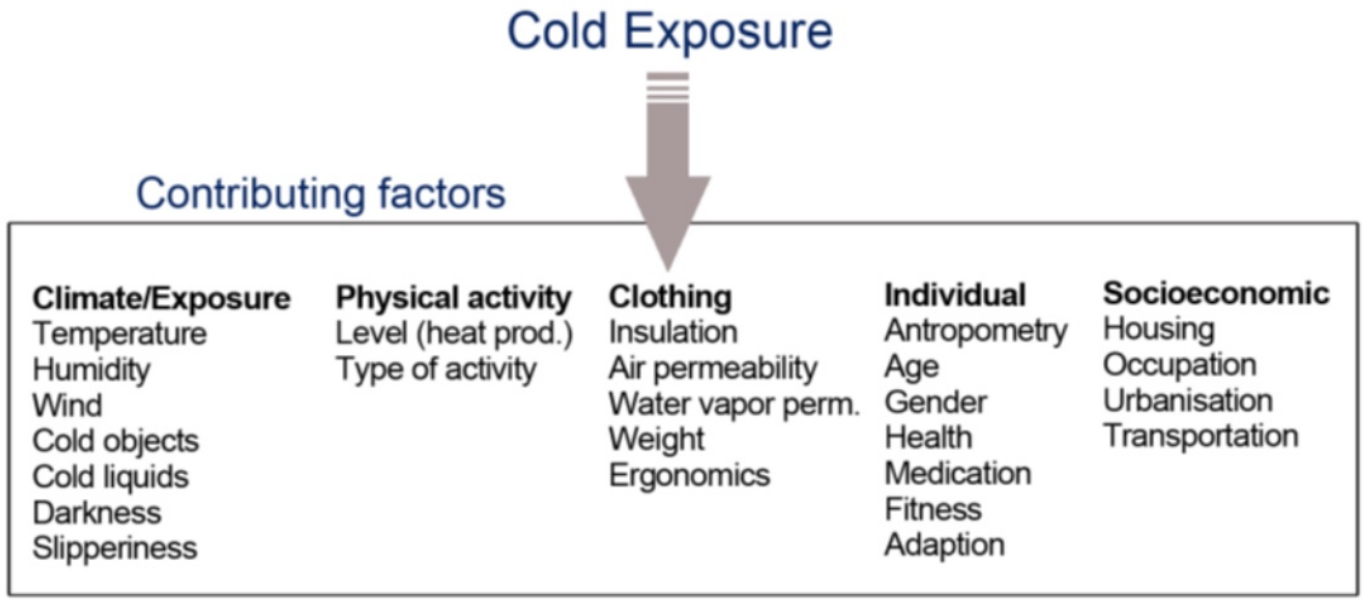
- Piloereksjon
- Vasokonstriksjon
- Muskelskjelving
- Fysisk aktivitet
- (Adferd)



Fra: Taschenatlas Physiologie, Silbernagl/Despopoulos 2006

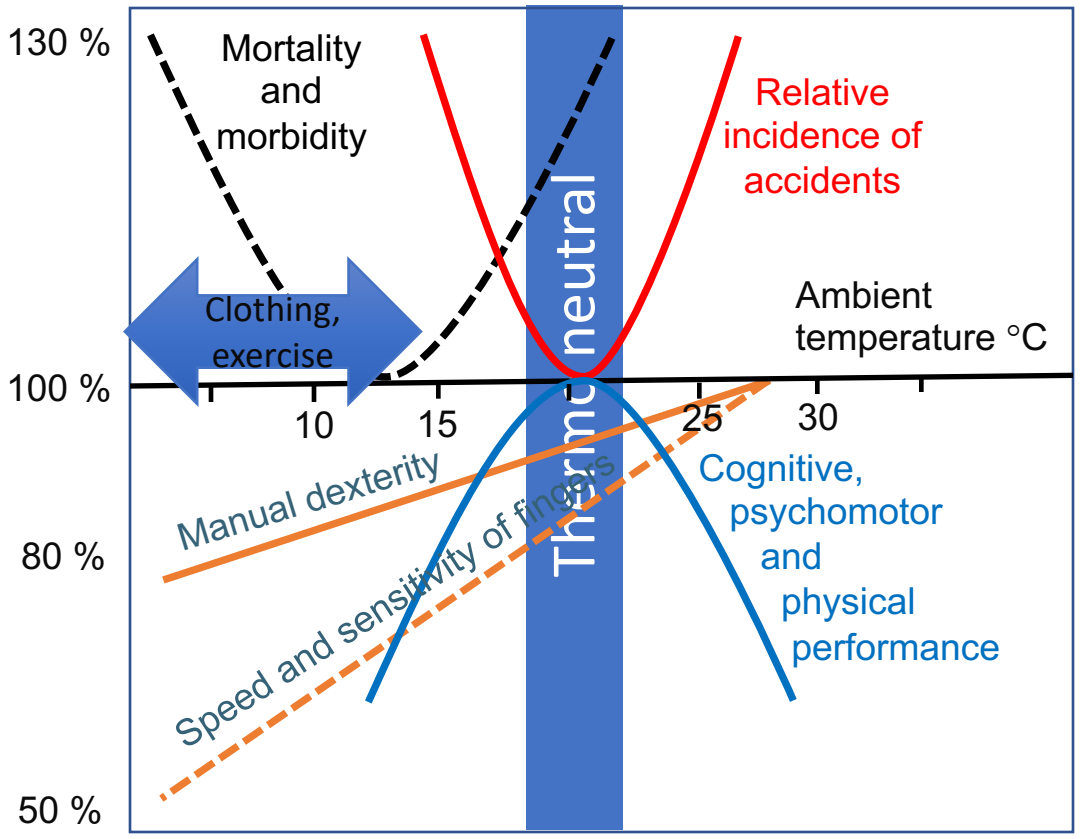
Faktorer som bidrar til og motvirker varmetap

Fra: Håndbok for arbeide i kulde,
FIOH/Arbetslivinstituttet/Thelma AS, 2002



Mäkinen 2007 Am J Hum Biol **19**, 155–64.

Kuldeeksponering kan ha forskjellige konsekvenser



Slide by H.Rintamäki/FIOH, Modified from Wyon 1986

Int J Biometeorol. 2007 May;51(5):441-8. Epub 2007 Jan 18.

Prevalence of cold-related complaints, symptoms and injuries in the general population: the FINRISK 2002 cold substudy.

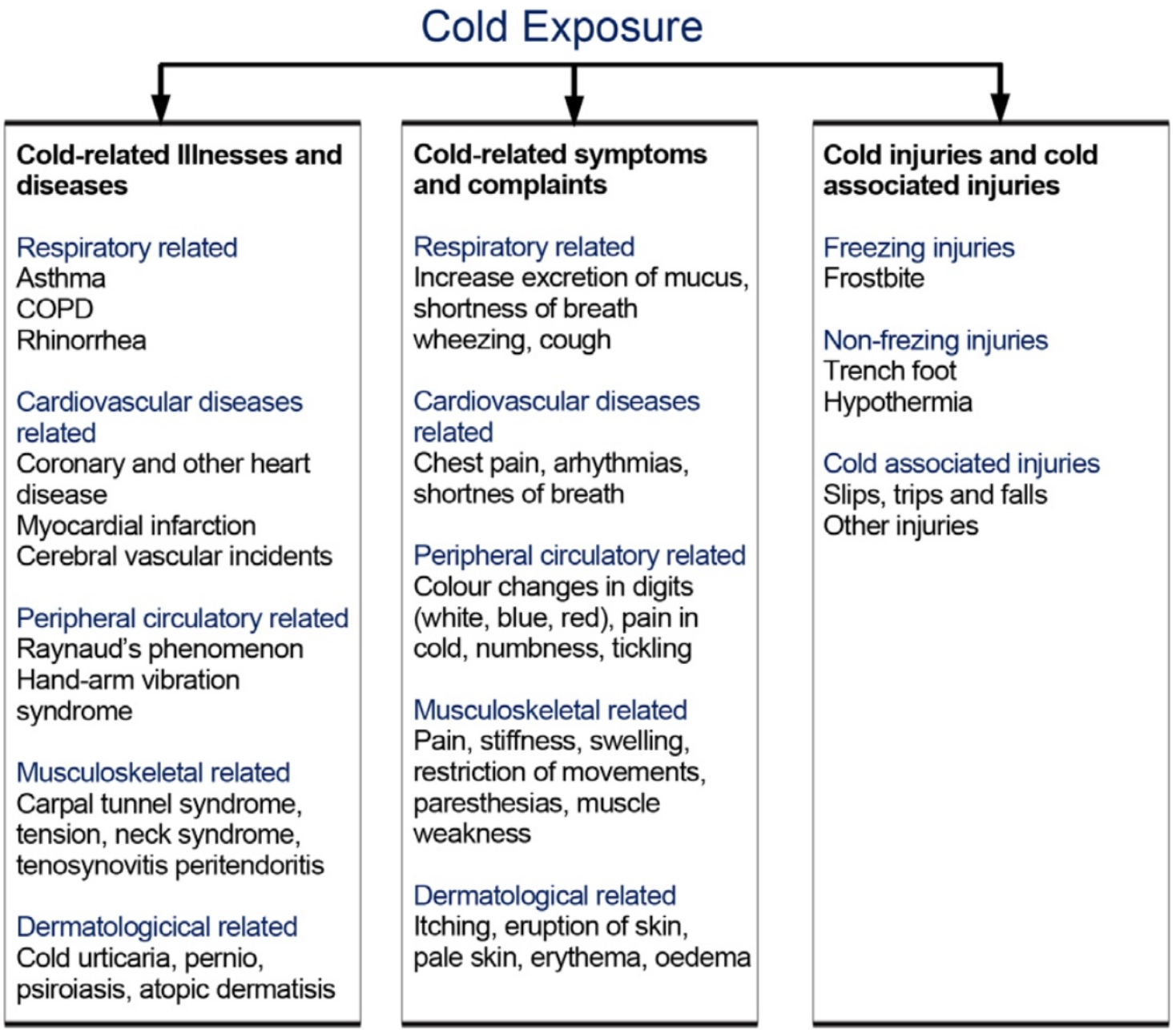
Raatikka VP[1], Rytkönen M, Näyhä S, Hassi J.

