



**Työterveyslaitos**

# FireFit - Pelastajien hyvä fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö Kehittämishanke (2. vaihe)

## Loppuraportti

Sirpa Lusa<sup>1</sup>, Miia Wikström<sup>2</sup>, Anne Punakallio<sup>3</sup>, Harri Lindholm<sup>4</sup>, Ritva Luukkonen<sup>5</sup>

1 Dos, ft, vanhempi tutkija, Työterveyslaitos, Fyysinen toimintakyky -tiimi

2 LitM, BSc, tutkija, Työterveyslaitos, Fyysinen toimintakyky -tiimi

3 FT,ft, erikoistutkija, Työterveyslaitos, Fyysinen toimintakyky -tiimi

4 LL, kliinisen fysiologian erikoislääkäri, Työterveyslaitos, Fyysinen toimintakyky -tiimi

5 FT, erikoistutkija, Työterveyslaitos, Tilastotiedepalvelut -tiimi

Muut asiantuntijat:

Ari Mänttari<sup>1</sup>, Juha Koskela<sup>2</sup>

1 LitM, UKK Terveyspalvelut Oy, UKK-instituutti

2 ft, TtYO, Tampereen Urheilulääkäriasema, UKK-instituutti

Tampere 28.7.2010

ISBN 978-952-261-021-9 (PDF)

## Tiivistelmä

### Tausta:

Pelastushenkilöstön terveyden ja fyysisen toimintakyvyn ylläpitämisen on todettu vaativan ripeitä toimia. Kehittämisen kohteiksi koetaan erityisesti fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntöjen yhtenäistäminen ja laadun parantaminen, työterveyshuollon asiantuntemuksen käytön lisääminen sekä terveellisiin elintapoihin kannustaminen.

Työterveyslaitoksen vetämänä toteutettiin FireFit-Pelastajien hyvä fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö, kehittämishanke vuosina 2006-2007. Siinä luotiin pohja fyysisen toimintakyvyn arviointikäytännölle ja -järjestelmälle.

### Tavoite:

Tämän FireFit-hankkeen 2. vaiheen tavoitteena oli kehittää erityisesti pelastajien tietokonepohjaisen fyysisen toimintakyvyn arviointimenetelmän palautteenanto-osuutta, luoda testaajien koulutusjärjestelmä sekä kehittää pelastuslaitosten ja työterveyshuoltojen välistä yhteistyötä.

### Aineisto ja menetelmät:

Aineistona käytettiin monesta eri suomalaisesta pelastajien tietokannasta saatuja fyysisen toimintakyvyn testauksen tuloksia. Maksimaalisen hapenottokyvyn testien ja lihaskuntotestien tulosten lukumäärä vaihteli välillä 1262-1858. Savusukellustestiradasta saatiin 45 ja kehonkoostumusmittauksista 66 tulosta. Asiantuntijaryhmät työstivät ohjausryhmän tukemana palautteenantoa ja koulutuskokonaisuutta.

Tulokset: Aineistosta muodostettiin pelastajien iän mukaiset viitearvoaineistot ja työn vaatimuksiin liittyvät FireFit-tasot, joita käytetään palautteenannossa. Hankkeessa luotiin aerobisen kestävyuden ja lihaskunnan harjoittelun ohjelmoinnin osuudet. Lisäksi tarkennettiin polkupyöräergometristin protokollaa. Järjestämästä saatava yksilöllinen palaute on aikaisempaa motivoivampi fyysisen toimintakyvyn ylläpitoon. Uuden testaus-, palaute- ja seurantajärjestelmän pitkäaikaisvaikutuksista ei tällä hankkeella saada tietoa. Koulutuksen pilotoinnin perusteella voidaan antaa suositus koulutuksen järjestämisestä. Koulutukseen osallistumisen lisäksi on tärkeää huolehtia fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntöjen sopimisesta työterveyshuollon kanssa.

### Johtopäätökset:

Hankkeen pilotointien perusteella voidaan suositella järjestelmän käyttöä sekä sen jatkokehittelyä. Tulevaisuudessa järjestelmään liittyvän Pelastajan fyysisen toimintakyvyn indeksin muodostaminen vaatii pelastusalan sisäistä keskustelua ja päätöksentekoa sekä tutkijoiden jatkokehittelyä.

