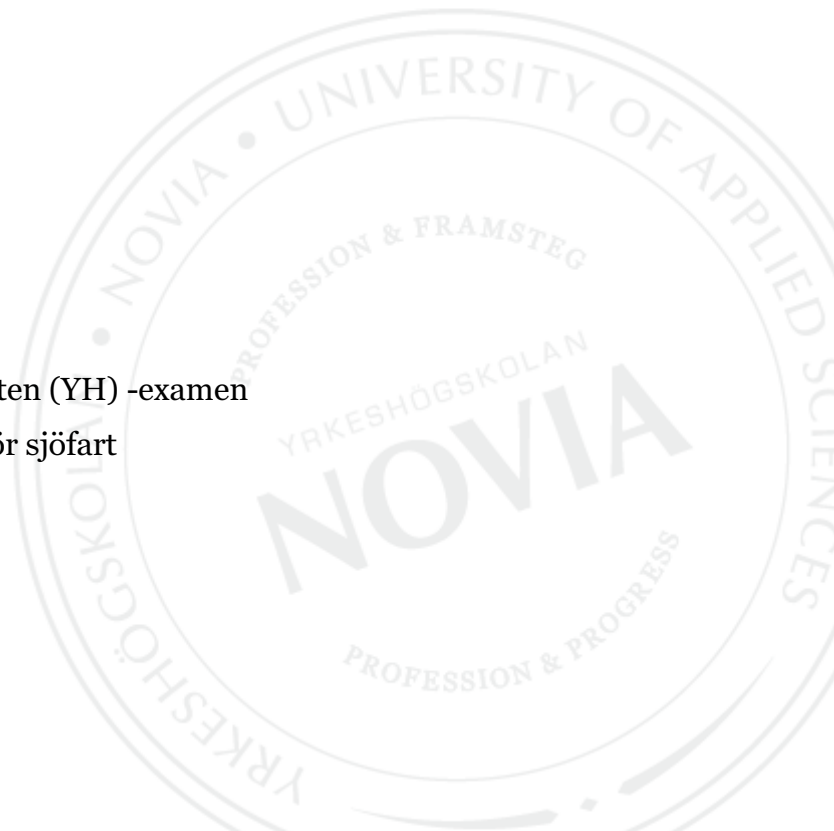




# **Merimiesten fyysinen soveltuvuus savusukellukseen laivalla**

Ilkka Heinonen

Examensarbete för Sjökapten (YH) -examen  
Utbildningsprogrammet för sjöfart  
Åbo, 2013



## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Ilkka Heinonen

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Suuntautumisvaihtoehto: Sjökapten YH

Ohjaaja: Ritva Lindell, Saana Lamminsivu

Nimike: Merimiesten fyysinen soveltuvuus savusukellukseen laivalla

---

Päivämäärä 28.11.2013

Sivumäärä 31

Liitteet 1

---

### Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa merimiesten fyysistä soveltuvuutta savusukellukseen laivalla. Muut savusukellustilanteeseen vaikuttavat tekijät, kuten koulutus ja varusteet, on rajattu työn ulkopuolelle.

Teoreettinen osuus määrittelee savusukellustermin ja käsittelee ihmisen fyysiseen kuntoon ja savusukelluksen fyysiseen rasittavuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä laivatyössä vaadittavaa fyysistä kuntoa. Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä on käytetty kvantitatiivista tutkimusta. Tutkimuslomake luotiin Sisäasiainministeriön pelastussukellusohjeen pohjalta.

Tutkimuksen osallistujat olivat nuoria verrattuna merenkulun yleiseen keski-ikään, mutta fyysisen kunnan taso ei silti ollut riittävä suurimmalla osalla vastanneista. Vastanneista monilla hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyyttä testaavan Cooper- testin tulos oli heikko, mikä on savusukelluskyvyn kannalta erittäin merkittävä tekijä. Savusukellustyön estäviä sairauksia löytyi vastanneiden keskuudesta yllättävän monelta.

Tutkimustuloksista selviää, että merenkulkijoiden fyysinen kunto on suurelta osin liian heikko savusukellukseen. Näin ollen tulisikin laivoilla valita tarkkaan, ketkä kuuluvat savusukellusryhmiin. Myös mahdollisuutta merenkulkijoiden kuntoilun tukemiseen työajalla tulisi harkita, sillä fyysisen kunnan ylläpito on ainut mahdollisuus säilyttää savusukelluskelpoisuus läpi työuran. Merimieslääkäriin tarkastuksissa tulisi myös ottaa enemmän huomioon henkilön savusukelluskyky, sillä sairaus tai liian heikko kunto tekevät savusukeltamisesta erittäin vaarallista. Tutkimuksen tilaajana toimii Suomen merimiesunionin Merimies-lehti.

---

Kieli: suomi

Avainsanat: savusukellus, fyysinen kunto, lääkärintarkastus

---

Arkistoidaan: Opinnäytetyö on saatavilla ammattikorkeakoulujen verkkokirjastossa Theseus.fi

## EXAMENSARBETE

Författare: Ilkka Heinonen

Utbildningsprogram och ort: Utbildningsprogrammet för sjöfart, Åbo

Inriktningsalternativ: Sjökapten YH

Handledare: Ritva Lindell, Saana Lamminsivu

Titel: Merimiesten fyysinen soveltuvuus savusukellukseen laivalla

---

Datum 28.11.2013

Sidantal 31

Bilagor 1

---

### Abstrakt

Ändamålet med examensarbetet är att kartlägga sjöpersonalens fysiska lämplighet för rökdykning ombord. Andra faktorer vilka påverkar förmågan till rökdykning, så som träning och utrustning, är utanför detta arbetes fokus.

Den teoretiska delen beskriver begreppet rökdykning och behandlar faktorer vilka påverkar människans fysiska kondition och rökdykningens fysiska belastning. Det beskriver också fysiska gränser för att jobba ombord. I examensarbetet används en kvantitativ metod. Enkäten som används är skapad på basis av Inrikesministeriets anvisning för räddningsdykning.

Deltagarna i undersökningen var unga, jämfört med sjömännens medelålder, men den fysiska konditionsnivån var trots detta inte tillräcklig för den största delen av respondenterna. För många av respondenterna var resultatet från det sk. Cooper-testet, vilket testar andnings- och cirkulationssystemets kondition, för svagt. Andnings- och cirkulationssystemets kondition är väldigt betydande i rökdykning. Det framkom också sjukdomar som förhindrar rökdykning från överraskande många av respondenterna. .

Från resultat kommer fram, att sjöpersonalens fysiska kondition för det mesta är för svag för rökdykning. Därför bör man ombord noggrant välja, vem som hör till rökdykningsgruppen. Också möjligheten att stöda sjöpersonalens fysiska träning under arbetstid, bör evalueras, därför att upprätthållandet av god fysisk kondition är det ända sättet att upprätthålla rökdykningsförmågan. I sjömansläkarundersökningar, borde man ta mer i beaktande lämplighet för rökdykning, därför att om man har en sjukdom eller för svag fysisk kondition är rökdykning väldigt farligt. Beställare för arbetet är Finska Sjömansunionens Sjömantidningen.

---

Språk: finska Nyckelord: rökdykning, fysisk kondition, läkarundersökning

---

Förvaras: Examensarbetet finns tillgängligt i webbiblioteket Theseus.fi

## BACHELOR'S THESIS

Author: Ilkka Heinonen

Degree Programme: Degree Programme in Maritime Studies, Turku

Specialization: Bachelor of Marine Technology

Supervisors: Ritva Lindell, Saana Lamminsivu

Title: Seamen's Physical aptitude for smoke diving onboard a ship

---

Date 28.11.2013

Number of pages 31

Appendices 1

---

### Summary

The aim of this thesis is to chart seamen's physical capability to smoke diving onboard a ship. Other aspects that have influence on smoke diving, such as training and equipment, are outside the scope of this thesis.

The theoretical part of this thesis is about factors which effect human physical condition, definition of smoke-diving and factors which influence the physical strain when smoke diving. There is also a section about physical capability to work onboard a ship. In this research I have used a quantitative research form, which was created on the basis of Finnish Ministry of the Interior publication "Instructions for smoke diving".

The people taking part in the survey were young compared to the overall average age of the people working onboard, but as the results state, the level of physical fitness wasn't adequate for most of the people. For many the cardio respiratory endurance Cooper test result was too low, which is an essential factor for smoke diving capability. Diseases that prevent taking part in smoke diving were found in surprisingly many respondents.

As the results state, the physical condition of most of the people working onboard is not adequate for smoke diving and that is why careful consideration should be used when choosing persons to smoke diving parties. Also possibility to support seamen's physical training during work hours as done in fire brigades should be considered, because maintaining physical condition is the only way to maintain smoke diving competence throughout the career. The smoke diving capability should be taken under closer inspection in seamen's medical inspection, because illness or poor condition is extremely dangerous when smoke diving. This study was commissioned by the Finnish Seamen's-union magazine Merimies.

---

Language: Finnish Key words: smoke diving, physical condition, medical inspection

---

Filed at: The examination work is available at the electronic library Theseus.fi

# Sisällysluettelo

<b>1 Johdanto</b> .....	<b>1</b>
1.1 Tavoite .....	2
1.2 Tutkimuskysymys .....	2
1.3 Rajaukset .....	2
<b>2 Aiemmat tutkimukset</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Teoreettinen tausta</b> .....	<b>3</b>
3.1 Fyysinen kunto .....	3
3.2 Savusukelluksen määritelmä .....	5
3.3 Savusukelluksen fyysiseen rasittavuuteen vaikuttavat tekijät.....	5
3.3.1 Toimintaympäristö .....	5
3.3.2 Tilat .....	6
3.3.3 Lämpötila .....	6
3.3.4 Näkyvyys .....	6
3.3.5 Tehtävät .....	7
3.3.6 Varustus .....	7
3.3.8 Koulutus ja tekniikka .....	7
3.4 Fyysinen soveltuvuus laivalla työskentelyyn .....	8
<b>4 Tutkimuksen toteutus</b> .....	<b>10</b>
4.1 Tutkimusmenetelmä .....	10
4.2 Kyselylomake ja sen laatiminen .....	10
4.3 Toteutus .....	12
<b>5 Tulokset</b> .....	<b>12</b>
5.1 Ikä.....	13
5.2 Pätevyyskirjat .....	14
5.3 Merityökokemus.....	15
5.4 Painoindeksi .....	16
5.5 Liikunta .....	17
5.6 Cooper .....	18
5.7 Istumaannousu.....	19
5.8 Käsinkohonta.....	20
5.9 Jalkakyykky.....	21
5.10 Penkkipunnerrus.....	22
5.11 Sairaus .....	23
5.12 Itsearviointi .....	24
<b>6 Yhteenveto</b> .....	<b>25</b>
<b>7 Pohdinta</b> .....	<b>27</b>
<b>8 Kriittinen tarkastelu</b> .....	<b>28</b>

<b>9 Lähdeluettelo.....</b>	<b>30</b>
<b>Tutkimuslomake .....</b>	<b>liite 1.</b>

## 1 Johdanto

Savusukellus on mahdollisesti fyysisesti vaativin tilanne, johon merenkulkija voi joutua työssään. Se ei ole joka viikoista, kuukautista tai vuotuista, ja osalle se ei koskaan tule kohdalle. Kenelle se tulee, on se varmasti eräs elämän vaativimmista ja vaarallisimmista tilanteista. Tätä mahdollisesti kohdalle osuvaa tilannetta varten annetaan koulutusta ja harjoitellaan säännöllisesti. Lisäksi näiden asioiden toteutumista valvotaan myös viranomaisten puolelta.

Aiheen valintaan päädyin työskennellessäni matkustaja-aluksella, jossa järjestettiin savusukeltajille kuntotestaus. Testissä tuli nousta kuusi kerrosta portaita ja laskeutua sen jälkeen toiselta kyljeltä samat kuusi kerrosta savusukellusvarustuksessa. Testissä mitattiin aikaa ja hapenkulutusta, joissa ilmeni mielestäni hälyttävän suuria eroja. Hyvässä kunnossa olevat suorittivat testin yli kaksinkertaisella nopeudella heikomman kunnan omaaviin nähden, ja hapenkulutus oli yli puolet pienempi. Huomiota kiinnitti myös erään savusukellusryhmään kuuluvan sydänlääkitys, jota hän kantoi mukanaan suorituksen ajan. Yhdessä nämä asiat laittoivat miettimään, että kiinnitetäänkö merimiesten savusukelluskelpoisuuteen tarpeeksi huomiota?