Author information

Abstract

The prevalence of cold-related complaints and symptoms in the general population has remained unknown. As part of the nationwide FINRISK 2002 health survey performed in Finland, 8,723 people aged 25-64 years filled in a questionnaire asking about the number of hours spent weekly in cold air, their sensations during cold exposure, cold-related complaints, symptoms of diseases, and degradation of performance. Cold thermal sensations at +5 degrees C to -5 degrees C were reported by 35% of men and 46% of women. Almost all subjects reported at least some cold-related complaints, most commonly musculoskeletal pain (men 30%, women 27%), followed by respiratory (25% / 29%), white finger (15% / 18%) and episodic peripheral circulation symptoms (12% / 15%). Decreased mental or physical performance in cold was reported by 75% of men and 70% of women, most commonly impairing manual dexterity and tactile sense. With declining temperature, the first symptom to emerge was pain in the elbow or the forearm (at -3 degrees C), followed by increased excretion of mucus from the lungs (-5 degrees C), while most other symptoms appeared only at lower temperatures of -15 degrees C to -20 degrees C. Most symptoms showed little or no association with the weekly duration of exposure, with the exception of cold-induced pain at most sites. Although, in general, Finns are well adapted to the cold climate, the high prevalence of cold-related complaints poses a challenge to the health care system in terms of decreased performance and the possibility that such symptoms predict more serious health effects, such as increased mortality.

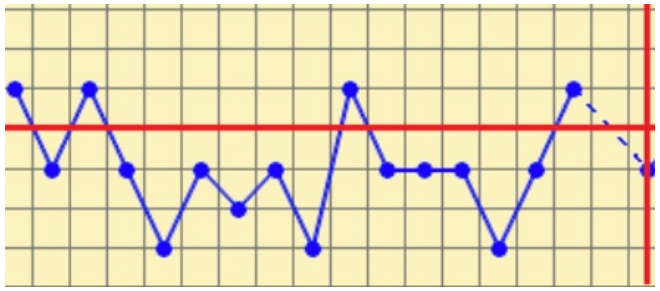
PMID: 17235539 DOI: 10.1007/s00484-006-0076-1



-Personer med kroniske sykdommer kan være mer sensitive for kulde og få tidligere symptomer enn friske

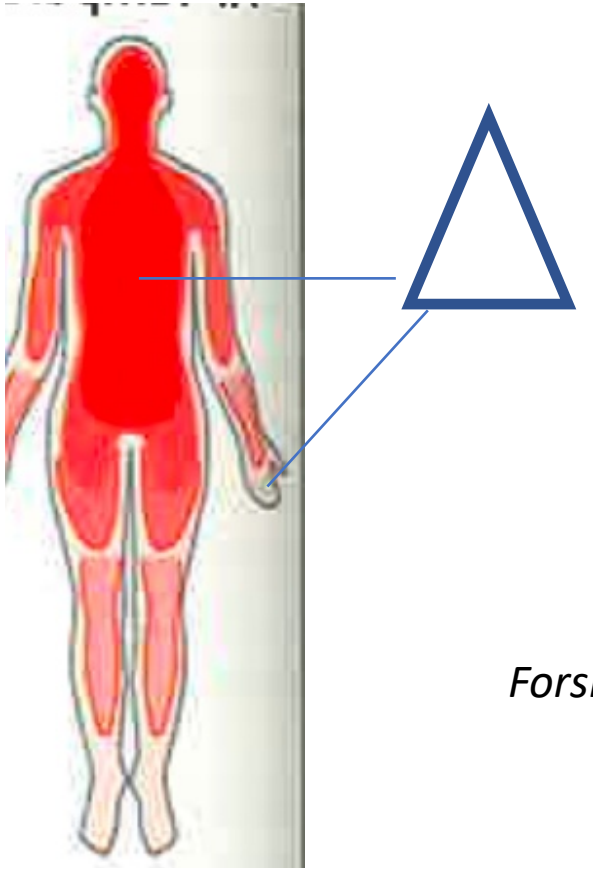
Mäkinen og Hassi 2009, Industrial Health **47**, 207–220

Temperaturforskjell kan føre til ubehag



Kl 8 Kl 16

- utover arbeidsdagen



- mellom kroppsdeler

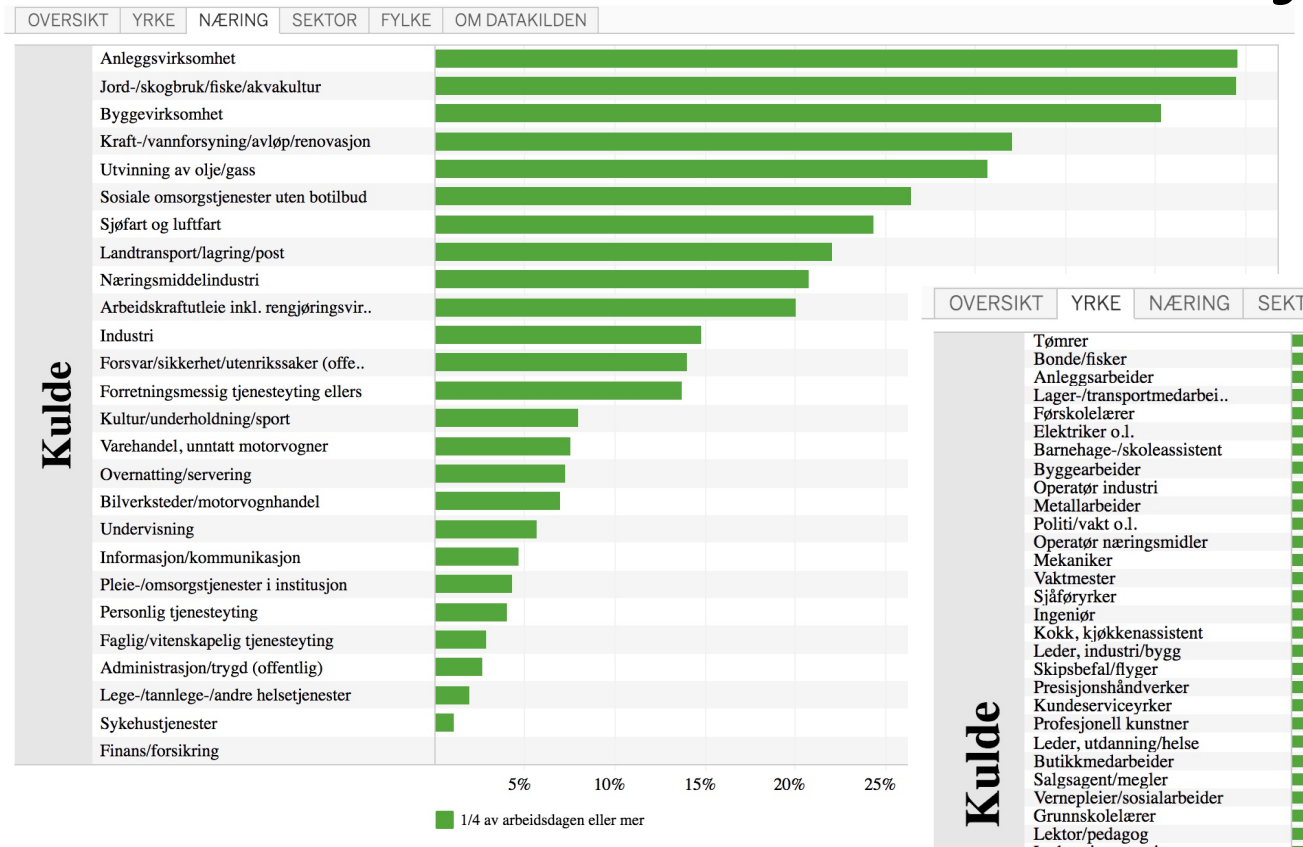
- Trekk
- Vertikal temperaturforskjell
- Gulvtemperatur
- etc

