



ARBEID I KALDT KLIMA

Personlig beskyttelse mot varmetap i kalde omgivelser



INNHold

Bakgrunn	3
Kroppens varmebalanse	4
Vindeffekt	5
Endringer i kroppsfunksjoner ved varmetap	6
Mental påvirkning	7
Oppsummering	8
Farer og skaderisiko	9
Personlig beskyttelse	10
Personlig bekledning	12
Praktiske tips	16
Ulykker i sjøen	20
Utstyr for ulykker til havs	22
Avkjøling av menneskekroppen i kaldt vann	24
Beskyttelse mot varmetap i vannet	25
Etter berging	27

BAKGRUNN

Eksposering for kalde omgivelser kan være en betydelig utfordring for et menneskes komfort, for mulighetene til å utføre arbeidsoppdrag på en sikker og effektiv måte og i de mest ekstreme tilfellene, også for overlevelse.

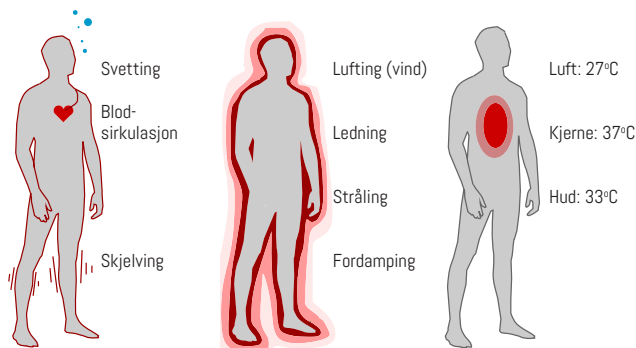
Oljeindustrien har stor fokus på å tilby sitt personell godt personlig beskyttelsesutstyr. Tilgjengelighet av slikt utstyr er imidlertid alene ikke tilstrekkelig for å sikre at brukeren oppnår den ønskede beskyttelse.

Brukerens kunnskap om effektene av ulike faktorer som påvirker menneskekroppen og dens funksjoner under slike forhold, er viktig for å kunne gjøre nødvendige forebyggende tiltak.

Denne informasjonsfolderen har som mål å gi personell som kan eksponeres for kaldt klima et bedre kunnskapsgrunnlag for gjennom egne aksjoner å kunne bidra til at det personlige beskyttelsesutstyret som er tilgjengelig blir anvendt på en optimal måte og at arbeidernes egen funksjonsdyktighet opprettholdes.

KROPPENS VARMEBALANSE

Menneskets dype kroppstemperatur holdes nær konstant på 37°C ved at varmeproduksjonen og varmeavgivelsen balanseres nøyaktig, under vekslende forhold: i arbeid og hvile, i kaldt og varmt vær.



Temperatur-regulering

Varmeavgift

Optimal tilstand

VINDEFFEKT

Kombinasjon av temperatur og vind = effektiv temperatur.

Tabellen viser nivåinndeling som beskriver risiko for kuldeskader.

Vind m/s	2	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-28	-30 °C
2	0	-2	-5	-7	-9	-12	-14	-16	-19	-21	-23	-26	-28	-30	-33	-35	-37
4	-2	-4	-7	-9	-12	-14	-17	-19	-2	-24	-26	-29	-31	-34	-36	-39	-41
8	-3	-5	-8	-11	-13	-16	-18	-21	-23	-26	-28	-31	-33	-36	-38	-41	-44
10	-4	-6	-9	-12	-14	-17	-19	-22	-25	-27	-30	-32	-35	-38	-40	-43	-45
12	-4	-7	-10	-12	-15	-18	-20	-23	-26	-28	-31	-34	-36	-39	-41	-44	-47
14	-5	-8	-10	-13	-16	-18	-21	-24	-26	-29	-32	-37	-37	-40	-43	-45	-48
16	-5	-8	-11	-14	-16	-19	-22	-24	-27	-30	-33	-35	-38	-41	-44	-46	-49
18	-6	-9	-11	-14	-17	-20	-22	-25	-28	-31	-33	-36	-39	-42	-44	-47	-50
20	-6	-9	-12	-15	-17	-20	-23	-26	-29	-31	-34	-37	-40	-42	-45	-48	-51
22	-7	-9	-12	-15	-18	-21	-23	-26	-29	-32	-35	-38	-40	-43	-46	-49	-52
24	-7	-10	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-30	-32	-35	-38	-41	-44	-47	-49	-52
26	-7	-10	-13	-16	-19	-21	-24	-27	-30	-33	-36	-39	-42	-44	-47	-50	-53
28	-7	-10	-13	-16	-19	-22	-25	-28	-31	-33	-36	-39	-42	-45	-48	-51	-54