Aiheen tärkeys tulee mielestäni parhaiten esille, kun tarkastellaan palomiesten fyysisiä vaatimuksia savusukellusoikeuden ylläpitoon. Savusukeltamiseen on määritelty tarkat vaatimukset henkilön terveydentilasta, hengitys- ja verenkiertoelimistönkunnosta ja lihaskunnosta Sisäasiainministeriön pelastussukellusohjeessa (2007/48). Pelastussukellusohje sisältää myös testausohjeet ja raja-arvot, joita tulee käyttää arvioitaessa savusukellussoveltuvuutta. Merenkulkijoille ei näin tarkkaa ohjeistusta ole olemassa, vaikka merenkulkijat vastaavat palotorjunnasta merillä ja laiva savusukellusympäristönä on erittäin vaativa ja fyysisesti raskas.

Opinnäytetyössäni merenkulkijoiden fyysistä soveltuvuutta savusukellukseen on tutkittu kyselylomakkeella, joka luotiin kirjallisuuteen perehtymisen ja Sisäasiainministeriön pelastussukellusohjeen pohjalta. Teoriaosuus käsittelee ihmisen fyysiseen kuntoon ja savusukelluksen fyysiseen rasittavuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä merimieslääkärin tarkastuksia.

Opinnäytetyöni tavoitteena oli selvittää soveltuvatko merenkulkijat savusukeltamiseen fyysisen kunnon osalta. Oletusarvona pidin, että suurin osa merenkulkijoista on fyysisesti liian heikossa kunnossa, suorittaakseen savusukellustehtäviä.

### **1.1 Tavoite**

Työn tarkoituksena on selvittää kyselylomakkeen avulla merenkulkijoiden fyysistä soveltuvuutta savusukellus työskentelyyn. Fyysisellä soveltuvuudella ja savusukelluskunnolla tarkoitetaan tässä työssä henkilön kykyä suoriutua Sisäasianministeriön pelastussukellusohjeen asettamista fyysisen kunnon sekä terveydentilan vaatimuksista savusukellukseen.

### **1.2 Tutkimuskysymys**

Tutkimuksella haettiin vastausta seuraavaan kysymykseen:

- Ovatko merenkulkijat fyysisesti soveltuvia laivalla tapahtuvaan savusukellustyöskentelyyn?

### **1.3 Rajaukset**

Työssä käsitellään ainoastaan savusukelluksen vaatimaa fyysistä soveltuvuutta ja pelastusohjeessa käsiteltävät vesi- ja kemikaalisukeltaminen on rajattu työn ulkopuolelle. Työssä ei myöskään käsitellä savusukellusvarustuksen- ja koulutuksen merkitystä fyysiseen kuormituksen määrään.

## **2 Aiemmat tutkimukset**

Suomessa ei ole tehty aikaisempaa tutkimusta merimiesten soveltuvuudesta savusukellustehtäviin laivalla. Aiemmissa tutkimuksissa on keskitytty tutkimaan kuntoa terveyden ja työssä jaksamisen kannalta, mutta soveltuvuutta savusukellukseen ei ole mietitty. Vuonna 2008 Satakunnan ammattikorkeakoulussa valmistuneessa opinnäytetyössä Pasi Koivula on tutkinut palofysiikkaa ja palontorjuntaa laivalla, mutta savusukelluksen fyysisistä vaatimuksista on ainoastaan todettu, että savusukellustyöskentely vaatii kovaa fyysistä kuntoa. Määritelmää ”kova fyysinen kunto” ei ole avattu millään tavalla (Koivula 2008, s.51).



Suomen ulkopuolelta löytyi kaksi työtäni sivuaa tutkimusta. Ruotsissa Chalmersin teknillisessä korkeakoulussa vuonna 2011 Karl Olsénin ja Niclas Lissin tekemä opinnäytetyö Rökdykning på fartyg keskittyy kommunikaatioon, turvallisuuteen ja yhteistyöhön, mutta ei käsittele fyysisen kunnon merkitystä savusukelluksessa. Lähimmäksi työtäni asettuu Iso-Britanniassa suoritettu tutkimus, jossa armeijan laivastossa palvelevia sotilaita on testattu erilaisilla tulipalon sammutustyötä simuloivilla testeillä. Tutkimuksessa pyrittiin määrittämään fyysisen kunnon minimivaatimustaso sotilaille laivastossa, mutta ei kuitenkaan otettu kantaa siihen, että kykenevätkö sotilaat tuohon minimitasoon. (Bilzon, J.L.J. ym. 2001 s.767-780). Sotilaiden tulokset eivät kerro mielestäni kauppamerenkulun tasosta, sillä heidän viikoittaiseen ohjelmaansa kuuluu kunto- ja paloharjoituksia. Heitä tulisikin verrata lähinnä vapaa- tai ammattipalokuntaan.

Palomiehiä on savusukellussoveltuvuuden kannalta tutkittu paljonkin, muun muassa Louhevaaran tutkimusryhmän tutkimuksessa vuonna 1985. Myös savusukelluksen fyysisiä vaatimuksia on kartoitettu (Glendhill & Jamnik 1992, s.207-213). Nämä tutkimukset antavat hyvän kuvan, mitä sammutustyössä vaaditaan, mutta tulokset fyysisestä soveltuvuudesta ja suorituskyvystä eivät myöskään ole suoraan sovellettavissa merenkulkuun, sillä palomiehen ammattiin pääsemiseksi edellytetään jo tiettyä kuntotasoa.

Hakukanavina on käytetty alan kirjallisuuden viittauksia, Pelastusopiston PrettyLib-järjestelmää, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisuhakua, Oikeusministeriön Finlex internet palvelua sekä Google scholarin artikkeli hakua.

### **3 Teoreettinen tausta**

Teoria osuudessa käsitellään savusukellusta, ihmisen fyysistä kuntoa, savusukelluksen fyysiseen rasittavuuteen vaikuttavia tekijöitä, sekä laivatyöskentelyyn vaadittavia fyysisiä ominaisuuksia.

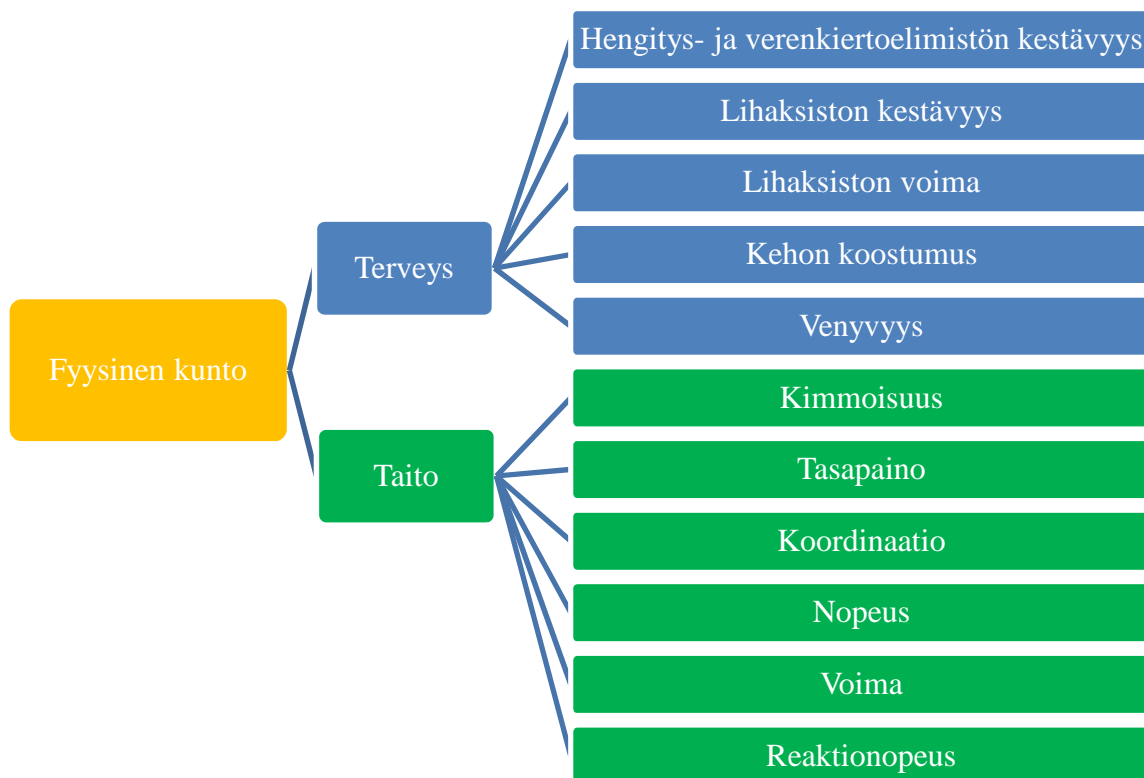
#### **3.1 Fyysinen kunto**

Ihmisen kuntoa voidaan tarkastella ja määritellä monella eri tavalla, koska käsite on erittäin laaja. Oja (1995, s.59) muun muassa määrittää fyysistä kuntoa elimistön toimintakelpoisuuden, sekä fysiologisen- ja biomekaanisen kyvyn mukaan. Tässä työssä olen käyttänyt Caspersenin, Powellin ja Christensonin (1985, s126-130) sekä Vuori ja Taimelan (1999, s.57) esittämää mallia, jossa fyysinen kunto on jaettu osatekijöihin, sillä

pelastussukellusohjeen savusukellus vaatimukset kohdistuvat fyysisen kunnan osatekijöihin.

Kuntoa voidaan arvioida esimerkiksi elinjärjestelmittäin tai liikuntasuorituksessa tarvittavien ominaisuuksien mukaan. Kunto ei ole suoraan verrannollinen fyysiseen suorituskyykyyn, sillä lihaksisto voi olla hyvässä kunnossa, vaikka maksimaalinen voimantuottokyky on heikko. Sama koskee hengitys- ja verenkiertoelimistöä, joiden kunto ei korreloi henkilön juoksukyvyn tai lihaskunnan kanssa. Näihin tekijöihin voivat vaikuttaa henkilön synnynnäiset ominaisuudet, tavoitteet tai normaali ikääntyminen. (Vuori & Taimela 1999, s.57).

Fyysistä kuntoa mitataan yleisesti fyysisenä suorituskyykyinä ja sen osatekijöinä. Mittaustulosten tulkinta vaikuttaa osaltaan fyysisen kunnan määrittämiseen, mutta käytännössä terveellä henkilöllä iän, koon ja sukupuolen mukaan luokitellut suorituskyykytulokset kuvaavat henkilön fyysistä kuntoa varsin tarkasti. (Vuori & Taimela 1999, s.57). Fyysisen kunnan osatekijät voidaan jakaa alla olevan kaavion mukaisesti (Kuva1.).



Kuva 1. Fyysisen kunnan osatekijät (Caspersen ym. 1985, s.128).

Savusukellustyöskentelyn kannalta tulee varsinkin henkilön terveyteen vaikuttavien osatekijöiden olla kunnossa. Hengitys- ja verenkierto elimistön kestävyys vaikuttaa suoraan hapenkulutukseen, lihaksiston kestävyys ja voima kykyyn työskennellä raskaassa varustuksessa, kehon koostumus henkilön lämmönsietokykyyn ja venyvyys taas suojaa henkilöä loukkaantumisilta. Taitoon vaikuttavat tekijät eivät vaikuta savusukelluksessa yhtä paljoa, mutta niitäkin kuitenkin tarvitaan. (Punakallio & Lusa 2011, s. 6). Henkilön tasapaino ja koordinaatio ovat taitoon vaikuttavista tekijöistä merkittävimmät, sillä painavassa savusukellusvarustuksessa tasapainon säilyttäminen vaikeutuu, mikä korostuu keinuvassa laivassa.