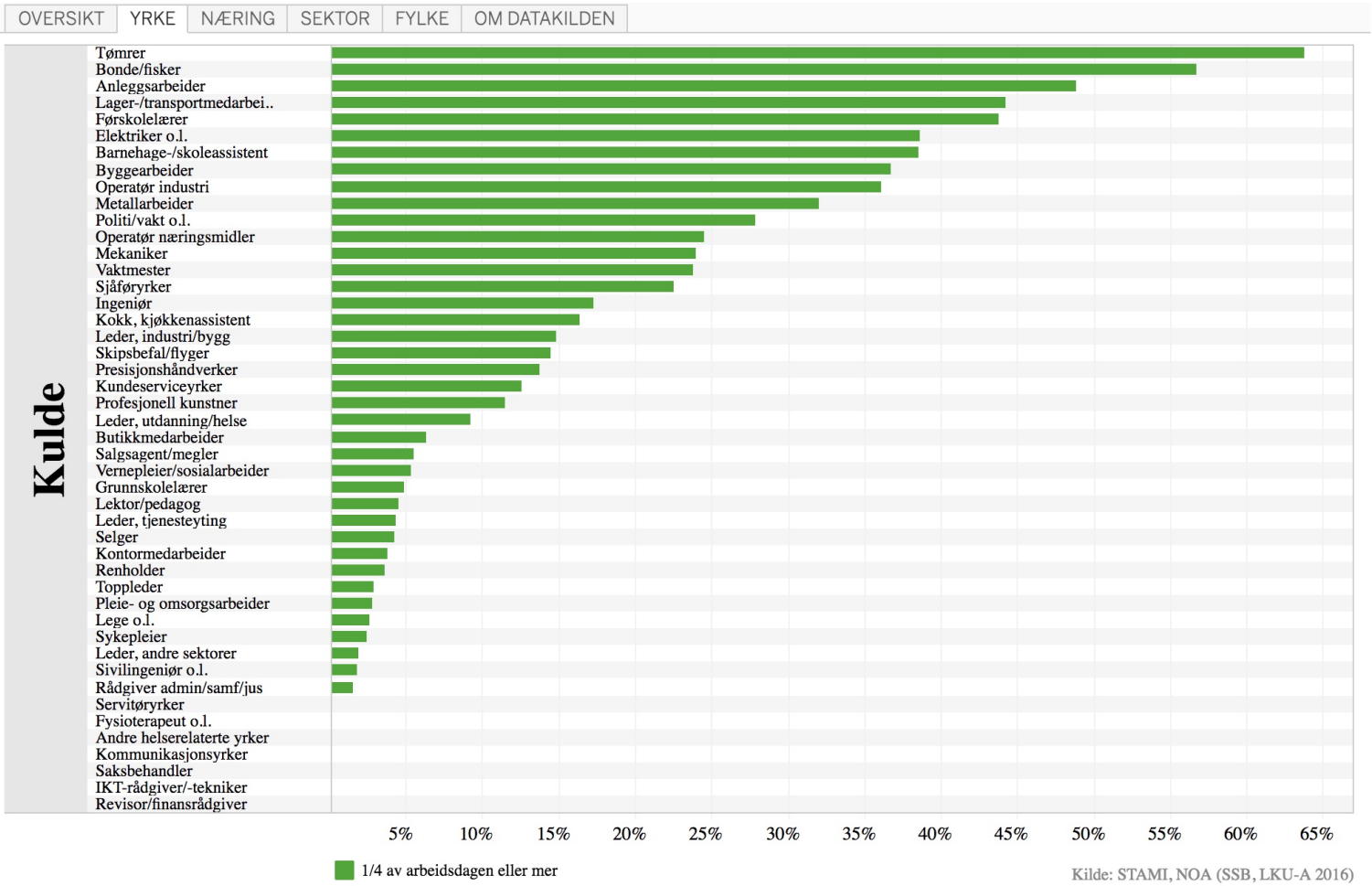
Forskjell i temperatur bør være < 5 °C

Hvem er det som jobber i kulde ?

Bilder: www.colourbox.com; MineHealth.fi

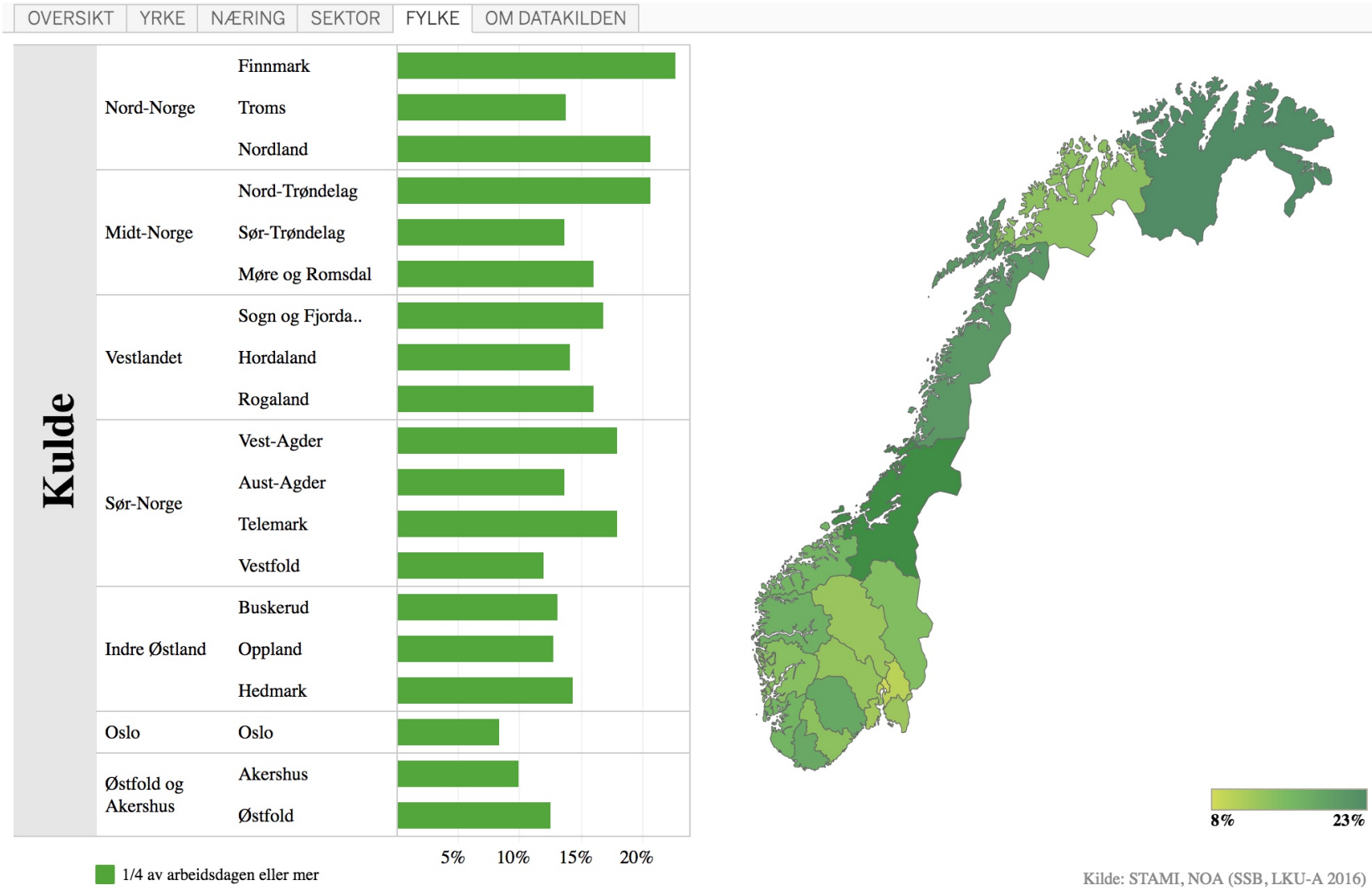
Hvem er det som jobber i kulde?





Kilde: STAMI, NOA (SSB, LKU-A 2016)

Hvor jobbes det i kulde?



Kilde: STAMI, NOA (SSB, LKU-A 2016)

Kulde

Andel eksponerte: 13%

Tilsvarer 350000 yrkesaktive

8%

19%

Hvor kaldt er «arbeid i kulde»?

International Organization of Standardisation ISO 15743:2008 Ergonomics of the thermal environment - Cold workplaces- Risk assessment and managment. Geneva2008.

Bilde: www.colourbox.com

Frostskader kan være en utfordring, spesielt på utendørs arbeidsplasser

Lokal skade

Cold injuries and cold associated injuries

Freezing injuries
Frostbite - *vevstemp. < 0,55°C*

Non-frezing injuries
Trench foot - *vevstemp. > 0,55°C, langv fuktighet*
Hypothermia - *kjernetemp. < 35°C*

Climate/Exposure
Temperature
Humidity
Wind

WIND CHILL TEMPERATURE INDEX
Frostbite Times are for Exposed Facial Skin

Air Temperature (°C)

Wind Speed (km/h)	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

FROSTBITE GUIDE

Increasing risk of frostbite for most people in 10 to 30 minutes of exposure
High risk for most people in 5 to 10 minutes of exposure
High risk for most people in 2 to 5 minutes of exposure
High risk for most people in 2 minutes of exposure or less

From: https://www.ccohs.ca/ ; Source: Adapted from Threshold Limit Values (TLV) and Biological Exposure Indices (BEI) booklet: published by ACGIH, Cincinnati, Ohio, 2018, page 222.