Risiko



Stor risiko



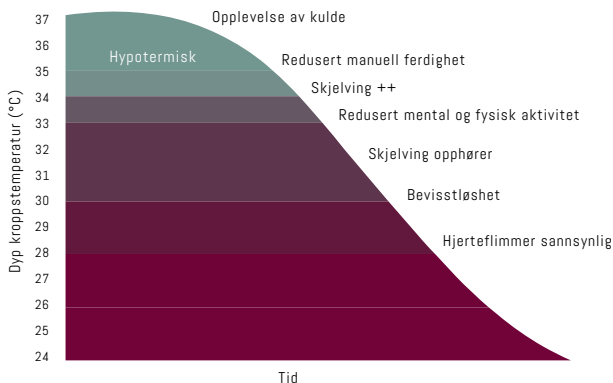
Meget stor risiko

(Randall Osceviski, USA og Maurice Buestein, Canada)

ENDRINGER I KROPPS- FUNKSJONER VED VARMETAP

Avkjøling påvirker muskelfunksjonen i sterk grad og resulterer i:

- redusert muskelstyrke
- langsommere reaksjon
- dårligere utholdenhet
- dårligere muskelkoordinering
- redusert manuell ferdighet (fingerferdighet)
- lavere hastighet for muskelkontraksjon

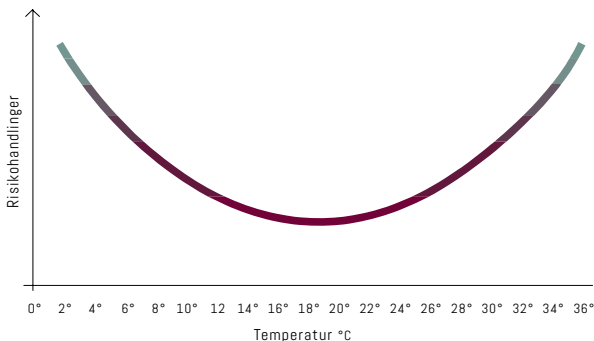


MENTAL PÅVIRKNING

Varmetap og kuldeopplevelse påvirker den mentale funksjonen hos et menneske og vil kunne være en betydelig distraksjonsfaktor.

Mennesket har et snevert temperaturområde hvor det fungerer optimalt. Ved høyere og lavere temperaturer fungerer vi dårligere. Dette fører blant annet til økende antall feilhandlinger. Figuren under illustrerer muligheten for risikohandlinger med lett bekledning i ulike temperaturer.

For et kaldere klima vil vi benytte en annen bekledning, men også her vil forekomst av risikohandling (feilhandling) ha samme U-kurve.



OPPSUMMERING

Kulde er et resultat av flere faktorer:

- Lav lufttemperatur (10°C eller lavere)
- Vind
- Fuktighet (regn, kondens, sjøsprut, svette)
- Kontakt med kalde omgivelser/kalde materialer
- Utilstrekkelig beskyttelse (bekledning)

Kombinasjon av disse faktorene er bestemmende for kuldeopplevelsen.

FARER OG SKADERISIKO

Kuldeeksponering kan gi frostskafer for ytre deler av kroppen. Ansiktet og ørene er hyppigst utsatt for frostskafer, men også fingre (hender) og føtter er utsatt for denne typen skader.

Fallskafer forekommer også i økende grad i kalde omgivelser. Dette kan skyldes glatt underlag, men redusert muskelfunksjon kan medvirke.

Langsiktig helserisiko:

- Høyt blodtrykk
- Hjerte- og karsykdommer
- Luftveisproblemer
- Kuldeallergier
- Ledd- og muskelproblemer

NB! Har du tidligere hatt frostskafer er risikoen for ny frostskafe større. Gi melding om dette til bedriftshelsetjeneste /arbeidsleder.

PERSONLIG BESKYTTELSE



Flere lag:

Den viktigste beskyttelse ved eksponering for kalde omgivelser er din bekledning, og at du benytter den riktig! Den mest hensiktsmessige bekledning er flerlags-systemet. Dette gir best mulighet for variasjon, avhengig av ytre forhold og egen arbeidsintensitet.