### **3.2 Savusukelluksen määritelmä**

”Savusukelluksella tarkoitetaan paineilmahengityslaitteiden ja asianmukaisten suojavarusteiden avulla tehtävää sammutus- ja pelastustyötä, joka edellyttää tunkeutumista palavaan ja rajattuun sisätilaan, jossa on savua. Palavan rakennuksen katolla tapahtuva työskentely paineilmahengityslaitetta käyttäen rinnastetaan savusukellukseen”.

(Pelastussukellusohje 2007, s.2).

### **3.3 Savusukelluksen fyysiseen rasittavuuteen vaikuttavat tekijät**

Savusukelluksen fyysiseen rasittavuuteen vaikuttavat monet tekijät. Laiva savusukellusympäristönä on fyysisesti erittäin rankka, sillä pystysuuntaista liikkumista portaiden tai tikkaiden kautta voi joutua tekemään paljon. Tulipalon laatu, sijainti ja kokoluokka voi myös vaihdella suuresti. (Työterveyslaitos 2012)

#### **3.3.1 Toimintaympäristö**

Laiva savusukellusympäristönä on fyysisesti erittäin haastava, koska portaita, tikkaita ja luokkuja on paljon. Laivat ovat usein sokkeloisia, kulkuväylät ahtaita ja tilat pieniä. Tulipalojen laadut voivat vaihdella laajasti pienestä roska-astiapalosta aina massiivisiin rahtitilapaloihin. Etäisyydet palopaikan ja turvallisen alueen välillä voivat kasvaa pitkiksi savun täyttäessä tiloja, ja sammutusreitit voivat sisältää pitkiä tikkaita ja ahtaita luokkuja. Merenkäynti aiheuttaa myös omat haasteensa liikkumiselle, joka korostuu savusukellusvarustusta käytettäessä. Varsinkin kallistuman saaneessa aluksessa liikkuminen savusukellusvarustuksessa voi käydä mahdottomaksi. (Työterveyslaitos 2012)

### 3.3.2 Tilat

Laivalla tilat ovat yleensä ahtaita sekä sokkeloisia. Tilat sisältävät yleensä paljon portaita ja tikkaita sekä luokkuja, minkä vuoksi kulkeminen on erittäin raskasta ja vaativaa savusukellusvarustuksessa. Matkat palopaikalle aluksissa voivat olla pitkiä, ja kerroksia noustavaksi voi tulla paljon ennen varsinaiselle palopaikalle pääsyä. Lastikannella palopaikan saavuttaminen voi olla erittäin hankalaa ja vaativaa, varsinkin jos lasti on päässyt liikkumaan. Kulkureitit voivat tällöin olla tukossa ja vaara uudesta lastin siirtymästä voi estää tilaan menemisen. Konehuoneessa taas laitteet, putket ja sokkeloisuus aiheuttavat liikkumiselle haittaa. Sammutushyökkäysreittien kulkeminen vaatii usein pitkien tikkaiden laskeutumista ja poistuessa kiipeämistä luukkujen läpi, joka on fyysisesti erittäin raskas tehtävä. (Lusa ym. 2010 s.6).

### 3.3.3 Lämpötila

Lämpötilalla on erittäin suuri vaikutus savusukeltajan fyysiseen rasittumiseen. Ympäröivän lämpötilan kasvaessa savusukeltajan lämpökuormitus kasvaa ja kehon työmäärä lisääntyy jäähdytystarpeen myötä. (Danielsson, U ym. 1998, s.95). Myös nesteitä poistuu kehosta nopeammin ja nestehukan riski kasvaa (Pelastussukellusohje 2007, s.14). Lämpötila kasvaa laivapaloissa nopeasti, sillä tilat ovat pieniä ja metallirakenteet johtavat ja keräävät lämpöä. Laivat on jaettu palo-osastoihin estämään tulen, savun ja lämmön leviämistä, mutta kuitenkin osastojen sisällä lämpötila voi kasvaa nopeasti. Laivapaloissa ympäröivien tilojen jäähdytys on erittäin tärkeää, jottei palo pääse leviämään metallin lämpöjohtumisen kautta. (Koivula 2008, s.28)

### 3.3.4 Näkyvyys

Näkyvyys vaikuttaa suoraan ihmisen henkiseen toimintakykyyn ja sitä kautta fyysiseen jaksamiseen. Toisille näkyvyyden heikkeneminen savun takia ei aiheuta suurta muutosta henkisellä puolella, kun taas toisilla stressitaso nousee välittömästi todella korkeaksi, mikä aiheuttaa sykkeen nousua ja hapenkulutuksen lisääntymistä. Tilojen hyvällä tuntemisella on heikossa näkyvyudessa suuri merkitys, sillä oman sijaintinsa tunteminen rauhoittaa ihmistä. (Koivula 2008, s.51). Näkyvyys laskee laivapalossa yleensä nopeasti, sillä tilat ovat usein tilavuudeltaan pieniä ja matalia. Savutuuletukseen, jota käytetään lämpötilan laskemiseksi ja näkyvyyden parantamiseksi on yleensä vain rajatut mahdollisuudet laivalla. (Koivula 2008, s.33).

### **3.3.5 Tehtävät**

Savusukellustehtäviä monia erilaisia, joiden fyysiset rasitukset vaihtelevat suuresti. Tehtävien rasisasteet riippuvat pääasiassa toimintaympäristöstä ja tehtävän laajuudesta. Sammuttamisessa savusukeltaja altistuu lämmölle, joka nostaa fyysistä kuormitusta (Danielsson, U ym. 1998, s.95). Etsinnässä joudutaan käymään tiloja tarkasti läpi, jolloin tehtävien kesto kasvaa merkittävästi ja pelastamisessa taas stressitason nousu ja mahdollinen henkilön evakuointi aiheuttavat merkittävää fyysistä rasitusta (Lusa ym. 2010 s.6). Varsinkin henkilön ulos raahaaminen savun täyttämästä tilasta, mahdollisesti portaiden tai pahimmassa tapauksessa tikkaiden kautta on fyysisesti erittäin rasittavaa (Danielsson, U ym. 1998, s.96).

### **3.3.6 Varustus**

Savusukellusvarustus paineilmalaitteineen painaa n. 25kg (Kirjavainen 2011 s.10). Lisäksi savusukeltaja joutuu mahdollisesti kantamaan sammutusvälineitä, kuten letkuja, käsisammuttimia tai vaahdon kehittämiä. Pelkästään tällaisen kuorman yllään pitäminen ja varsinkin siinä työskentely aiheuttaa jo huomattavaa fyysistä rasitusta (Lusa ym. 2010 s.6). Savusukellusvarustus heikentää myös liikkuvuutta ja tasapainoa, mikä korostuu laivaolosuhteissa merenkäynnin takia (Kirjavainen 2011 s.18).

### **3.3.7 Kesto**

Kuten missä tahansa liikunnassa suorituksen kesto, teho ja toistojen lukumäärä vaikuttavat kokonaisrasitukseen. Savusukelluksessa on suositeltavaa on pitää 20-30 minuutin palautumistauko ennen uutta sukellusta, jolloin nestettä tulee nauttia ja varustusta vähentää, jotta elimistö jäähtyisi (Pelastussukellusohje 2007, s.14). Pitkien taukojen pitäminen laivaolosuhteissa on kuitenkin lähes mahdotonta, sillä varalla olevia savusukeltajia ei välttämättä ole. Tämän takia tulisi jokaisen sukeltajan tuntea oman kestokykynsä rajoitukset.

### **3.3.8 Koulutus ja tekniikka**

Koulutuksella ja tekniikalla kyetään vähentämään savusukelluksen aiheuttamaa fyysistä rasitusta (Danielsson, U ym. 1998, s.98). Oikealla hengitystekniikalla voidaan säästää ilmaa ja lämpökameran avulla palopaikan tai etsittävän henkilön paikallistaminen helpottuu. Tottuminen savusukellusvarustukseen ja säännöllinen harjoittelu parantavat savusukeltajan suorituskykyä (Danielsson, U ym. 1998, s.98).

### 3.4 Fyysinen soveltuvuus laivalla työskentelyyn

Laissa laivaväen lääkärintarkastuksista (2010/1171) säädetään fyysisestä soveltuvuudesta laivalla työskentelyyn seuraavasti;

*”henkilö on fyysiseltä ja psyykkiseltä terveydeltään soveltuva aiottuun tehtävään eikä hänellä ole sellaista vikaa, vammaa tai sairautta, joka estää tai selvästi vaikeuttaa hänen työtään. (§ 9, mom. 2)”*.

*”henkilö ei sairasta tautia, jonka voidaan olettaa pahenevan työssä tai vaarantavan muiden aluksella olevien terveyden taikka merenkulun turvallisuuden. (§9 mom.4 ).”*

STCW-95 -yleissopimus linjaa, että laivaväen terveydentilan ja toimintakyvyn tulee olla sellainen, että laivaväki voi hätätilanteissa toimia yhteistyössä varmistaakseen ihmisten- ja aluksen turvallisuuden sekä ehkäistä ympäristövahingot. Tämä edellyttää, ettei työntekijällä saa olla vammaa tai vikaa, joka selvästi vaikeuttaa hänen kuulemistaan, kuullunymmärtämistään tai puhumistaan. (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.24).

Merimiesten lääkärintarkastuksissa arvioidaan fyysistä terveyttä ja kiinnitetään huomiota fyysiseen suorituskkyyn ja ruumiinrakenteeseen. Suomessa merimiesten säännölliset lääkärintarkastukset perustuvat International Labour Organization vuoden 1946 työkonferenssin sopimukseen nro. 73, jonka Suomi ratifioi vuonna 1956 ja saattoi voimaan asetuksella (1956/275) (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.11, 24-25). Merimiehille on laissa laivaväen lääkärintarkastuksista (2010/1171) säädetty suoritettavaksi alku- ja uusintatarkastukset. Alkutarkastus suoritetaan merimiesterveyskeskuksessa merimieslääkäriin toimesta merenkulun koulutukseen hyväksymisen jälkeen ja ennen alustyöskentelyn aloitusta. Tällä tavoin pyritään parantamaan merenkulun yleistä turvallisuutta (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.13). Sosiaali- ja terveysministeriö on myös antanut päätöksen (70/1985) koskien merimiesten kuulo- ja näkökykyä. Tämä päätös on jätetty edelleen voimaan laissa laivaväen lääkärintarkastuksista (2010/1171, 18§).

Perusvaatimuksena laivatyöhön pidetään soveltuvuutta keskiraskaaseen ruumiilliseen työhön ja kykyä liikkua portaikoissa. Soveltuvuutta arvioidaan verenkiertoelimistön ja hengityselimistön toiminnallisista kriteereistä. Kuitenkin tuki- ja liikuntaelinvammat, kulumaviat ja ylipainoisuus alentavat suorituskykyä merkittävästi, vaikka nämä tekijät eivät tule esiin verenkierto- ja hengityselimistön tilaa tutkittaessa. Tällöin lääkärin tulee arvioida oman laivatyötuntemuksensa perusteella, onko henkilö kykenevä selviytymään normaaleista ja poikkeustilanteiden työtehtävistä. (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.25)

Aluksilla työskentely edellyttää kaikissa tehtävissä hyvää tuki- ja liikuntaelimistön toimintakykyä sekä liikkeiden hallintaa. Tämän takia tasapainohäiriöitä ei voida sallia kohtauksellisiinakaan alusolosuhteissa. Hermoston tai liikuntaelimistön sairaus tai vamma, joka aiheuttaa selvän haitan liikkumiseen, on este laivatyöhön. Jos fyysisesti keskiraskas raskaus provosoi sairauden oirehtivaksi, henkilö ei kelpaa laivatyöhön. Esimerkkejä tästä ovat muun muassa sydämen vajaatoiminta, raskausastma ja sepelvaltimosairaus. Myös sairaudet, jotka pahenevat epäsäännöllisen työrytmin, poikkeavan psyykkisen- tai fyysisen kuormituksen johdosta tai vaativat lääkkeitä ovat esteitä laivalla työskentelyyn. (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.25).