Frostskader i Forsvaret

Tabell 3

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

		N = 397	(%)
Skadesituasjonen[1]	Vinterøvelse	321	81,1
	Inne i militærleir	81	15,9
	Soldatopplæring	49	12,4
	Annet	11	2,8
Kroppsdel[1]	Fingre/hender	191	48,0
	Tær/føtter	190	47,9
	Ansikt/ører/kinn	81	20,4
	Andre steder	6	1,5
Forløp/utvikling[2]	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[2]	Ingen behandling	377	95,2
(n = 396)	Forsøkt behandling	10	2,5
	Vet ikke	9	2,3

[1]Flere svaralternativ er mulig

[2]Prosentvis andel av de som har besvart spørsmålet

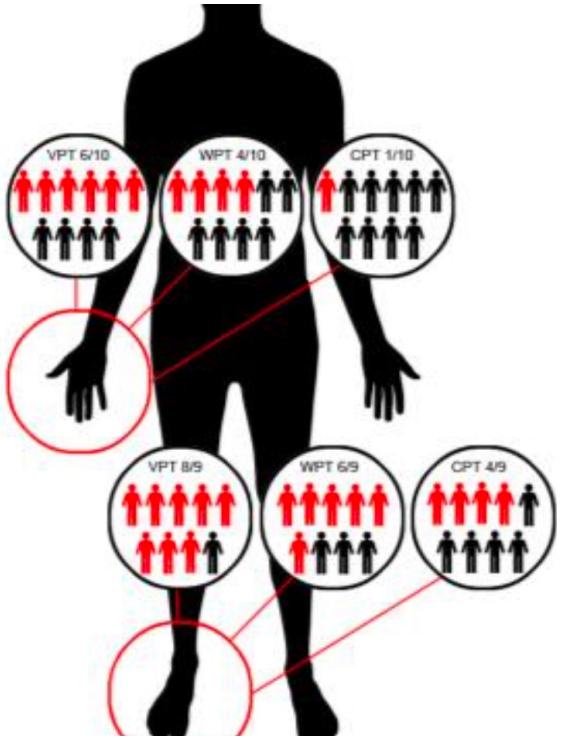
- insidens vernepliktige: 2,1% i nord, 1,1 i sør

- 69,8 % varige helseplager

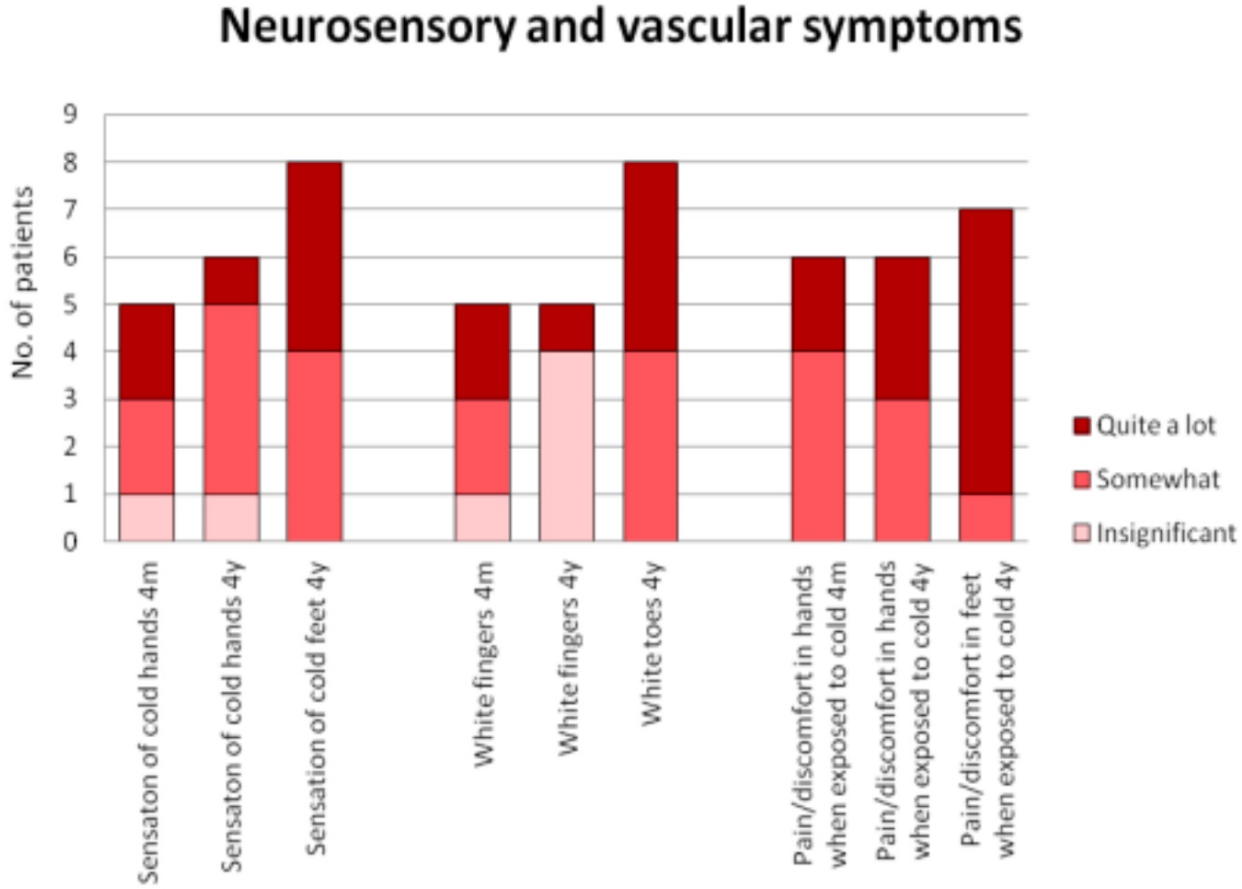
- 20,7 % påvirker arbeid/fritid

Norheim og Borud, Tidsskr Nor Legeforen 2018
doi: 10.4045/tidsskr.17.1070

Frostkader kan føre til langvarige mén



Vibrasjon (VPT), varme- (WPT) og kuldeterskel (CPT)



Frostskade tidlig i arbeidslivet kan potensielt ha store konsekvenser!
Viktig å forhindre/forebygge

Carlsson et al 2014, Int J Circumpolar Health 73:23540; Carlsson 2017 PhD Umeå universitet

Aviat Space Environ Med. 2008 Sep;79(9):904-8.

Hand cold recovery responses before and after 15 months of military training in a cold climate.

Brändström H[1], Grip H, Hallberg P, Grönlund C, Angquist KA, Giesbrecht GG.

CONCLUSIONS: Results of the cold recovery test were related to the occurrence of local cold injury during long-term cold-weather training. Cold training itself improved baseline and cold recovery in moderate and slow rewarmers.

INTERNATIONAL JOURNAL OF CIRCUMPOLAR HEALTH
2018, VOL. 77, 1536250
https://doi.org/10.1080/22423982.2018.1536250

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

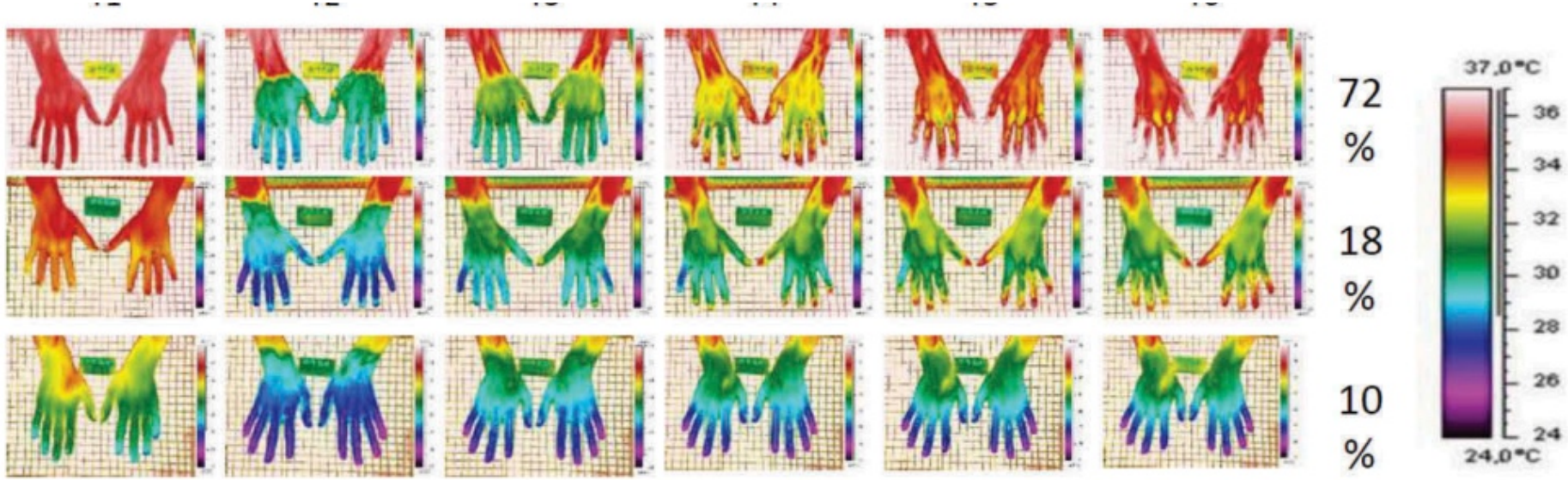
RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS Check for updates