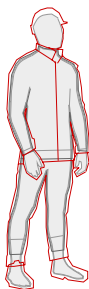
1. Underbekledning

Underbekledningens oppgave er primært å transportere fukt (svette) bort fra kroppsoverflaten. Bruk helst ullundertøy, som gir god isolasjon også hvis det blir fuktig. Bomull beskytter dårligere mot kulde hvis de blir fuktige



2. Mellomlag

Mellomlaget, som kan bestå av flere bekleddningslag, skal primært gi isolasjon mot de kalde omgivelsene, og redusere varmetapet fra kroppen. Luftmengden i mellomlaget er bestemmende for isolasjon i bekleddningen.

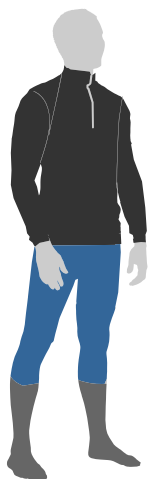


3. Ytterbekledning

Ytterbekleddningen skal primært beskytte mot ytre faktorer som vind, nedbør, skitt, etc.

PERSONLIG BEKLEDNING

Eksempler på bekledning som blir brukt i olje- og gassindustrien.



Ullundertøy
jakke og bukse



Mellomlagsjakke



Uforet kjeledress



Kjeledress
og redningsvest

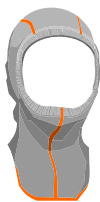


Foret vinterjakke



Regntøy

ANDRE BEKLEDNINGSELEMENTER



Finlandshette



Løs hals



Vernehjelm med
øreklokker



Uforet hanske



Foret hanske



Vernesko

PRAKTISKE TIPS

Tilpass bekledningen til ytre forhold og personlig aktivitet:

- Sørg for at bekledningen har god passform og er romslig.
Tilpass antall bekledningslag til ytre forhold og egen aktivitet.
Ved lavere temperatur --> øk antall lag
Ved økende fysisk aktivitet --> reduser antall lag
- Vær påpasselig, og tilpass bekledningen når ytre forhold eller egen aktivitet endres.
- Husk å ventilere bekledningen om du blir varm.
Åpne opp i hals eller bruk andre ventilasjonsmuligheter som bekledningen måtte ha.
- Ta av lue og/eller håndbekledning for en periode om du blir for varm. Dette er en effektiv måte å regulere varmeavgift og egen varmebalanse på.

Før eksponeringen til kulde:

- Spis og drikk rikelig.
- Kontroller de ytre forholdene med tanke på vind og temperatur.
- Pass på at bekledningen er tilpasset både værforholdene og aktiviteten du skal utføre.

Under kuldeeksponeringen:

- Tilpass aktivitet og bekledning til kulden.
- Følg med på din egen almentilstand.
- Kontroller ansikt, hender og føtter. Gjør tidlig korrigerende tiltak mot nedkjøling og frostskaferisiko.
- Spis og drikk regelmessig. Dehydrering øker risikoen for frostskafer. Drikk varme drikker.
- Hold deg tørr, varm og mett.

Kontroller deg selv:

- Har du spist og drukket?
- Har du riktig bekledning?
- Er du for varm?
- Svetter du?
- Fryser du?



Om bekledning:

- Pass på at bekledningen du skal bruke er ren og tørr.
- Rene klær isolerer bedre en skitne.
- Skift våt bekledning med tørre plagg.
- Ta aldri på nedkjølt metall uten håndbekledning.
- Votter gir ikke samme mulighet til å utføre arbeid som krever fingerferdighet, men gir bedre kuldebeskyttelse enn 5-finger hansker.
- Benytt sko/støvler som gir god plass for føttene.
- Bruk ikke så mange sokker/strømper at det blir trangt for føttene. Dette reduserer blodsirkulasjonen og gir som resultat kalde føtter/tær.
- Stram ikke til snøringen i støvlene for hardt. Dette vil også kunne påvirke blodsirkulasjonen og resultere i kalde føtter.
- Ekstra innleggsåler kan gi bedre beskyttelse av føttene enn et ekstra sokkepar.
- Fotpose utenpå støvlene vil kunne øke kuldebeskyttelsen av føttene betydelig.

ULYKKER I SJØEN

Ulykker hvor mennesker havner i kaldt vann (lavere temperatur enn 12 °C) vil kunne være livstruende.

Slike ulykker har fire livstruende faser:

1. Umiddelbart kuldesjokk

- Varighet 1-2 minutter
- Ukontrollert pusting, drukning

2. Korttidseksponering i kaldt vann

- Varighet 10-15 minutter
- Etter denne perioden vil de fleste få problemer med å koordinere svømmeaktiviteten, og vil trenge flytehjelpemiddel for å unngå drukning.