Lisäksi kohtauksittain esiintyvät sairaudet, jotka vaikuttavat työ- ja toimintakykyyn ovat esteitä laivatyöskentelylle. Kohtauksen sattuessa voi henkilö sairaudesta riippuen menettää tajuntansa ja kouristella, joka voi aiheuttaa vaaratilanteen. Tällaisia sairauksia ovat esimerkiksi epilepsia ja kohtauksittain esiintyvät aivoverenkierron häiriöt. Insuliinihoitoa vaativa diabetes on myös este laivalla työskentelyyn, jos siinä on sokin tai kooman mahdollisuus. Näiden lisäksi on joukko muita sairauksia, jotka sairauden vaikeusasteesta ja muusta tilanteesta johtuen voivat estää laivatyöskentelyn aloittamisen tai jatkamisen. Tällaisia ovat esimerkiksi astma, suolistosairaudet, endokrinologiset häiriöt ja eturauhasen liikakasvu. (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.25).

Raskaus ei ole este laivalla työskentelyyn. Kuitenkin jos raskauteen liittyy tai on liittynyt jotain normaalikulusta poikkeavaa, on raskauden merkitys arvioitava työssä selviytymisen kannalta. (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2005:3, s.26).

## 4 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen suorittaminen alkaa aihepiirin ja aiheen valinnalla, sekä aiempiin tutkimuksiin ja käsitteisiin perehtymisellä. Tältä pohjalta ruvetaan tutkimusongelmaa täsmentämään, jolloin valitaan ongelman lähestymistapa ja luodaan työohjelma sekä aineiston keruu-, käsittely- ja raportointisuunnitelmat. Tutkimuksen viimeinen vaihe on itse tutkimuksen toteutus, johon kuuluu tutkimusaineiston kerääminen ja aineiston analysointi. Tästä on tuloksena varsinainen tutkimusraportti. (Estola & Viitanen 2002, s.3).

### 4.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmät jaetaan tyypillisesti kolmeen luokkaan, eksperimentaaliseen, kvalitatiiviseen ja kvantitatiiviseen. Eksperimentaalisisessa eli kokeellisessa tutkimuksessa mitataan muuttujan vaikutusta toiseen muuttujaan. Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa pyritään useita metodeja käyttäen tutkimaan yksittäistapausta tai yksittäistä prosessia. Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa pyritään keräämään tietoa joukolta ihmisiä ja saadun aineiston avulla selittämään ilmiöitä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 1997, s.134-135).

Tässä työssä tutkimusmenetelmänä on käytetty kvantitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvantitatiiviseen metodiin päädyin, sillä tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa tietyn ihmisjoukon, tässä tapauksessa merenkulkijoiden, fyysistä soveltuvuutta savusukellustehtäviin. Työssä ei myöskään keskitytä tiettyyn yksittäiseen ongelmaan, vaan tutkitaan fyysistä soveltuvuutta savusukellukseen kokonaisuudessaan, joka sisältää useampia osatekijöitä. Tutkimusjoukon koko oli myös sopiva kvantitatiiviseen kyselylomake tutkimukseen, sillä halusin tehokkaasti kerätä tieto mahdollisimman monelta merenkulkijalta. Tämä ei olisi ollut mahdollista eksperimentaalisisessa tai kvalitatiivisessa lähestymistavassa.

### 4.2 Kyselylomake ja sen laatiminen

Tutkimuksen haasteena oli saavuttaa korkea luotettavuuden taso, sillä kyselylomakkeen kysymykset olivat hyvin henkilökohtaisia ja sairauksiin liittyvät kysymykset voisivat vaikuttaa henkilöiden työskentelyyn laivalla. Tämän takia kyselylomakkeita ei lähetetty tutkimukseen osallistuneille vaan täyttö tapahtui tilaisuudessa, jossa oli mahdollisuus



kertoa vastaajille selkeästi, kuinka vastauksia tullaan käsittelemään ja missä muodossa ne esitetään tutkimuksessa. Korkea vastausprosentti sairauksia koskeviin kysymyksiin sekä ilmenneiden sairauksien lukumäärä kertovat avoimesta ja luotettavasta vastaamisesta kyselyyn. (Taulukko 11.). Sääkslahden ja Huotarin ja Luukkosen ja Huotarin ja Luukkosen (2008, s.42) suorittamassa tutkimuksessa todetaan jo ala-asteen kuudesluokkalaisten osaavan arvioida omaa fyysistä kuntoaan realistisesti, joten itse arviota omasta kunnosta voidaan pitää luotettavana tietona. Vastausvaihtoehdoissa oli luokkaväli, joten lihaskunnan toistomääriä ei tarvinnut tietää toiston tarkkuudella.

Koska opinnäytetyön puitteissa ei ole mahdollista toteuttaa laajaa fyysistä testausta, päädyin toteuttamaan kyselytutkimuksen. Kyselylomakkeen laadin alan kirjallisuuden avulla. Kirjallisuudesta löytyi selviä rajoja ja määritelmiä, joita tutkimuslomakkeessa saatettiin kysyä. (Pelastussukellusohje, 2007,s.35; Pelastusalan työterveyslääkärit ry, 2012; Pelastusopisto, 2012,s.9-11)

Avoimia kysymyksiä lomakkeessa oli 7 kappaletta, joilla selvitettiin henkilöiden ikä, pituus, paino, merityövuodet, pätevyyskirja, liikuntamäärä ja Cooper-testin tulos. Cooper-testin tuloksella selvitettiin henkilön aerobista kuntoa. Henkilöiden pituudesta ja painosta laskettiin painoindeksi vastanneille. Merityövuosilla ja pätevyyskirjoilla selvitettiin laivatyöskentelyn vaikutusta fyysiseen kuntoon. Merkitseviä eroja ei löytynyt vastanneiden välillä.

Monivalintakysymykset (13) käsittelivät poissulkevia sairauksia ja henkilöiden omaa arviota selviytymisestä pitkittyneessä savusukellustehtävässä. Sairauksia koskevat kysymykset luotiin palomiesten terveystarkastuksen pohjalta (Pelastusalan työterveyslääkärit ry 2012). Osiossa pyydettiin myös tarkentamaan vastausta avoimella kohdalla, jos vastaaja kärsi jostain kysytyistä sairauksista.

Skaalaan perustuvia kysymyksiä oli 4 kappaletta, joissa selvitettiin vastaajan lihaskuntoa. Kysymyksissä selvitettiin henkilön vatsa-, jalka-, rinta- ja käsilihasten kuntoa. Kyseiset testit ovat eri muodoissaan käytössä armeijassa ja eri asteen kouluissa, joten testimenetelmät ovat yleisesti tiedossa. Skaalana käytin neljäportaista asteikkoa, jotta vastaaja ei suuntautuisi kohti tiettyä vastausta. Kyseisiä lihaskuntotestejä ja skaalaa käytetään myös palomiesten savusukelluskelpoisuutta arvioitaessa, joten tulokset ovat suoraan vertailukelpoisia. (Pelastussukellusohje 2007, s.35).

### 4.3 Toteutus

Tutkimus suoritettiin 17.9.2011 37 ammattikorkeakoulu Novian merenkulunkoulutusohjelmassa opiskelevalle. Tämä vastaa noin 1,5% osuutta Suomen kauppalaivaston laivoilla vuonna 2011 työskennelleistä (TraFi 2012). Tutkimukseen vastasi 36 henkilöä eli vastausprosentti oli n. 97%. Vastausprosenttia voidaan pitää erittäin korkeana, sillä tutkimuksessa kysyttiin hyvin henkilökohtaisia tietoja. Matalin vastausprosentti kysymyksissä oli Cooper- testituloksessa, jossa prosentiksi tuli 72%, muuten kysymyksiä vastausprosentti liikkui 86 – 100% välillä.

Tutkimuksen eettisyyden varmistamiseksi kaikille tutkimukseen osallistuneille selostettiin heidän toivomallaan kielellä, tulosten käyttötarkoitus, tutkijan salassapito velvollisuus ja vastauslomakkeiden tuhoaminen. Vastauslomakkeet tuhotaan polttamalla opinnäytetyön valmistumisen jälkeen.

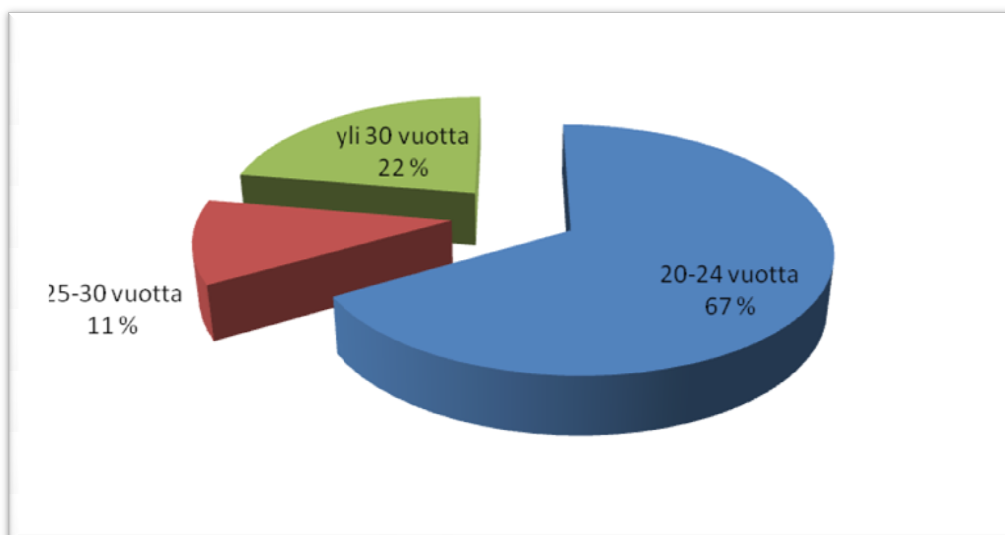
## 5 Tulokset

Tulokset on koottu kysymyksittäin taulukoiksi, kaavioiksi ja kirjalliseen muotoon. Tulosten yhteenveto ja arviointi on suoritettu luvuissa 6. ja 7. Jokaisessa lihaskuntoluokassa pelastussukellusohjeen mukaan tulee saavuttaa vähintään kuntoluokka ”hyvä”, jotta henkilö voi saavuttaa savusukellus kelpoisuuden. Cooperin testissä rajana on 2800 metriä. (Pelastussukellusohje 2007, s.8; Pelastusopisto, 2012,s.11)

## 5.1 Ikä

Taulukko 1. Vastaajien ikäjakauma.

Ikä	Määrä	Prosentti
alle 20 vuotta	0	0%
20-24 vuotta	24	67%
25-30 vuotta	4	11%
yli 30 vuotta	8	22%
Yhteensä	36	100%
Vastaamatta jättäneet	0	0%



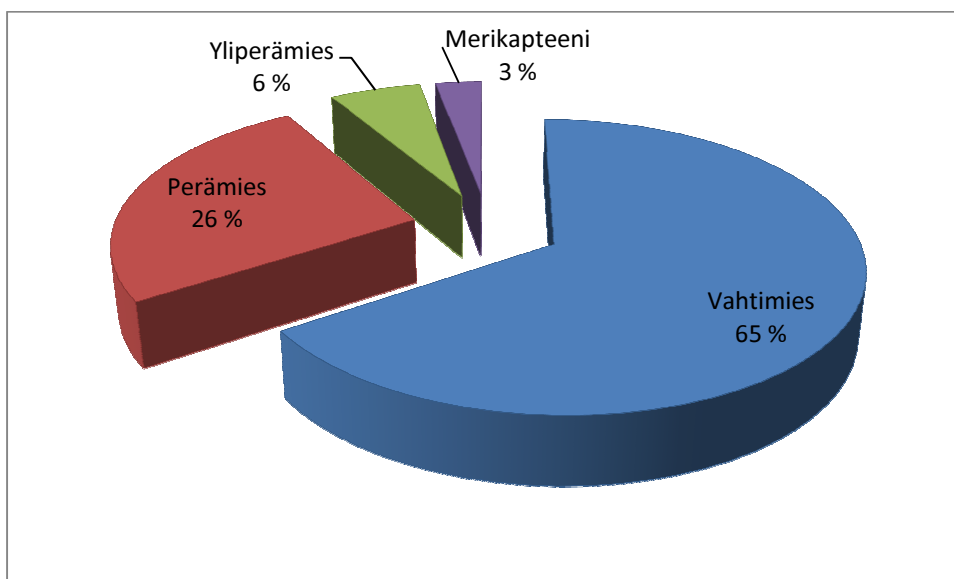
Kuva 2. Vastaajien prosentuaalinen ikäjakauma.