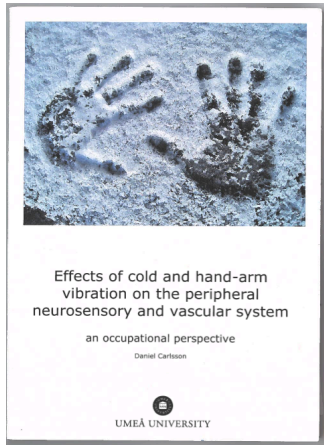
Variability in peripheral rewarming after cold stress among 255 healthy Norwegian army conscripts assessed by dynamic infrared thermography

Arne Johan Norheim[a,b], Einar Borud[b,c], Tom Wilsgaard[c], Louis De Weerd[d,e] and James B. Mercer[e,f,g]

De som vurderte seg selv som «kaldere enn andre» var ofte de «slow rewarmers»



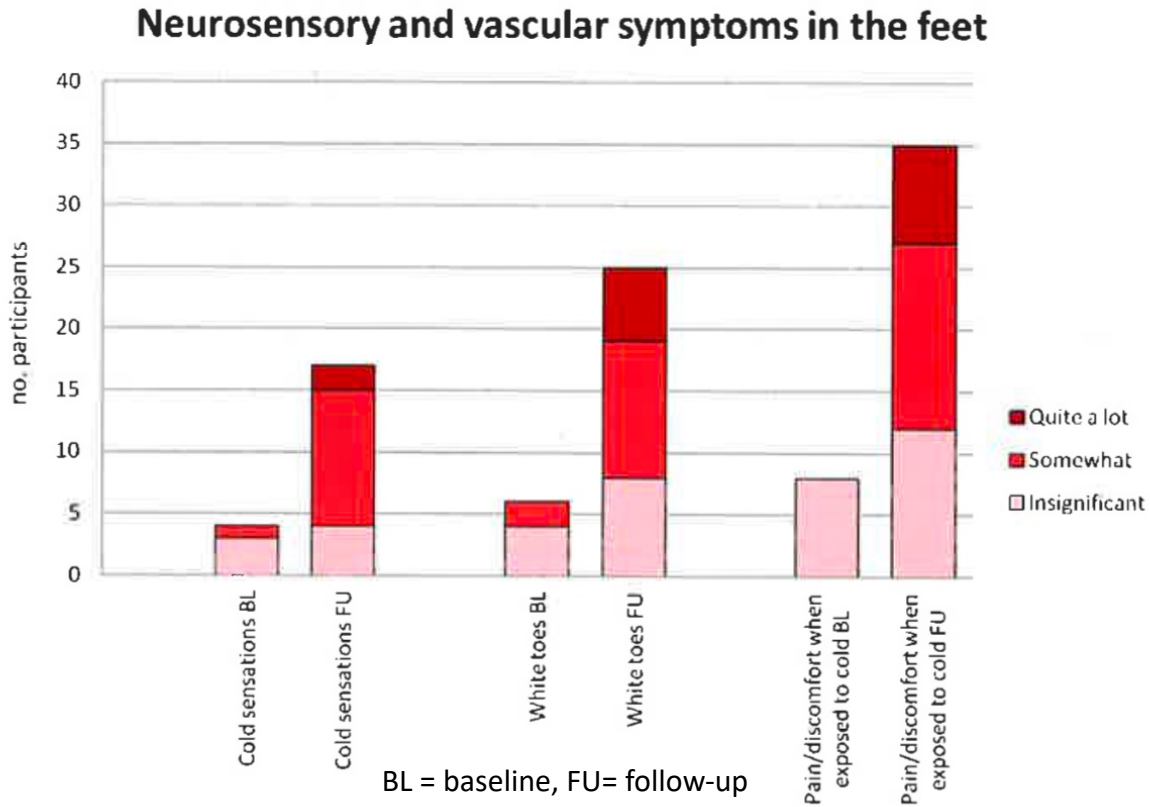
Follow-up av 14 måneder militærtrening viste endringer i sensibilitet og nevrovaskulære symptomer



Sensibilitet for temperatur

Sensibilitet for vibrasjon

>>> OBS frostskader merkes kanskje ikke like godt

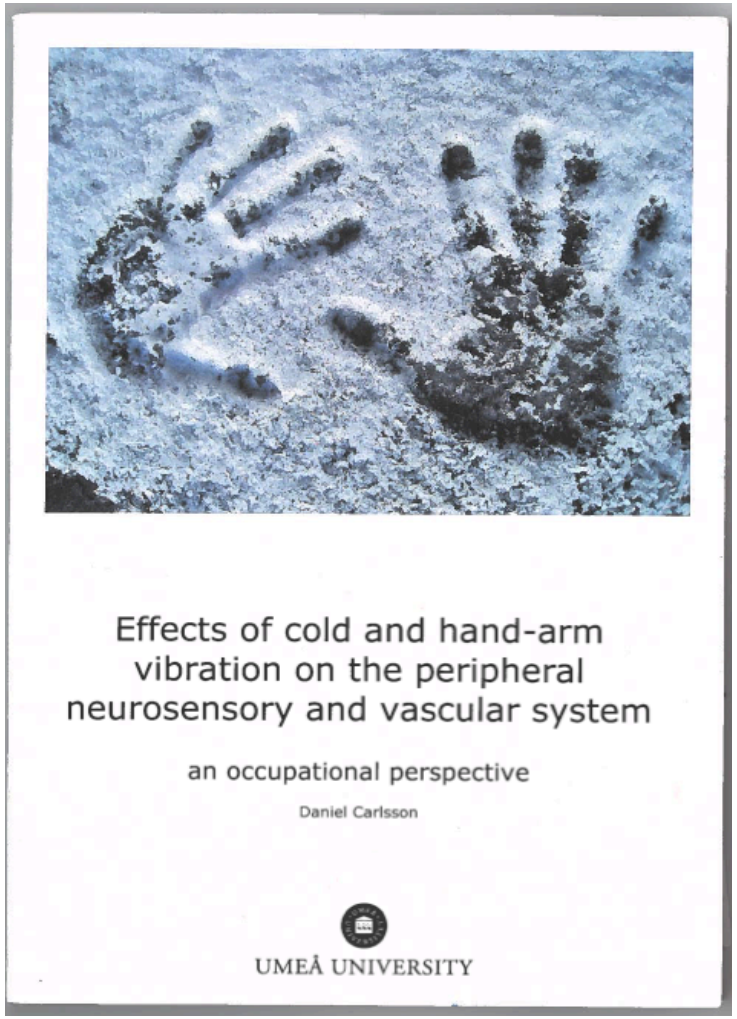


BL = baseline, FU= follow-up

(lignende mønster på hendene)

Carlsson 2017 PhD Umeå universitet

Andre funn fra doktorgraden:



- Frostskade og kuldeeksponering er assosiert med lignende helseeffekter som hånd-arm vibrasjoner
- Opplevelse av kalde hender er en risikofaktor på Raynaud symptomatikk

Carlsson 2017

Scand J Work Environ Health 2010;36(6):509–513

White fingers, cold environment, and vibration – exposure among Swedish construction workers

by Lage Burström, PhD,[1] Bengt Järvholm, MD,[1, 2] Tohr Nilsson, MD,[1, 3] Jens Wahlström, PhD [2]

Burström L, Järvholm B, Nilsson T, Wahlström J. White fingers, cold environment, and vibration – exposure among Swedish construction workers. *Scand J Work Environ & Health.* 2010;36(6):509–513.

Objectives The aim of this study was to examine the association between white fingers, cold environment, and exposure to hand–arm vibration (HAV). The hypothesis was that working in cold climate increases the risk of white fingers.

Methods The occurrence of white fingers was investigated as a cross-sectional study in a cohort of Swedish male construction workers (N=134 757). Exposure to HAV was based on a job-exposure matrix. Living in the north or south of Sweden was, in a subgroup of the cohort, used as an indicator of the exposure to cold environment (ie, living in the north meant a higher exposure to cold climate). The analyses were adjusted for age and use of nicotine products (smoking and snuff).

Results HAV-exposed workers living in a colder climate had a higher risk for white fingers than those living in a warmer climate [odds ratio (OR) 1.71, 95% confidence interval (95% CI) 1.42–2.06]. As expected, we found that HAV-exposed workers had an increased risk compared to controls (OR 2.02, 95% CI 1.75–2.34). The risk for white fingers increased with increased level of exposure to HAV and also age.

Conclusions Cold environment increases the risk for white fingers in workers occupationally exposed to HAV. The results underscore the need to keep exposure to HAV at workplaces as low as possible especially in cold climate.

Key terms climate; hand–arm vibration; HAV; occupation; raynaud's phenomenon; smoking; snuff.

Bilde: www.colourbox.com

>>> Husk kulde ved risikovurdering av hånd-arm vibrasjoner og vice versa!

Våte klær kan øke varmetap og...