## Esipuhe

FireFit-kehittämishankkeen 2. vaihe toteutettiin Työterveyslaitoksen Terveys- ja työkyky osaamiskeskukseen kuuluvan Fyysisen toimintakykytiimin johdolla vuonna 2008-2010. Hankkeen rahoituksesta vastasi Työterveyslaitoksen lisäksi Palosuojelurahasto. Hankkeen eri vaiheiden toteuttamiseen osallistuivat lisäksi Aino Active Oy, UKK-instituutti, Länsi-Uudenmaan, Keski-Uudenmaan ja Keski-Suomen Pelastuslaitokset sekä Tampereen Aluepelastuslaitos.

Pelastusalan asiantuntijoista koottuun FireFit-hankkeen ohjausryhmään kuuluivat kirjoittajien lisäksi vanhempi opettaja Kari Kinnunen Pelastusopistolta, ylitarkastaja Rami Ruuska Sisäasiainministeriöstä, palopäällikkö Martti Sneck Länsi-Uudenmaan Pelastuslaitokselta, johtava työterveyslääkäri Marjatta Vuorinen Espoon kaupungilta, palopäällikkö Pertti Kataja Keski-Uudenmaan Pelastuslaitokselta, kehittämispäällikkö Teija Mankkinen Keski-Uudenmaan Pelastuslaitokselta, puheenjohtaja Saira Lindqvist-Virkamäki Patrix ry:stä, toimitusjohtaja Jyrki Eklund AinoActive Oy:stä, ohjelmistosuunnittelija Petteri Lindén AinoActive Oy:stä sekä liikuntasuunnittelija Sauli Heinonen Vantaan kaupungilta. Työterveyslaitoksen edustajiksi ohjausryhmään vaihtui keväällä 2009 Raija Ilmarisen tilalle Anne Punakallio ja Miia Wikström toimi hankkeessa 18.11.2009 saakka.

Hanke oli osa sisäasiainministeriön koordinoimaa Pelastuslaitosten ja -henkilöstön toimintakykyhankkeen 4. osahanketta (Työterveyttä ja -turvallisuuksi ylläpitävän toiminnan kehittäminen), joka toteutettiin 1.9.2007-31.12.2009. FireFit-hankkeessa perehdyttiin menetelmän luomiseen ja koulutusjärjestelmän suunnitteluun. Toimintakykyhanke mahdollisti järjestelmän aikaisempaa suuremman kokeilun pelastuslaitoksissa sekä tarjosi erinomaisen tiedottamiskanavan eri toimijoille. Toimintakykyhankkeen puitteissa toteutettiin kirjallisuuskatsaus "Pelastustyön fyysiset vaatimukset ja pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn edellytykset". Katsauskatsauksen johtopäätökset vahvistivat FireFit-hankkeessa kehitetyn menetelmän perusteluja ja tarvetta.

FireFit-hankkeen onnistumiseen on vaikuttanut ratkaisevasti edellä mainittujen pelastuslaitosten henkilöstö, joka on aktiivisesti osallistunut hankkeen eri vaiheisiin.

Lämmin kiitos kaikille hankkeeseen osallistuneille.

Kirjoittajat

## Sisällysluettelo

|   |    |
|---|----|
| Tiivistelmä.....  | 2  |
| Esipuhe.....  | 3  |
| Sisällysluettelo.....   | 4  |
| 1. Tausta.....  | 5  |
| 1.1. Pelastustyön sisältämien työtehtävien ja -vaiheiden fyysinen kuormittavuus.....                                | 6  |
| 1.2. Pelastajana työssä selviytymisen ja fyysisen toimintakyvyn väliset yhteydet.....                               | 7  |
| 2. Tavoitteet.....  | 11 |
| 3. Hankkeen kulku.....  | 12 |
| 3.1. Ohjausryhmän ja asiantuntijaryhmien toiminta.....  | 13 |
| 3.2. Aineiston kerääminen ja analysointi.....   | 13 |
| Iän mukaiset suomalaisten palomiesten viitearvot.....   | 13 |
| FireFit-tasot.....  | 14 |
| 3.3. FireFit-järjestelmän toimintaperiaate.....   | 16 |
| Esitiedot.....  | 16 |
| Hengitys- ja verenkiertoelimistön (HEVE) toimintakyky.....  | 17 |
| Liikuntaelinten toimintakyky.....   | 18 |
| FireFit-testaajan koulutusjärjestelmä.....  | 20 |
| Pelastuslaitosten ja työterveyshuoltojen välinen yhteistyö.....   | 21 |
| 4. Pohdinta, johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet.....   | 22 |
| 4.1. FireFit -pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointimenetelmän sisällön kehittäminen ja sen käytettävyys..... | 22 |
| 4.2. FireFit -testaajan koulutusjärjestelmä.....  | 23 |
| 4.3. Pelastuslaitosten ja työterveyshuoltojen välinen yhteistyö.....  | 24 |
| Lähteet.....  | 25 |
| Liite 1.....  | 27 |
| Liite 2.....  | 29 |
| Liite 2.....  | 29 |
| Liite 3.....  | 32 |
| Liite 4.....  | 33 |