Ikäjakaumaltaan vastaajat olivat nuoria, sillä alle 25 vuotiaita oli 67% vastaajista. Yli 30 vuotiaita oli ainoastaan 22% vastaajista. Keski-ikä oli 26,5 vuotta ja mediaani-ikä 24 vuotta.

## 5.2 Pätevyyskirjat

Taulukko 2. Vastaajien pätevyyskirjojen laatu.

Pätevyyskirja	Määrä	Prosentti
Vahtimies	23	65%
Perämies	9	26%
Yliperämies	2	6%
Merikapteeni	1	3%
Yhteensä	35	100%
Vastaamatta jättäneet	1	
Vastausprosentti		97%



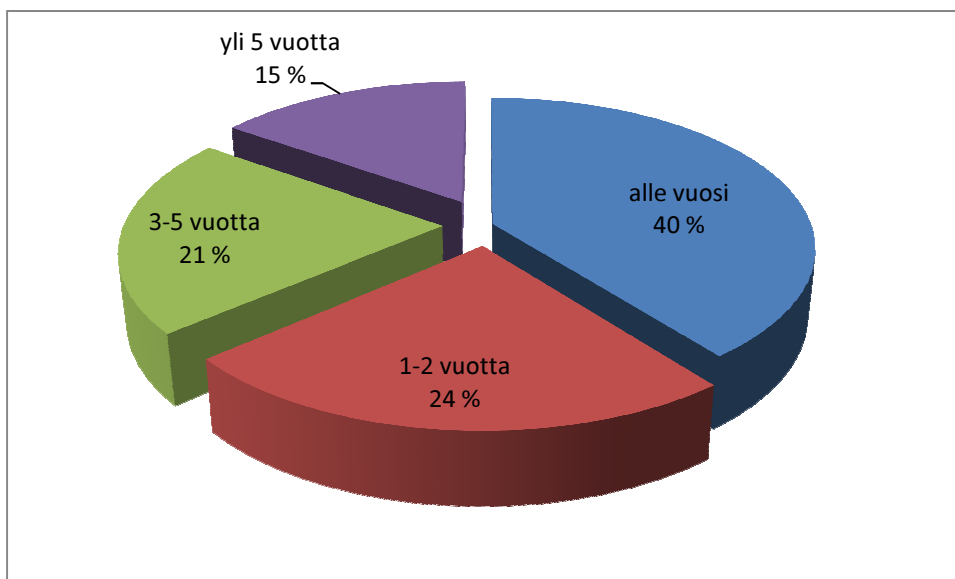
Kuva 3. Pätevyyskirjojen prosentuaalinen jakauma.

Vastanneista 65% työskentelee vahtimiehen pätevyyskirjalla ja perämiehenä 26%. Yliperämiehiä oli 6% ja kapteeneita 3%. Yksi henkilö jätti vastaamatta pätevyyskirjoja koskeneeseen kysymykseen.

### 5.3 Merityökokemus

Taulukko 3. Vastaajien merityökokemuksen määrä.

Työkokemus	Määrä	Prosentti
alle vuosi	13	40%
1-2 vuotta	8	24%
3-5 vuotta	7	21%
yli 5 vuotta	5	15%
Yhteensä	33	100%
Vastaamatta jättäneet	3	
Vastausprosentti		92%



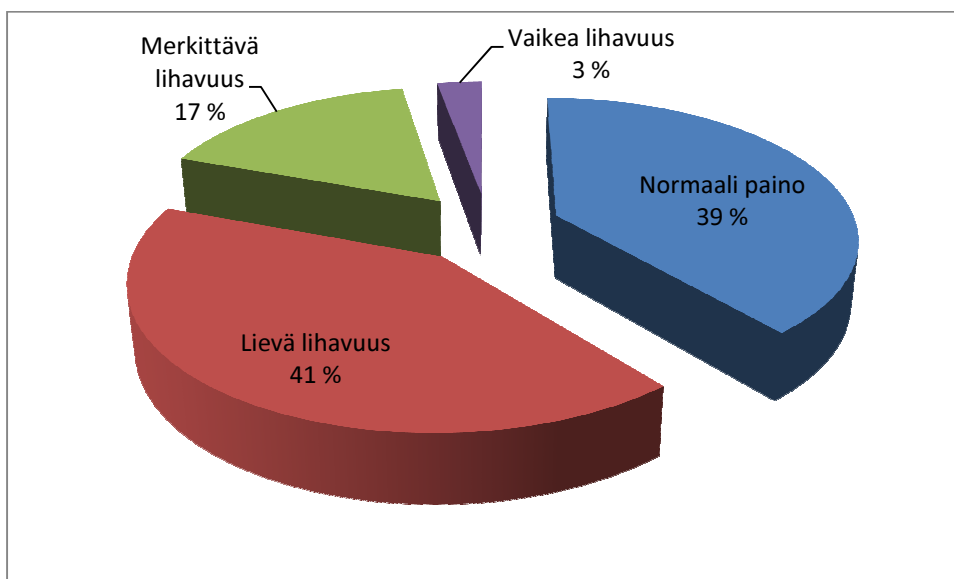
Kuva 4. Vastaajien merityökokemuksen prosentuaalinen jakauma.

Alle vuoden merellä työskennelleitä henkilöitä oli 40% ja 1-2 vuotta töissä olleita oli 24%. Yli 5 vuotta työskennelleitä oli vastaajista 15%. Keskiarvoksi merityövuosille muodostui 3,8 vuotta. Kolme henkilöä jätti vastaamatta kysymyksen.

## 5.4 Painoindeksi

Taulukko 4. Vastaajien painoindeksien jakauma.

Painoindeksi	Määrä	Prosentti
≤ 18,49 Alipaino	0	0%
18,50 - 24,99 Normaalipaino	14	39%
25,00 -29,99 Lievä lihavuus	15	41%
30,00 – 34,99 Merkittävä lihavuus	6	17%
≥ 35,00 Vaikea lihavuus	1	3%
Yhteensä	36	100%
Vastaamatta jättäneet	0	
Vastausprosentti		100%



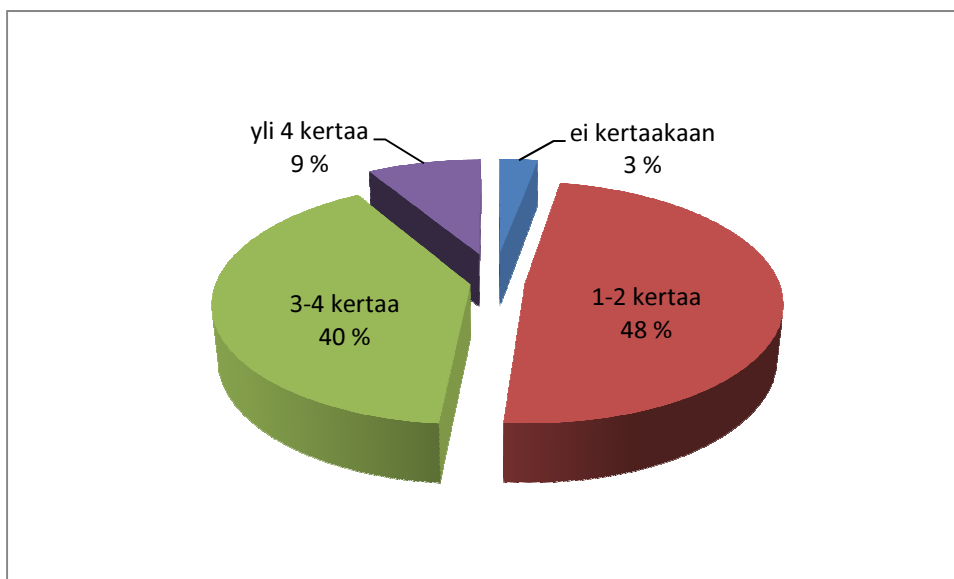
Kuva 5. Painoindeksien prosentuaalinen jakauma.

Painoindeksi laskettiin pituus ja paino kysymysten vastauksista ja skaalana käytettiin World Health Organization määrittämää painoindeksitaulukkoa (World Health Organization). Normaalin painon rajoihin vastaajista asettui 39%, mutta loput 61% luokittuivat eriasteisten ylipainoluokkien alle. Keskiarvoksi muodostui 25,7 kg/m<sup>2</sup>. Kukaan vastaajista ei ollut alipainoinen. Kaikki henkilöt vastasivat pituutta ja painoa koskeviin kysymyksiin.

## 5.5 Liikunta

Taulukko 5. Vastaajien viikoittaisen liikunnan määrän jakautuminen.

Liikunta krt/viikko	Määrä	Prosentti
ei kertaakaan	1	3%
1-2 kertaa	17	48%
3-4 kertaa	14	40%
yli 4 kertaa	3	9%
Yhteensä	35	100%
Vastaamatta jättäneet	1	
Vastausprosentti		97%



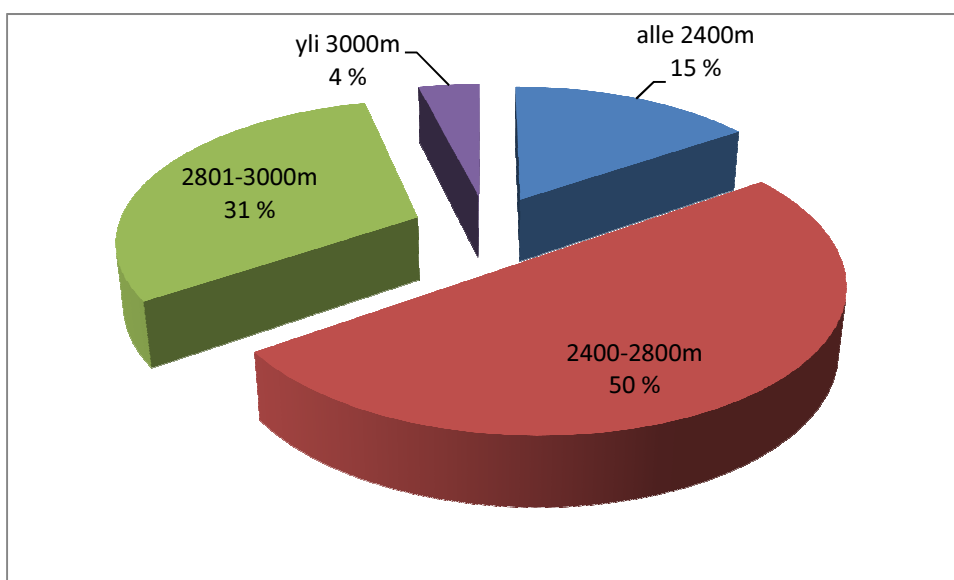
Kuva 6. Vastaajien viikoittaisen liikunnan määrän prosentuaalinen jakautuminen.

Lähes puolet vastaajista (48%) vastasi harrastavan hengästymistä aiheuttavaa liikuntaa 1-2 kertaa viikossa. 40% vastasi liikkuvansa 3-4 kertaa ja tätä useammin liikkui 9% vastaajista. Kolme prosenttia vastaajista ei harrasta liikuntaa ollenkaan. Yksi henkilö ei vastannut kysymykseen.

## 5.6 Cooper

Taulukko 6. Vastaajien Cooper –testin tulosten jakauma.

Cooper	Määrä	Prosentti
alle 2400m	4	15%
2400-2800m	13	50%
2801-3000m	8	31%
yli 3000m	1	4%
Yhteensä	26	100%
Vastaamatta jättäneet	10	
Vastausprosentti		72%



Kuva 7. Vastaajien Cooper –testin tulosten prosentuaalinen jakauma.