Climate/Exposure
Temperature
Humidity
Wind
Cold objects
Cold liquids
Darkness
Slipperiness

Bilder: www.colourbox.com

... være risikofaktor for muskel-/skjelettsmerter

Bilde: Arild Øvrum

Table 2. 12 month LBP in 3530 mine workers with each exposure compared to the non-exposed, with crude and adjusted odds ratios (OR)

	Crude		Adjusted [A]		Adjusted [B]	
Exposure factor (number exposed)	OR	95% C.I.[C]	OR	95% C.I.[C]	OR	95% C.I.[C]
Lifting heavy (2025) (lifting >15kg >9 times per day)	2.01	1.76–2.30	1.54	1.31–1.80	1.54	1.31–1.81
Wet work clothes at least 5 hours/week (1169)	2.38	2.06–2.75	1.82	1.55–2.15	1.81	1.54–2.14
Cold working conditions (<10°C)[D] (1668)	1.88	1.64–2.15	1.52	1.30–1.78	1.30	1.10–1.53
Previous job as a driver (760)	1.88	1.60–2.22	1.79	1.49–2.14	1.80	1.50–2.16
Whole body vibration (driving time/week)	1.14	1.08–1.21	1.08	1.02–1.14		
TORO 400 E/D LHD vehicle (217)	3.63	2.62–5.04			2.61	1.83–3.72
	1.54	1.01–3.35			1.28	0.80–2.03

Skandfer et al 2014, Ergonomics. 2014;57(10):1541-8

Termisk klima i Fiskeindustrien

Berit Bang
Forsker / Yrkeshygieniker
Arbeids- og miljømedisinsk avdeling
Universitetssykehuset Nord Norge

Det finnes flere termiske utfordinger i fiske- og skalldyrindustri

Kalde overflater

Kalde og våte produkter

Åpninger mot kalde soner /ut

Bang /Aasmoe: Arbeidsmiljø og helse i fiskeindustrien

Det var store forskjell i lufttemperatur mellom nakke- og ankelnivå

Arbeidsposisjon	Temperaturforskjell nakke - ankel	
	Gjennom-snitt	Max
Saltfisk hvitfisk	2,4 °C	3.3
Filethall hvitfisk	7,7 °C	15.3
Pakkerom reke	7,3 °C	19.4
Pakkerom laks	3,6 °C	6.2

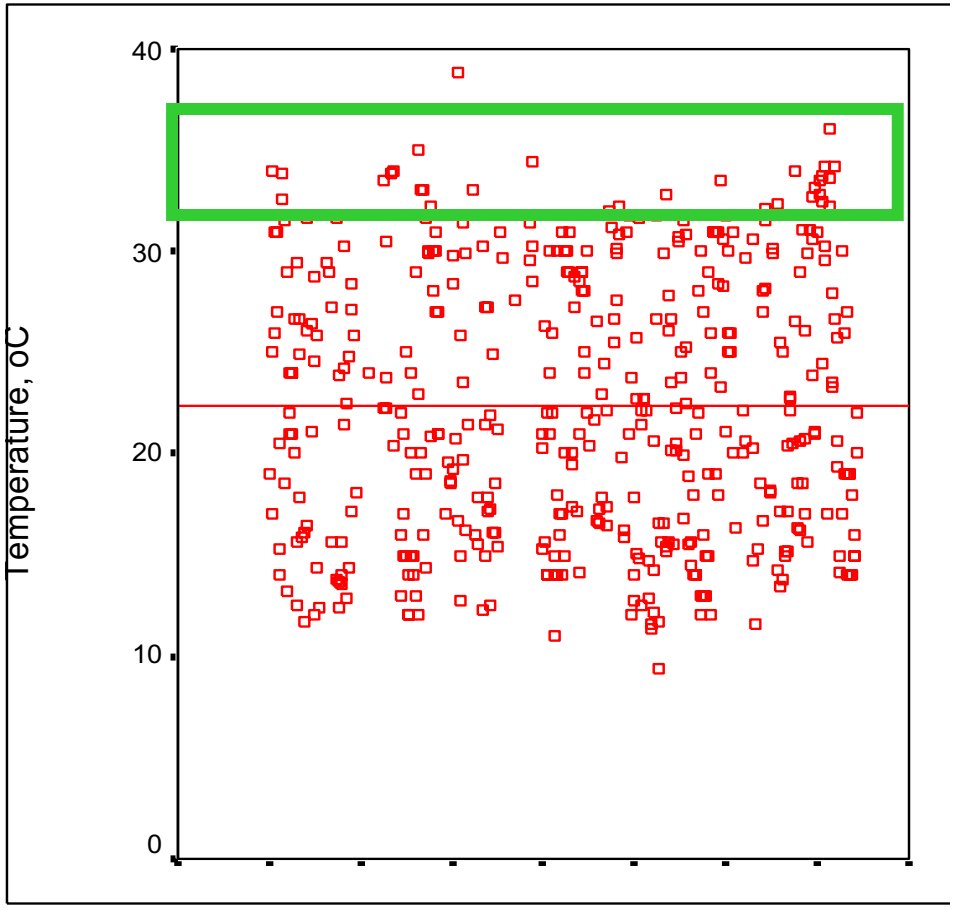
Varmekilder i tak

Vannsøl gulv

Bang /Aasmoe: Arbeidsmiljø og helse i fiskeindustrien

Fingertemperaturer var til dels veldig lave

Halvparten	<21.7 °C
¼	<16.2 °C
lavest	9.4 °C



Målt på pekefingerens overside etter 1 times kontinuerlig arbeid, 161 personer, 439 målinger

Bang /Aasmoe: Arbeidsmiljø og helse i fiskeindustrien

Tiltak

- Plassere varmekilder riktig i forhold til arbeidstakere (lavere i rommet)
- Unngå åpne løsninger og reduser varmelekkasjer mellom oppvarmede og kalde soner
  - Sluser
  - Soneinndelinger
- Unngå vannsøl
- Opplæring og riktig bruk av bekledning og fottøy
  - Ta hensyn til fukt, ventilasjon, isolasjon osv
- Økt rullering mellom ulike aktivitetsnivåer

Kulde kan også indirekt påvirke forhold på arbeidsplassen

-svekkelse i dempning av hørselvern
pga kombinasjon med varmende plagg

-dugging av åndedrettsvern

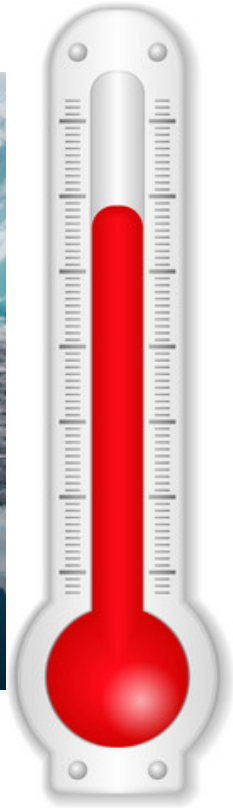
5 min

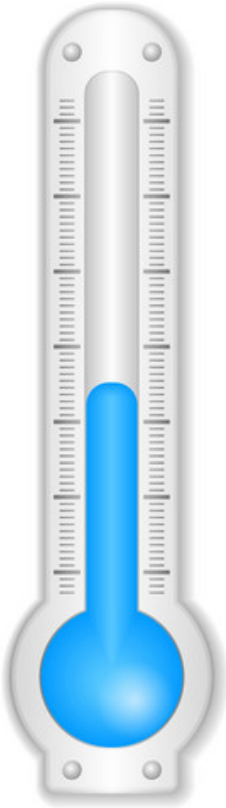
Fra: Jensen 2014, Verneutstyr og funksjon i kaldt klima ,
HMS utfordringer i Nordområdene – Arbeidsseminar 2 ,

-utviklet spesiell Balaclava som kan kombineres med hørselvern

- Personlig verneutstyr er vanligvis testet i romtemperatur og ved lav fuktighet
- Andre grenseverdier for luftforurensninger i arbeidsatmosfæren?

Objektive versus subjektive mål for eksponeringen?