## 1. Tausta

Pelastushenkilöstön työkyvyn arvioinnin lähtökohtana on työturvallisuus. Oleellista on arvioida pystyykö pelastaja suoriutumaan tehokkaasti työtehtävistään vaarantamatta omaa, pelastettavan tai työtovereiden terveydentilaa tai turvallisuutta. Pelastustyön fyysiset vaatimukset kohdistuvat erityisesti hengitys- ja verenkiertoelimistön ja tuki- ja liikuntaelinten toimintaan sekä motoriseen taitoon. Myös kehonkoostumuksella on todettu olevan yhteyttä pelastajien työkykyyn.

Tällä hetkellä pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn arviointia ohjeistaa Pelastussukellusohje (Sisäasiainministeriö, 2007). Pelastussukellusohjetta sovelletaan pelastussukellukseen ja pintapelastukseen. Pelastussukellukseen kuuluvat savu-, kemikaali- ja vesisukellus. Fyysisen toimintakyvyn arvioinnin yhteyttä työterveyshuollon toimintaan korostetaan lisäksi Pelastushenkilöstön terveystarkastukset - hyvät käytännöt oppaassa (Lindholm, Lindqvist-Virkamäki, Lusa ym. 2009). Tulee kuitenkin muistaa, että Pelastussukellusohje ei ole toimintakyvyn arvioinnin oppikirja. Fyysisen toimintakyvyn arvioinnissa tulisi huomioida laadun, turvallisuuden ja luotettavuuden kriteerit, jotka löytyvät alan kansainvälisistä ja kansallisista oppaista (ACSM 2006, LTS 2010, Keskinen ym. 2007). Henkilökohtaisten toimintakykytestien tulosten kehityssuuntaa tulisi seurata ja tulokset liittää terveydentilan seurantaa koskeviin asiakirjoihin.

Fyysisen toimintakyvyn testaus on yksi tapa arvioida työssä selviytymistä sekä motivoida pelastajia jatkuvaan, säännölliseen fyysisen toiminta- ja työkyvyn ylläpitoon. Suunnitelmallisesti ja standardoidusti toteutetusta testauksesta hyötyvät yksittäisen työntekijän lisäksi työyhteisö ja työnantaja. Monien selvitysten mukaan fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö on toteutunut vaihtelevasti ja niiden toteuttamisessa on paljon kehittämistarpeita.

FireFit-hankkeen 1. vaiheessa todettiin, että FireFit-ohjelmaan valitut Pelastussukellusohjeen mukaiset fyysiset toimintakykytestit kuvasivat turvallisesti ja luotettavasti pelastajien fyysisistä toimintakykyä, työkykyä ja terveyttä. FireFit-ohjelmalla suoritettu submaksimaalinen polkupyöräergometritesti osoittautui riittävän tarkaksi menetelmäksi pelastajien maksimaalisen hapenkulutuksen arvioimiseksi. Johtopäätöksenä hankkeessa todettiin, että ns. "Pelastajan indeksin" muodostamiseksi tulisi kerätä lisää fyysisten toimintakykytestien tuloksia eri-ikäisiltä pelastajilta. Lisäksi todettiin, että FireFit-ohjelman käyttöön tulisi jatkossa kehittää toimiva testaajien koulutusjärjestelmä sekä luoda siihen helppokäyttöinen palaute- ja seurantajärjestelmä.