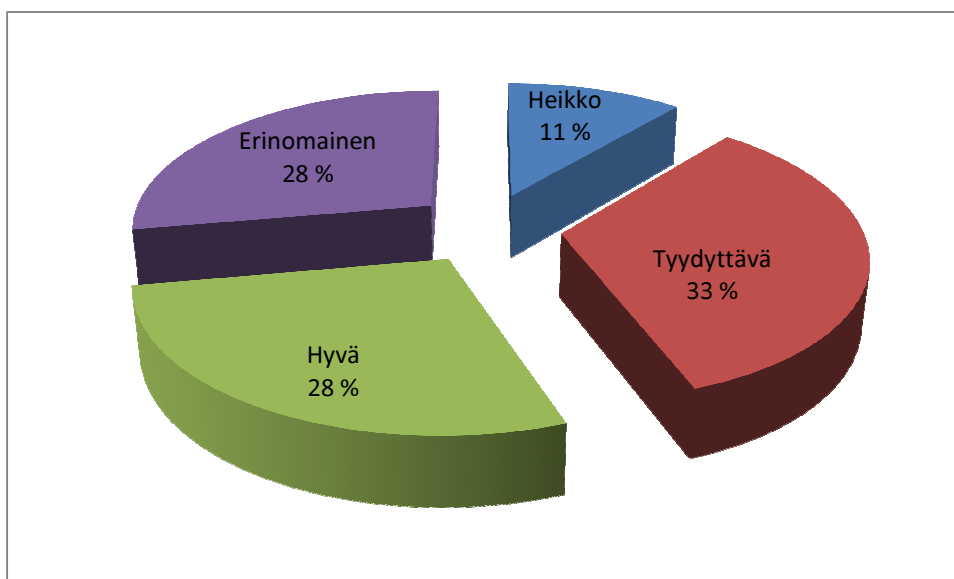
Cooperin testitulosta koskevaan kysymykseen vastasi ainoastaan 72% tutkimukseen osallistuneista, joka oli yksittäisten kysymysten kohdalla matalin vastausprosentti. Puolella vastanneista Cooper- testin tulos asettui 2400-2800 metriä välille. Yli 2800 metriä juoksevia oli yhteensä 35% ja alle 2400 metriin jääviä 15%. Keskiarvoksi vastanneille muodostui 2683 metriä.



## 5.7 Istumaannousu

Taulukko 7. Vastaajien istumaannousutulosten jakauma.

Istumaannousu ( x/60s)	Määrä	Prosentti
Heikko / $\leq 20$ toistoa	4	11%
Tyydyttävä / 21-28 toistoa	12	33%
Hyvä / 29-40 toistoa	10	28%
Erinomainen / $\geq 41$ toistoa	10	28%
Yhteensä	36	100%
Vastaamatta jättäneet	0	
Vastausprosentti		100%



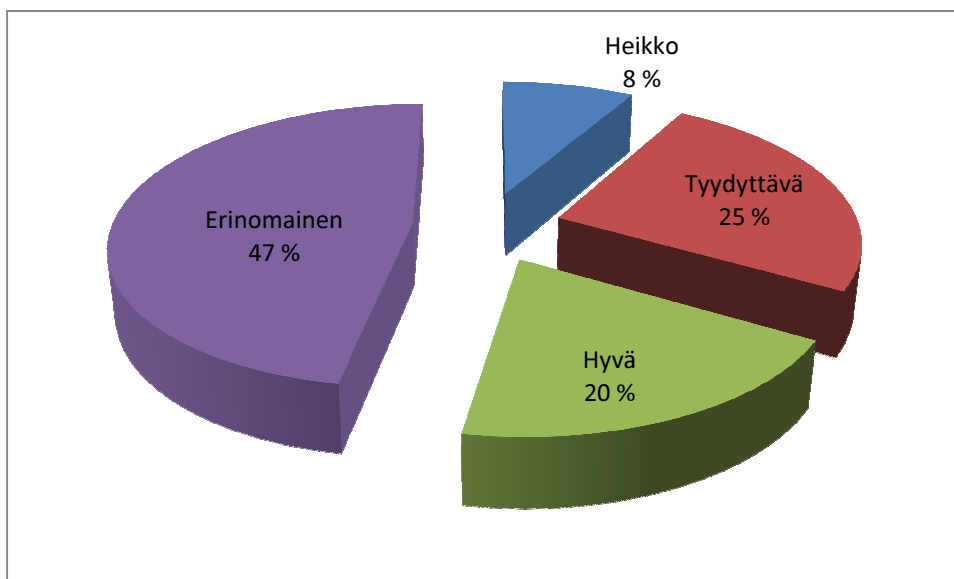
Kuva 8. Istumaannousutulosten prosentuaalinen jakauma.

Vastaajista alle 20 toistoa minuutissa tekeviä oli 11%, 21-28 toistoa oli 33% ja 29 toistoa tai enemmän oli 56% prosenttia. Kaikki tutkimukseen osallistuneet vastasivat kysymykseen.

## 5.8 Käsinkohonta

Taulukko 8. Vastaajien käsinkohontatulosten jakauma.

Käsinkohonta (leuanveto)	Määrä	Prosentti
Heikko / $\leq 2$ toistoa	3	8%
Tyydyttävä / 3-4 toistoa	9	25%
Hyvä / 5-9 toistoa	7	20%
Erinomainen / $\geq 10$ toistoa	17	47%
Yhteensä	36	100%
Vastaamatta jättäneet	0	
Vastausprosentti		100%



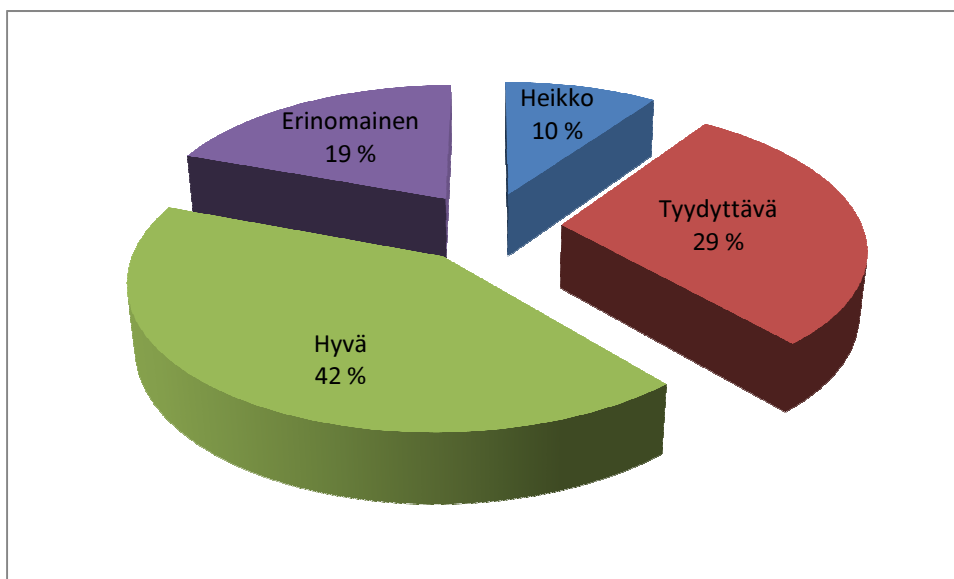
Kuva 9. Käsinkohontatulosten prosentuaalinen jakauma.

47% vastaajista pystyi suorittamaan 10 tai enemmän käsinkohontoja eli leuanvetoja. Vain 8% vastaajista jäi kahteen toistoon tai alle. Kaikki tutkimukseen osallistuneet vastasivat kysymykseen.

## 5.9 Jalkakyykky

Taulukko 9. Vastaajien jalkakyykkytulosten jakauma.

Jalkakyykky 45kg (x/60s)	Määrä	Prosentti
Heikko / $\leq 9$ toistoa	3	10%
Tyydyttävä / 10-17 toistoa	9	29%
Hyvä / 18-26 toistoa	13	42%
Erinomainen / $\geq 27$ kertaa	6	19%
Yhteensä	30	100%
Vastaamatta jättäneet	6	
Vastausprosentti		83%



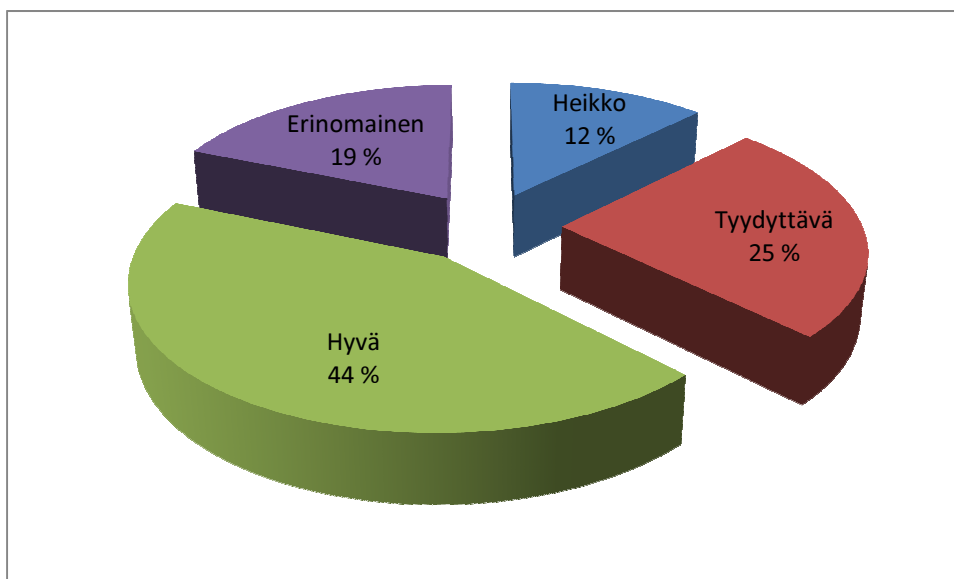
Kuva 10. Vastaajien jalkakyykky tulosten prosentuaalinen jakauma

Kyselyyn osallistuneista 42% vastasi tekevänsä 18-26 jalkakyykkyä 45kg painon kanssa minuutin aikana. Yli 26 toistoa tekeviä oli 19% ja alle 17 toistoon jääviä oli 39%. Kysymyksen vastausprosentti oli toiseksi alhaisin eli 83%.

## 5.10 Penkkipunnerrus

Taulukko 10. Vastaajien penkkipunnerrustulosten jakauma.

Penkkipunnerrus 45kg (x/60s)	Määrä	Prosentti
Heikko / $\leq 9$ toistoa	4	12%
Tyydyttävä / 10-17 toistoa	8	25%
Hyvä / 18-29 toistoa	14	44%
Erinomainen / $\geq 30$ kertaa	6	19%
Yhteensä	32	100%
Vastaamatta jättäneet	4	
Vastausprosentti		89%



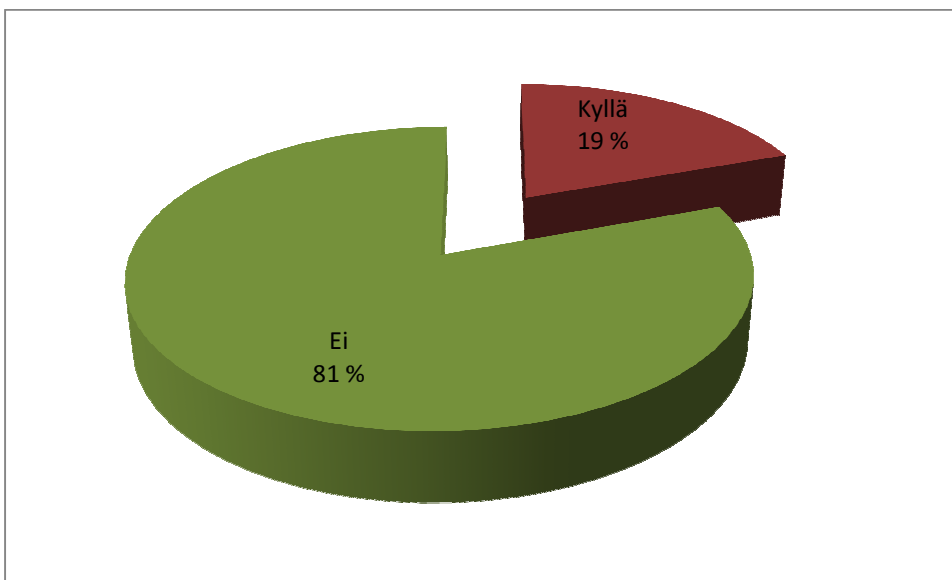
Kuva 11. Vastaajien penkkipunnerrus tulosten prosentuaalinen jakauma.