Målte lufttemperatuer i produksjonslokaler kan være svært forskjellige

Sildebedrift 2010: 7 – 13 °C

Taskekrabbebedrift, oktober 2011: 19-21°C

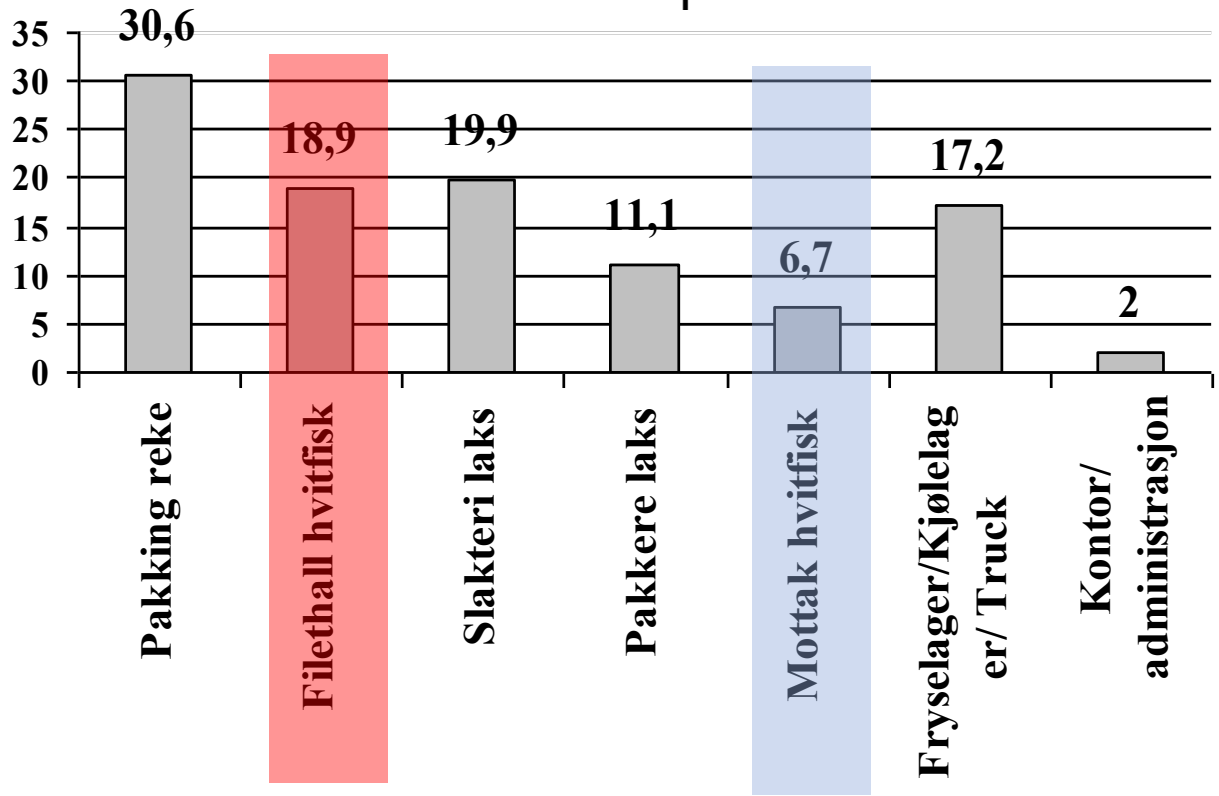
Kongekrabbebedrift, sept 2011: 12-14°C

Laksebedrift , desember 2013: 4-7°C

Bang /Aasmoe: Arbeidsmiljø og helse i fiskeindustrien

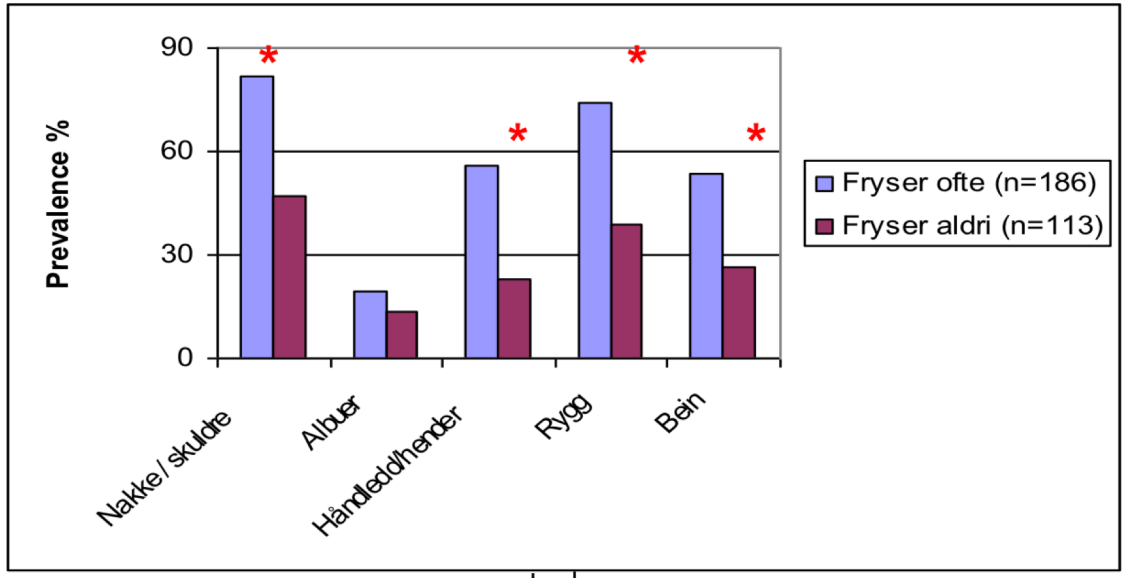
SPØR ARBEIDSTAKEREN!

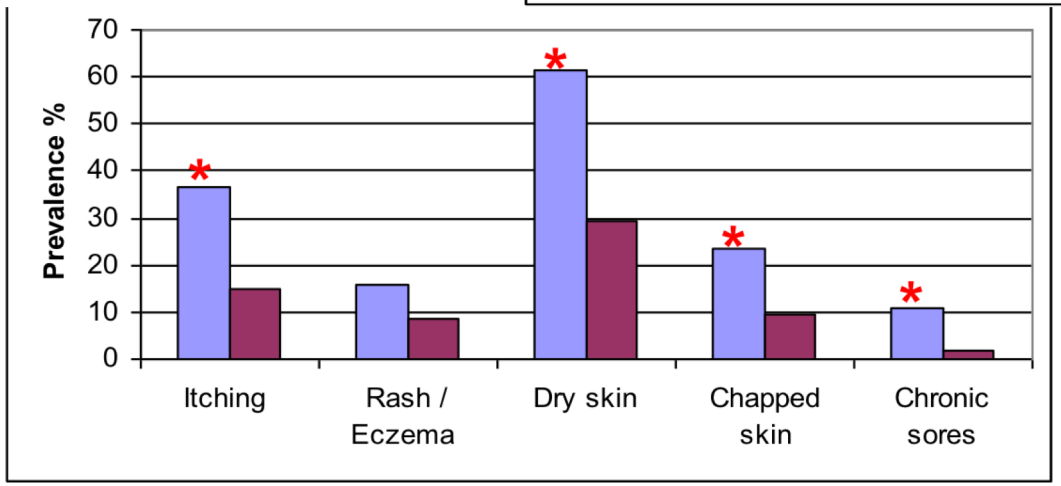
Bedrift, Rom	Lufttemperatur
Filethall hvitfisk	19,6 °C
Mottak hvitfisk	7,9 °C
Slakteri laks	8,9 °C
Pakkerom laks	10,4 °C

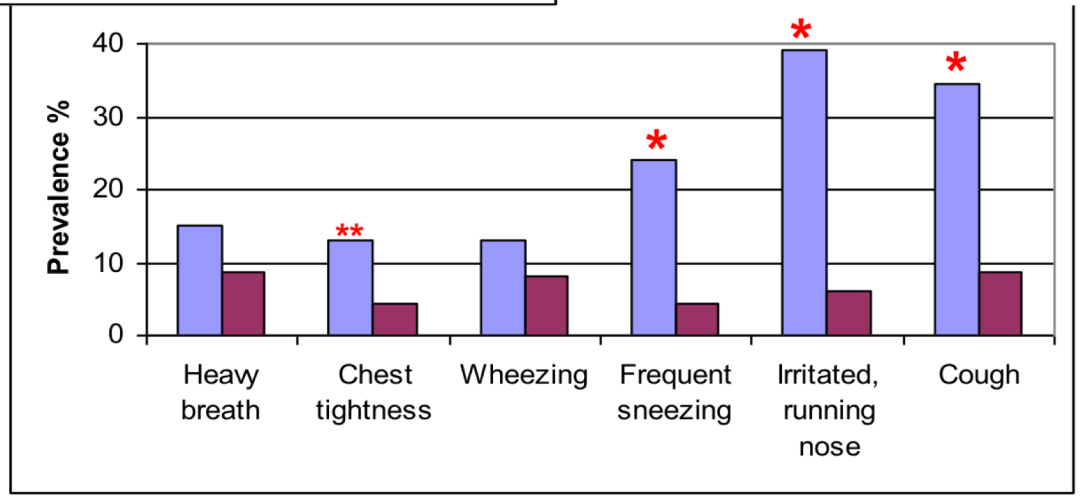


Bang /Aasmoe: Arbeidsmiljø og helse i fiskeindustrien 2000-2001

Subjektiv opplevelse av frysing påvirket 12 måneders prevalensen av helseplager



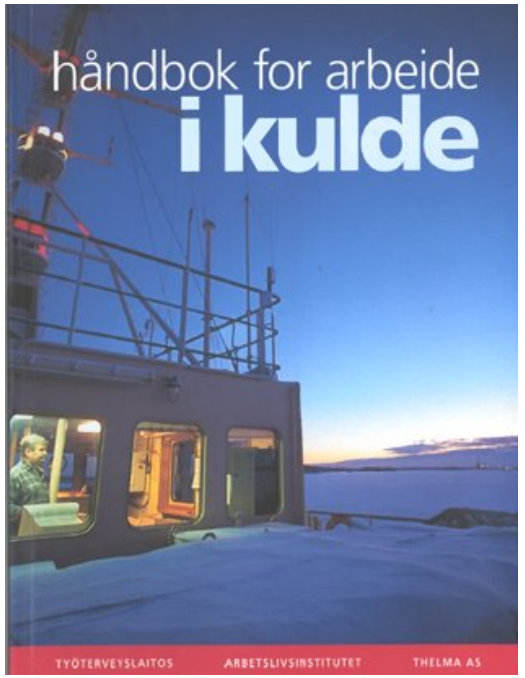




* p< 0,01 ** p= 0,016

Bang et al, Am J ind med 47: 65-71 (2005)