Seuraavissa kappaleissa (1.1 ja 1.2) on yhteenveto pelastuslaitosten ja -henkilöstön toimintakykyhankkeen yhteydessä tehdystä kirjallisuuskatsauksesta Pelastustyön fyysiset vaatimukset ja pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn edellytykset (Wikström & Lusa, 2009). Katsaus vahvistaa testien valintaa ja luodun järjestelmän perustaa.

## 1.1. Pelastustyön sisältämien työtehtävien ja -vaiheiden fyysinen kuormittavuus

Operatiivisen pelastustyön sisältämien työtehtävien ja -vaiheiden fyysisiä kuormitustekijöitä tarkasteltiin hengitys- ja verenkiertoelimistön ja liikuntaelinten näkökulmasta. Hengitys- ja verenkiertoelimistöön kohdistuvaa eli ns. energieettistä kuormitustietoa kerättiin systemaattisesti. Saatavilla oleva tutkimustieto käsitteli lähes kokonaan pelastustyön raskaimpien työtehtävien kuormittavuutta. Palomiehen työtehtävistä kuormittavinta oli savusukellus ja paineilmalaitetyöskentely, joka oli myös palomiesten omien tuntemusten mukaan vaativin tehtävä hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn näkökulmasta. Savusukelluksessa keho kulutti happea 2,4–3,7 L·min<sup>-1</sup> tai 31–44 ml/kg·min<sup>-1</sup>. Savusukellustyön fyysisesti raskain työvaihe oli portaissa kulkeminen taakkoja kuten uhria tai letkua kantaen. Tutkimuksissa esitettyihin palomiehiltä kerättyihin maksimaalisen hapenkulutuksen (VO<sub>2</sub>max) arvoihin suhteutettuna, savusukellustehtävässä käytettiin 26–85% VO<sub>2</sub>max, jota voidaan kuvailla sanoilla kohtalainen–erittäin raskas kuormitus. Koko työvuoron ajalta vastaava arvo oli kuitenkin vain 29–30% VO<sub>2</sub>max, mikä sanallisilla arvoilla kuvailtiin kohtalaiseksi kuormitukseksi. Ensihoitotehtävissä kehon hapen kulutus pareittain työskenneltäessä oli keskimäärin noin 1,28 L·min<sup>-1</sup> tai 17 ml/kg·min<sup>-1</sup>. Tämä vastasi ensihoitajilla suhteellisesti tasoa 38% VO<sub>2</sub>max eli raskasta kuormitusta. Kuitenkin erillisissä työtehtävissä ja osittain yksin työskenneltäessä hapenkulutus nousi arvoihin 1,9–2,9 L·min<sup>-1</sup> tai 25,8–40,3 ml/kg·min<sup>-1</sup>, mikä vastasi suhteellisesti noin 38–84% VO<sub>2</sub>max eli raskasta–erittäin raskasta kuormitusta. Potilaan kantaminen paareilla oli sekä tutkimusten että ensihoitajien omien tuntemusten mukaan ensihoitotyön raskain hengitys- ja verenkiertoelimistöä kuormittava työtehtävä.

Tietoa pelastustyön liikuntaelimille aiheuttamasta kuormituksesta oli saatavilla varsin vähän. On kuitenkin selvää, että pelastajan työn luonteeseen kuuluu raskaiden taakkojen käsitteleminen. Palomiehillä korostui muutamia minuutteja kerrallaan tapahtuva esim. tikkaan (ka 33 kg), letkun (ka 40 kg), uhrin (ka 70 kg) ja erilaisten mekaanisten työkalujen (n.7-25 kg) käsittely. Liikuteltavaa kokonaiskuormaa lisäsivät palomiehen suojarusteet (10 kg) ja paineilmalaitteet (12–16 kg). Esimerkiksi raivaustehtävässä alaselän nikamalevyihin kohdistuvan dynaamisen kompressiovoiman arvioitiin olevan keskimäärin 5998–6392 N (n. 599–639 kg) ja staattisen kompressiovoiman 1979–3835 N (n. 198–384 kg). Tämä kuormitus ylitti osalla palomiehistä NIOSH:in suositteleman staattisen kompressiovoiman enimmäisrajan 3434 N, mikä lisäsi huomattavasti selän vammautumisriskiä ko. työtehtävässä. Ensihoitajan työssä korostui käsiteltävien taakkojen osalta erityisesti potilaan (ka 70 kg) ja lisäksi hoitovälineiden (ka 25 kg) kantaminen paareilla (n. 40 kg) erilaisissa rakennuksissa ja ympäristöissä. Tämä työtehtävä voi toistua jopa seitsemän kertaa 24 tunnin työvuoron aikana yhteensä n. 40–60 minuuttia kerrallaan.