Lähes kaksi kolmasosaa (20) vastaajista kertoi tekevänsä minuutin aikana 18 tai useampia penkkipunnerrusta 45 kg:n painolla. Alle 18 toistoon vastasi jäävänsä 37% osallistujista. Vastausprosentti kysymykseen oli 89%.

## 5.11 Sairaus

Taulukko 11. Poissulkevasta sairaudesta kärsivien määrä.

Sairaus	Määrä	Prosentti
Kyllä	7	19
Ei	29	81%
Yhteensä	36	100%
Vastaamatta jättäneet	0	
Vastausprosentti		100%



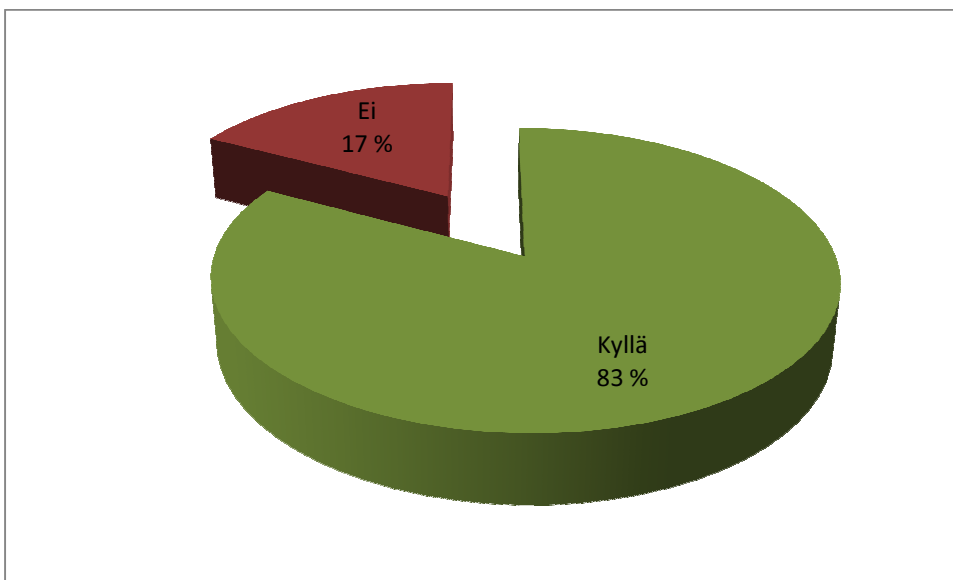
Kuva 12. Poissulkevan sairauksien prosentuaalinen jakauma

Sairauksia jotka ovat poissulkevia savusukellustyöstä palomiehillä oli 19% vastanneista. Eri sairauksia koskevia kysymyksiä oli yhteensä 12 ja yleisin poissulkeva sairaus oli astma. Sairauksia koskeviin kysymyksiin vastausprosentti oli 100%.

## 5.12 Itsearvio

Taulukko 12. Vastaajien itsearvion jakauma.

Itsearvio	Määrä	Prosentti
Kyllä	29	83%
Ei	6	17%
Yhteensä	35	100%
Vastaamatta jättäneet	1	
Vastausprosentti		97%



Kuva 13. Vastaajien itsearvion prosentuaalinen jakauma.

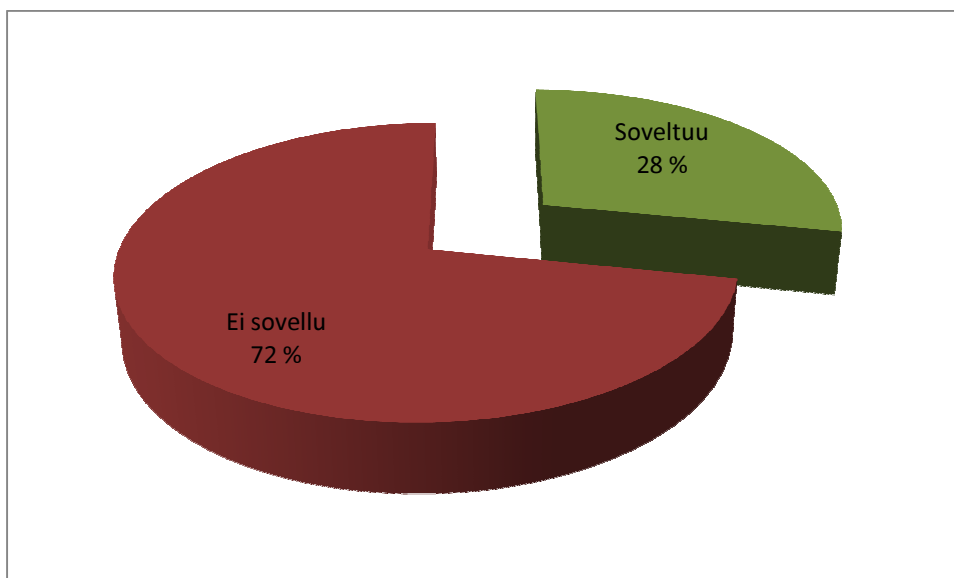
Itse arvioon omasta selviytymisestä pitkittyneessä savusukellustehtävässä vastasi 83%, että selviytyisi. 17% vastasi ettei selviytyisi, pitkittyneestä tehtävästä. Vastausprosentti oli 97% tutkimukseen osallistuneista

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyöni osoitti ennakkokäsitykseni merenkulkijoiden heikosta savusukelluskunnosta oikeaksi. 72 % vastaajista ei soveltuisi savusukellustehtäviin fyysisen kunnan osalta vaan tulevat hylätyksi yhden tai useamman eri osa-alueen jäädessä viitearvojen alapuolelle (Taulukko 13 & Pelastussukellusohje 2007). Vaikka otanta oli pieni laivalla työskentelevien kokonaismäärään nähden, niin tulokset antavat mielestäni selkeän suunnan laivalla työskentelevien fyysisestä soveltuvuudesta savusukellustehtäviin. Merkille pantavaa tutkimuksessa oli erittäin korkea vastausprosentti (97%), joka mielestäni kertoo siitä, että myös vastaajat kokivat asian tärkeäksi.

*Taulukko 13. Vastaajien fyysinen soveltuvuus savusukellukseen laivalla.*

Fyysinen soveltuvuus	Määrä	Prosentti
Kyllä	7	28%
Ei	29	72%
Yhteensä	36	100%
Vastaamatta jättäneet	0	
Vastausprosentti		100%



*Kuva 14. Fyysisen soveltuvuuden prosentuaalinen jakauma.*

Taustatietoina tutkimukseen osallistuneilta kysyttiin ikää, pätevyyskirjoja ja työkokemusta. Tutkimukseen osallistuneista suurin osa oli 20 - 30 vuotiaita (Taulukko 1.).

Tässä ikäkaudessa fyysisen suorituskyvyn tulisi olla parhaimmillaan (Kallinen 2003 s.110-116). Tämän pohjalta tulosteni tulisi olla parempia laivalla työskentelevien yleiseen tasoon nähden, koska Trafín merimiestilaston mukaan vuoden 2011 henkilötyövuosista 57% oli 40 vuotta tai sitä vanhempien tekemiä (TraFi 2012, s.5).

Työkokemusta vastaajilla oli vähän, mutta se selittyy pääasiallisesti vastanneiden nuorella iällä (Taulukko 3.). Pätevyyskirjat vaihtelivat vahtimiehen pätevyydestä aina kapteenin pätevyyteen (Taulukko 2.). Pätevyyskirjoilla ja työkokemuksella ei ollut merkitsevää vaikutusta henkilön fyysiselle soveltuvuudelle savusukellustehtäviin. Jotta työvuosien ja pätevyyskirjojen vaikutusta voitaisiin arvioida kunnolla, tulisi vastaajiin saada enemmän pitkään laivatyössä olleita, sillä vain 15% vastanneista oli työskennellyt laivalla yli 5 vuotta (Taulukko 3). Kapteenin ja yliperämiehen pätevyyden omaavia henkilöitä oli yhteen laskettuna vain 9%, joten merkitseviä tuloksia ei voi pitää merkittävinä. (Taulukko 2.).

Ensimmäiset fyysiseen kuntoon liittyvät kysymykset olivat pituutta ja painoa koskevat kysymykset, joista laskettiin vastaajien painoindeksi (Taulukko 4.). Saatuja tuloksia verrattiin World Health Organization antamiin arvoihin, joista ilmeni että yli 60% vastanneista esiintyi eriasteista lihavuutta (World Health Organization 2012). Vaikka painoindeksi ei kerro henkilön lihasmassan määrää niin merkille pantavaa on, että 20% vastaajista ylitti merkittävän lihavuuden rajan (painoindeksi  $\geq 30$ ). Lihavuudella on merkittävä vaikutus henkilön maksimaaliseen hapenottokykyyn, joten sen vaikutuksia savusukellussoveltuvuuteen ei tule väheksyä (Lusa ym. 2010,s.6).

Viikoittaista liikuntamäärää ja Cooper –testin tulosta käsittelevillä kysymyksillä pyrin selvittämään vastanneiden hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyyttä (Taulukko 5. ja 6.). Puolet vastanneista ilmoitti harrastavansa hengästyistä aiheuttavaa liikuntaa ainoastaan kaksi kertaa viikossa tai vähemmän. Vähäisen liikuntamäärän on todettu heikentävän merkittävästi palomiesten työkykyä (Punakallio & Lusa 2011, s.40). Täten voi ajatella, että se vaikuttaa myös laivalla suoritettavaan sammutus- ja pelastustyöhön. Cooperin –testi tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että 65% vastanneista tulos olisi riittämätön läpäisemään pelastajatutkinnon pääsykokeissa vaadittavaa 2800 metriä, eikä heillä näin ollen olisi mahdollista saavuttaa maissa pelastajatutkintoa ja sitä kautta saatavaa savusukellusoikeutta (Pelastusopisto 2012, s.11, Pelastussukellusohje 2007, s.9).



Lihaksiston kestävyuden ja voiman osalta tulokset ovat samassa linjassa hengitys- ja verenkiertoelimistön kestävyuden kanssa. Tutkimukseen vastanneista noin kolmasosa saavuttaa pelastussukellusohjeessa vähimmäisvaatimuksena savusukellukseen olevan kuntoluokan ”hyvä” jokaisesta lihaskunnan osa-alueesta (Pelastussukellusohje 2007 s.8). Tarkasteltaessa lihaskunnan osa-alueita erikseen, voidaan todeta vatsalihaksiston kuntoa testaavan istumaannousun tuottavan suurimman hylkäysprosentin 44% (Taulukko 7.). Muissa lihaskunnan osioissa hylkäysprosentti liikkuu 33% - 39% välillä (Taulukko 8, 9 ja 10). Merkille pantavaa on käsien voimaa testaavassa käsinkohonnassa 47% saavuttama kuntoluokka ”erinomainen”, joka vaatii 10 toistoa tai enemmän (Taulukko 10.).

Savusukelluskelpoisuuteen vaikuttavia sairauksia ilmeni lähes viidesosalla vastanneista (Taulukko 11.). Lukemaa voidaan pitää melko korkeana, sillä merimieslääkärintarkastuksessa tulisi arvioida henkilön soveltuvuus laivatyöskentelyyn, myös poikkeustilanteiden kannalta. Omaan kykyyn selviytyä pitkittyneestä savusukellustehtävästä uskoi 83% vastanneista, jota voidaan pitää erittäin korkeana lukemana suhteutettuna fyysisen kunnan tasoon nähden (Taulukko 12.).

## **7 Pohdinta**

Tarkasteltaessa tuloksia kokonaisuutena henkilötasolla voidaan todeta että, 72% vastanneista ei soveltuisi savusukellustehtäviin fyysisen kunnan osalta (Taulukko 13.). Tätä voidaan pitää erittäin huolestuttavana lukemana, sillä tutkimukseen vastanneista suurin osa oli nuoria, joiden tulisi olla fyysisesti vielä hyvässä kunnossa.. Suurimmalla osalla vastaajista fyysinen soveltuvuus ei ollut kiinni yhdestä lihaskunto osiosta tai Cooper –tuloksesta, vaan se oli monen tekijän summa. Heikko fyysinen kunto, lihavuus ja sairaudet ovat jo yksistään vaarallisia savusukeltamisen kannalta, mutta yhdistettynä fyysisesti erittäin vaativaan laivaympäristöön aiheuttavat ne merkittävän vaaratekijän koko laivan kannalta. Pelastamisen pääperiaatteena tulee pitää, ettei pelastaja itse joudu vaaraan pelastaessaan ja ettei pelastajasta tule pelastettavaa.