Faktorer å vurdere for kalde arbeidsplasser



- Temperaturnivå
- Vind
- Kalde materialer, utstyr, overflater
- Kaldt vann eller annen væske
- Aktivitetsnivå (stor variasjon?)
- Varighet av eksponering
- Bekledning (husk alle lag, materiale, utsatte kroppsdeler)
- Organisatoriske faktorer (muligheter for pauser, skift av klær, kan opphold i kulde forkortes/forskyves, tidsbruk per oppgave)
- Bruk av verneutstyr

https://docplayer.me/150433-Guide-for-arbeide-i-kulde.html

Protect Yourself from the Cold

You are at risk if you work outside or in cold conditions

Dress Appropriately

Wear clothes meant for cold, wet, and windy conditions such as:

- Loose-fitting layers
- Hats, socks, shoes, and gloves
- Outerwear that will keep you dry

Extreme exposure to the cold can eventually lead to **hypothermia.**

Drink Warm Beverages & Take Breaks

- Take frequent breaks in heated areas, if possible.
- Drink plenty of warm, sweet beverages (sugar water, sports drinks).
- **AVOID** caffeine (in coffee, tea, sodas, or hot chocolate) and alcohol.

Know the Warning Signs

Health Problems:

Hypothermia—Don't ignore the signs!

GRAPHICS COURTESY OF: BRENT MAXWELL, NICK GREEN, VLAD LEH, CREATIVE STALL, YAZMIN ALANIS, AND SHAURYA FROM NOUN PROJECT.

Hypothermia is a medical emergency

Call 911

Getting help can be the difference between **life** and **death.**

You are at a higher risk if you take certain medications, are in poor physical condition, or suffer from illnesses such as diabetes, hypertension, or cardiovascular disease.

Work in pairs so that you and a co-worker can spot danger signs in each other.
Follow these tips and stay safe in the cold.

CPWR
THE CENTER FOR CONSTRUCTION RESEARCH AND TRAINING

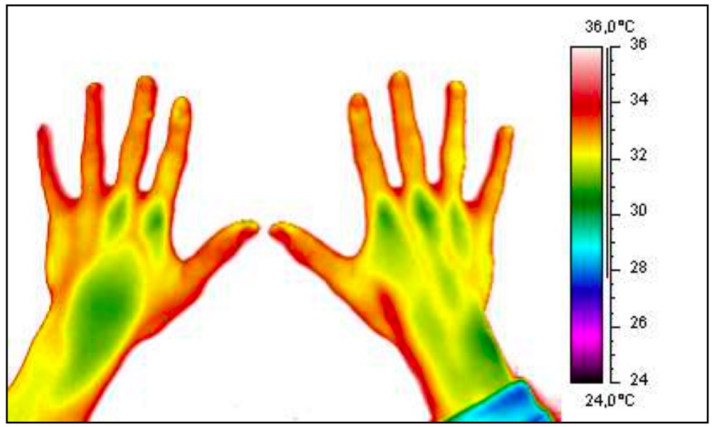
©2018, CPWR-The Center for Construction Research and Training. All rights reserved. CPWR is the research and training arm of NABTU. Production of this document was supported by cooperative agreement OH 009762 from the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). The contents are solely the responsibility of the authors and do not necessarily represent the official views of NIOSH.

https://www.cpwr.com/research/working-in-cold-weather/winter-safety-infographics

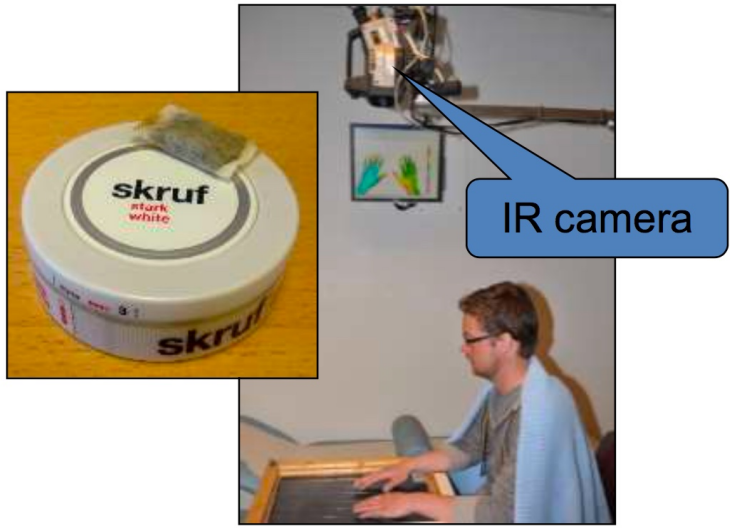
Praktiske tips – snow-how

http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/135053/Winter%20Traveller%E2%80%99s%20Guide.pdf?sequence=1&isAllowed=y

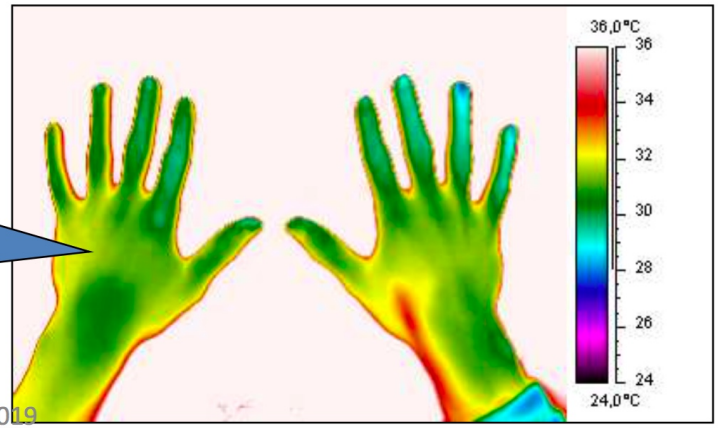
«Personlige faktorer» hos arbeidstakeren: - Nikotinvirkning på perifer sirkulasjon



Before intake of SNUS



12 min. after intake of 1.3 gr snus
(=2 bags under upper lip)



Kilde: James Mercer, UiT – Norges arktiske universitet

Arbeidstilsynets sider om kulde på jobben

Aktuelle tiltak ved kuldeproblemer:

- Tetting av vinduer og dører
- Sluser mot trekk
- Ekstra varmekilder, eventuelt bedret isolasjon
- Flytte arbeidsplassen bort fra kulde og trekk
- Justere luftmengder og temperatur i ventilasjonsanlegg
- Endre driftsmåten for varmeanlegget (øke nattetemperaturen)
- Lufte radiatorer og justere termostater

? – Hva med de »i midten» ?

Utearbeid i ekstrem kulde

Opplevelsen av kulde er avhengig av både temperatur, vind og fuktighet. Arbeidsmiljøloven gir ingen temperaturgrenser. Verneombudet kan avbryte arbeidet dersom det mener at temperaturen innebærer umiddelbar risiko for sikkerhet og helse.

Det er inngått enkelte lokale avtaler om at arbeidet stanser ved temperaturer under minus 20°C.

Dersom normalt varmt tøy ikke gir tilstrekkelig vern mot kulden, må arbeidsgiveren stille nødvendig ekstra bekledning til disposisjon. Slik bekledning regnes som personlig verneutstyr, og skal bekostes av arbeidsgiveren.

https://www.arbeidstilsynet.no/tema/temperatur/

Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study

Antonio Gasparrini, Yuming Guo, Masahiro Hashizume, Eric Lavigne, Antonella Zanobetti, Joel Schwartz, Aurelio Tobias, Shilu Tong, Joacim Rocklöv, Bertil Forsberg, Michela Leone, Manuela De Sario, Michelle L Bell, Yue-Liang Leon Guo, Chang-fu Wu, Haidong Kan, Seung-Muk Yi, Micheline de Sousa Zanotti Stagliorio Coelho, Paulo Hilario Nascimento Saldiva, Yasushi Honda, Ho Kim, Ben Armstrong

Interpretation Most of the temperature-related mortality burden was attributable to the contribution of cold. The effect of days of extreme temperature was substantially less than that attributable to milder but non-optimum weather. This evidence has important implications for the planning of public-health interventions to minimise the health consequences of adverse temperatures, and for predictions of future effect in climate-change scenarios.

Lancet 2015; 386: 369–75

Moderat kulde kan også ha betydning for utfallsmål som er mindre «drastisk» enn mortalitet

Sammenfatning

- Mange faktorer viktig for vurdering av kuldeeksponering
  - Klima, klær, aktivitet, individuelle/helsemessige, etc
- Mange forskjellige yrker
- Kulde øker risikoen for forskjellige helseplager
- Frostskader kan ha langvarige følger - viktig med forebygging
- Husk kombinasjon kulde-/HAV-eksponering
- Husk indirekte effekter, f.eks. på verneutstyr
- Unngå våte klær over tid
- Se på organisering av arbeidet
- **Husk subjektiv opplevelse**

Sammenfatning

Ikke unngå kulde, unngå å bli kaldt!!!