3. Langtidseksponering i kaldt vann

- Varighet fra 15 minutter til flere timer
- I denne perioden avkjøles kroppens kjernetemperatur og vil til slutt gi hjertestans som resultat

4. Etter berging

- Mange dødsfall skjer etter bergingsfasen
- Forårsaket av svelging/innånding av sjøvann, og av sirkulasjonsforstyrrelser

BESKYTTELSEsutstyr ved ulykker til havs



IMO-
redningsdrakt



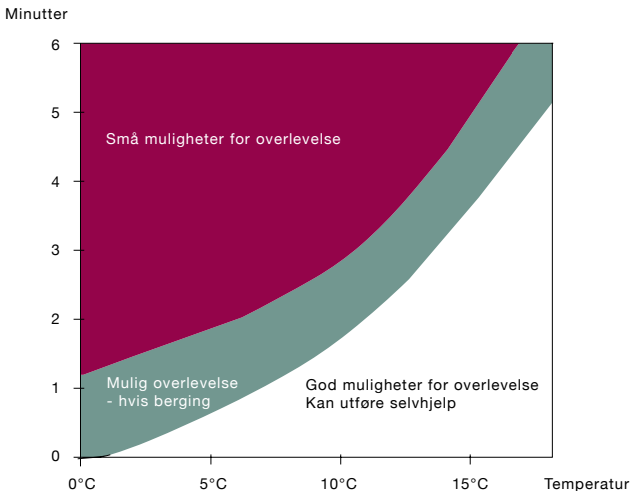
Helikopter-
transportdrakt



Mob-båtdrakt
med redningsvest

Overlevelse i kaldt vann er i stor grad bestemt av temperaturen i vannet.

Etter noe nedkjøling er overlevelse fortsatt mulig, men personen i vannet kan selv gjøre lite for å berge seg selv.

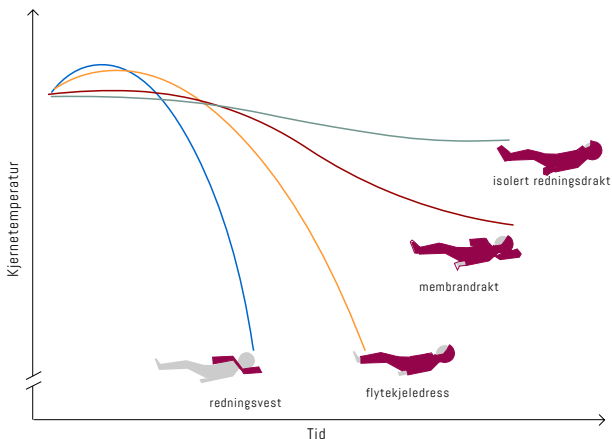


AVKJØLING AV MENNESKEKROPPEN I KALDT VANN

Avkjølingshastigheten for et menneske i kaldt vann vil være bestemt av tre viktige faktorer:

- Temperaturen i vannet
- Personens egen isolasjon (fettlag)
- Redningsutstyret personen er iført

Figuren illustrerer avkjølingshastigheten i ulikt redningsutstyr:



BESKYTTELSE MOT VARMETAP I VANNET

- En ulykke med en person i kaldt vann er en livstruende situasjon
- Isolasjon mot varmetap til det kalde vannet er svært viktig, både for å unngå det farlige umiddelbare kuldesjokket, for å kunne opprettholde muskelfunksjonen og for å opprettholde kroppens kjernetemperatur.
- Tørre og isolerende klær mellom kroppen og det kalde vannet er helt kritisk.
- Bekledningen innenfor redningsdrakten utgjør den viktigste del av isoleringen i redningsutstyret.
- Unngå at klærne du bruker som isolasjon inne i redningsdrakten blir våte. Får du eksempelvis en liter vann inn i drakten, som gjør klærne nærmest kroppen inne i redningsdrakten fuktige, blir isolasjonen for redningsdrakt og underbekledning redusert med 40 %.

ETTER BERGING

- En person som har ligget i sjøen i kaldt vann må behandles med stor forsiktighet.
- 20-25 % av dødsfallene etter slike ulykker skjer i denne fasen.
- Det er stor risiko for at en person som reddees fra kaldt vann har nedsatt hjertefunksjon/sirkulasjonssystem er. Dermed øker faren for hjertesvikt etter redning betraktelig.
- Personen som har ligget i sjøen kan ha fått vann i lungene, og dermed nedsatt lungefunksjon. Dette kan også øke risikoen for dødsfall i bergingsfasen og/eller i en tid etter bergingen.



Det faglige innholdet i denne publikasjonen er utarbeidet av Ergopro Ltd.

Illustrasjoner/ layout: Finnestad AS