Tilanteeseen ei ole olemassa nopeata tai yksiselitteistä ratkaisua, sillä ongelma koskettaa kokonaista alaa, eikä fyysistä kuntoakaan pysty päivässä rakentamaan. STCW Manilla 2010 ei myöskään tarkentanut fyysisiä vaatimuksia poikkeustilanteiden osalta. Ainoat konkreettiset muutokset koskivat näkökyvyn vaatimuksia aluspalveluksessa. Suomessa Työterveyslaitos on aloittanut SeaFit tutkimuksen ”Merenkulkija ja poikkeustilanteet

laivalla - tehtävien kuormittavuus ja toimintakyvyn arviointi”. Tutkimuksen vastuuhenkilönä toimii Päivi Miilunpalo. Tutkimuksen tavoitteena on kehittää arviointi menetelmä poikkeustilanteiden fyysisen kuormituksen arviointiin. Tutkimuksen tulokset valmistuvat 01.10.2014. (International Maritime Organization. 2012; Työsuojelurahasto 2012)

Ainoana tilapäisenä ja nopeana ratkaisuna voisi suosittaa tarkempaa savusukeltavan henkilöstön valintaa aluksilla. Kaikilla aluksilla tämä ei ole mahdollista henkilöstön määrän ja koulutustaustan takia, mutta laivoilla jossa mahdollisuus on, niin valintaan tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Merenkulun parissa tulisi harkita palokuntien työskentelymallia ja testausjärjestelmää, jossa työntekijät saisivat työajalla kehittää fyysistä kuntoaan, jota sitten testattaisiin määrä ajoin. Kuntotestin läpäisy olisi myös vaatimus savusukellusoikeuteen. Merimieslääkärin tarkastuksissa tulisi kiinnittää enemmän huomiota henkilön savusukelluskelpoisuuteen sairauksien, ylipainon ja fyysisen kunnan osalta.

Merenkulun ammattikorkeakoulujen opiskelijavalintoihin voisi myös sisällyttää nykyisen merimieslääkärin tarkastuksen lisäksi kuntotestit, jolla saavutettaisiin tietty peruskunnan taso alalla aloittavien keskuudessa. Ammattikouluille tällaista opiskelijavalintaa ei tulisi järjestää, sillä nuorisokoulutukseen hakevien fyysinen kehitysaste ei välttämättä ole riittävä. Ammattikoulutuksessa tulisi panostaa kuitenkin riittävän liikunnan määrään tukemiseen, jotta kuntotaso olisi riittävä savusukellusoikeuden saavuttamiseksi siirryttäessä laivatyöskentelyyn.

## **8 Kriittinen tarkastelu**

Tutkimukseni kärsii eniten tutkimusmenetelmän valinnasta ja otannan koosta, joita ohjasi resurssien puute ja tieto samaa aihetta sivuavasta SeaFit- tutkimuksesta. Tutkittaessa ihmisten kuntoa on fyysinen testi ainut absoluuttinen menetelmä. Tällaiseen ei tämän työn puitteissa ollut mahdollisuutta resurssien takia, sillä turvallisen testin järjestäminen vaatii ammattitaitoisen lääkintähenkilökunnan paikallaoloa, sekä sopivat suorituspaikat. Fyysinen testi vie myös aikaa huomattavasti enemmän ja vaatii testattavien saapumista testipaikalle. Tämä olisi luultavasti supistanut otannan kokoa entisestään.

Otannan koko jäi työssä pieneksi, sillä halusin itse olla läsnä lomakkeeseen vastattaessa, sillä tällä tavoin pystyin varmistamaan tiedon saannin tarvittaessa, jos lomakkeesta olisi ollut kysyttävää. Internet lomakkeella olisin voinut tavoittaa suuremman vastaaja joukon, mutta en olisi pystynyt varmistamaan, että ymmärsivätkö tutkittavat kysymyksiä. Tiedossani myös oli SeaFit- tutkimuksen käynnistyminen, joka sivuaa omaa aihettani ja oli isolla rahoituksella tehtävä laaja-alainen tutkimus. Tämän ja resurssi pulan takia oma tutkimukseni jäi enemmän keskustelun avaajaksi, kuin laajapohjaiseksi ja kattavaksi tutkimukseksi.

Jatkoa omalle työlleni tulee olemaan SeaFit- hanke, josta tulee luultavasti jäämään tarkentaville tutkimuksille tilausta. Omalle työlleni jatkona voisi miettiä myös kyselylomaketutkimuksen ja fyysisen tutkimuksen erojen selvittämistä eli kuinka hyvin saamani vastaukset korreloivat fyysisten testien kanssa. Myös kyselylomaketutkimus konepuolen henkilöstön keskuuteen ja näiden tulosten vertaaminen tähän työhän olisi mielenkiintoista, sillä omaan otantaani ei osunut yhtään konepuolen henkilökuntaa.

## 9 Lähdeluettelo

Bilzon, J.L.J., Scarpello, E.G., Smith, C.V., Ravenhill, N.A & Rayson, M.P. (2001). Characterization of the metabolic demands of simulated shipboard Royal Navy fire-fighting tasks. *Ergonomics*, 44 (8), 766-780.

Caspersen, C.J., Powell, K.E. & Christenson, G.M. (1985), Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public health reports*, 100 (2), 126-131.

Danielsson, U., Bergh, U., Peterson, J. & Leray, H (1998). Physical demand and physiological load when smoke diving. Internet lähde: <http://www.environmental-ergonomics.org/textsearch/1998/Danielsson-1998.pdf> (haettu 03.08.2012)

Estola, M. & Viitanen, J. (2002) Ohjeita tutkimuksen tekemiseen, opponointiin ja arviointiin. Joensuun yliopisto, Taloustieteiden laitos.

Glendhill, N. & Jamnik, V.K. (1992). Characterization of the physical demands of fire-fighting. *Canadian journal of sport sciences*. 17, 207-213.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (1997). *Tutki ja kirjoita*. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

International Maritime Organization. (2012) *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarer*. Verkkojulkaisu: <http://www.imo.org/OurWork/HumanElement/TrainingCertification/Pages/STCW-Convention.aspx> (haettu 5.4.2013).

Kirjavainen, J. (2011). Kirjallisuuskatsaus. *Savusukelluksen fyysinen kuormittavuus*. Kandidaatintutkielma Liikuntalääketieteen koulutusohjelmaan. Itä-Suomen yliopisto. Biolääketieteen laitos.

Kallinen, M.(2003). Kestävyys. Teoksessa: E. Heikkinen & T. Rantanen (toim.) *Gerontologia*. Tampere: Kustannus Oy Duodecim, 110-116.

Koivula, P (2008) *Palofysiikka ja palontorjunta*. Opinnäytetyö merenkulun koulutusohjelmaan. Satakunnan ammattikorkeakoulu, Merenkulku, Rauma.

Louhevaara, V., Tuomi, T., Smolander, J., Korhonen, O., Tossavainen, A. & Jaakkola, J. (1985). Cardiorespiratory strain in jobs that require respiratory protection. *International archives of occupational and environmental health*, 55, 195-206.

Oja, P. (1995). Fyysinen terveyskunto sekä niiden mittaus. Teoksessa I.Vuori & S.Taimela (toim.) *Liikuntalääketiede*. Vammala: Duodecim, 54-68

Pelastusalan työterveyslääkärit ry. *Pelastajan terveydentilan ja toimintakyvyn seuranta*. <http://www.fimnet.fi/patrix/TOHJE.html> (haettu 14.07.2012).

Pelastusopisto. (2012). *Opiskelijavalinnan perusteet*. Verkkojulkaisu: [www.pelastusopisto.fi](http://www.pelastusopisto.fi) (haettu 10.07.2012)

Sääkslahti, A., Huotari, P., Luukkonen, E., Huotari, K., Luukkonen, U. (2008) *Kuudennen luokan oppilaiden itsearvioidun ja mitatun fyysisen kunnon yhteydet*. Liikunta & Tiede 45 (6), 38-43.

Vuori, I. & Taimela, S. (toim.)(1999) *Liikuntalääketiede*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

TraFi. (2012) *Merimiestilasto 2011*, Verkkojulkaisu, [www.trafi.fi](http://www.trafi.fi) (haettu 15.01.2013).

Työsuojelurahasto. (2012). *Merenkulkija ja poikkeustilanteet laivalla- tehtävien kuormittavuus ja toimintakyvyn arviointi*. Verkkojulkaisu: <http://www.tsr.fi/tutkimustietoa/tata-tutkitaan/hanke?h=112080&textsize=4> (haettu 5.4.2013)

Työterveyslaitos. (2012). *Laivatyöolosuhteet*, Verkkojulkaisu: <http://www.ttl.fi/fi/toimialat/liikenne/laivatyo/Sivut/default.aspx> (haettu 5.4.2013).

Työterveyslaitos. (2010). Loppuraportti. Teoksessa: Lusa, S., Wikström, M., Punakallio, A., Lindholm, H & Luukkonen, R. *Fire-fit – Pelastajien hyvä fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö kehittämishanke (2.vaihe)*. Verkkojulkaisu: [www.ttl.fi](http://www.ttl.fi) (haettu 10.08.2012)

Työterveyslaitos. (2011). Loppuraportti. Teoksessa: Punakallio, A. & Lusa, S. *Eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky: 13 vuoden seurantatutkimus*. Verkkojulkaisu: [www.ttl.fi](http://www.ttl.fi) (haettu 24.07.2012)

World Health Organization . (2004). *BMI classification*, Verkkojulkaisu: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp> (haettu 12.11.2012).

## Säädökset

Laki laivaväen lääkärintarkastuksista 17.12.2010/1171. [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi) (haettu 12.07.2012).

Sisäasiainministeriön julkaisu 30.11.2007/48, Pelastussukellusohje. <http://www.intermin.fi/> (haettu 29.06.2012).

Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 7.3.2005:3 Merimiehen lääkärintarkastus. [www.stm.fi](http://www.stm.fi) (haettu 14.07.2012).

Sosiaali- ja terveysministeriön päätös 1985/70 Merimieheltä vaadittavasta näkö- ja kuulokyvystä. [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi) (haettu 13.01.2012)

**Tutkimuslomake**

PVM: \_\_\_\_\_

Ikä: \_\_\_\_\_

Pituus: \_\_\_\_\_

Merityövuodet: \_\_\_\_\_

Paino: \_\_\_\_\_

Pätevyyskirja: \_\_\_\_\_

Kuinka monta kertaa viikossa harrastat hengästymistä aiheuttavaa liikuntaa?

krt/vk

Cooper- tulos:

m

Istumaan nousu (x/60s)	≤20	21-28	29-40	≥41
Käsinkohonta (leuanveto)	≤2	3-4	5-9	≥10
Jalkakyykky 45kg (x/60s)	≤9	10-17	18-26	≥27
Penkkipunnerrus 45kg (x/60s)	≤9	10-17	18-29	≥30

**Onko sinulla jokin seuraavista?****KYLLÄ****EI**

Sydän- tai verenkiertoelinsairaus?

Hengityselinsairaus?

Huomattava kuulon alenema?

Nivelreuma?

Diabetes?

Tuki- tai liikuntaelinsairaus, joka aiheuttaa kipua, toimintavajetta tai instabiliteettiä?

Astma?

Mielenterveydenhäiriö, päihteiden tai lääkkeiden käytön ongelma?

Korkean paikan kammo?

Suljetunpaikan kammo?

Käytätkö uni - tai rauhoittavia lääkkeitä?

Käytätkö beetasalpaajia?

Jos vastasit johonkin kohtaan KYLLÄ niin tarkenna:

---

Uskotko olevasi fyysisesti kykenevä suorittamaan yli tunnin kestävästä savusukellustehtävän laivalla?