Myös ensihoitajilla potilaan nostamisen ja kantamisen paareilla todettiin aiheuttavan em. suositukset ylittäviä kompressiovoimia alaselän alueelle.

Pelastustyössä työvuoron aikaisesta kokonaiskuormituksesta oli vähän tutkimustietoa. Hollantilaisessa tutkimuksessa (Bos ym. 2004) palomiehen työn todettiin ajoittain sisältävän erittäin korkeaa kuormitusta aiheuttavia tehtäviä, mutta näiden tehtävien vähäisyys ja lyhyt kesto vaikuttivat arvioon kokonaiskuormituksesta ja siitä palautumisesta työvuoron aikana. Hyväkuntoisten palomiesten kokonaiskuormitus luokiteltiin keskimäärin kohtalaiseksi ja heillä arvioitiin olevan riittävästi aikaa palautua työkuormituksesta 24 tunnin työvuoron aikana. Kokonaiskuormitusta suuremmiksi työstä selviytymistä heikentäviksi tekijöiksi mainittiin 1) työtapaturmat, 2) työaikana liikuntatilanteissa tapahtuvat vammautumiset, 3) palokaasujen ja fyysisen kuormituksen yhteisvaikutukset sydämen terveyteen sekä 4) äkillinen kuormitus hälytystehtävissä ja sen yhteydet sydämen toimintaan mahdollisia sydänoireita omaavilla, korkean verenpaineen omaavilla tai diabetesta sairastavilla palomiehillä. Kotimaisten tutkimusten mukaan ensihoitotyön kokonaiskuormituksessa korostui erityisesti liikuntaelinten ja henkisen kuormituksen osuus. Hyväkuntoisilla ensihoitajilla työn fyysinen kuormitus ei kuitenkaan ylittänyt yksilöllistä fyysistä kapasiteettia (Lindqvist-Virkamäki ym. 2002.). Hyvän työkyvyn ja ammatillisen työkokemuksen havaittiin vähentävän ensihoitotyön kokonaiskuormitusta ja siitä palautumista (Lindholm, 2008).

## 1.2. Pelastajana työssä selviytymisen ja fyysisen toimintakyvyn väliset yhteydet

### Kehon koostumus ja antropometria

Kehon koostumus on jatkuvassa muutostilassa ja siihen vaikuttavat ikä, terveydentila, perintötekijät, ympäristö, sukupuoli ja elintavat. Toimintakykyinen, aktiivinen lihaskudos ylläpitää yksilön terveyttä ja elämänlaatua sekä parantaa työssä selviytymistä erityisesti fyysisesti kuormittavissa ammateissa. Liiallisen, erityisesti keskivartalon alueelle varastoituneen rasvakudoksen on todettu olevan yhteydessä mm. korkeaan verenpaineeseen, tyypin 2 diabetekseen, sepelvaltimotautiin ja aivoinfarktiin. Sairastumisriskin lisääntymisen ohella merkittävä lihavuus on yhdistetty rajoittuneeseen liikkumiseen, lisääntyneisiin sairauspoissaoloihin ja varhaiseen eläkkeelle siirtymiseen. Liiallinen kehon rasvakudos on liitetty myös alentuneeseen fyysiseen toimintakykyyn, sillä suhteellisesti korkean rasvan määrän kehossa on huomattu vaikuttavan negatiivisesti energiankulutuksen taloudellisuuteen, liikkeiden nopeuteen, tasapainoon, ketteryyteen ja hyppyominaisuuksiin Toisaalta myös liian alhainen kehon rasvan määrä tai alipaino on terveyden kannalta haitallista.

Kehon koostumuksen merkitys pelastajan työssä on ilmeinen sekä terveyden että työssä selviytymisen kannalta. Aihetta käsittelevistä tutkimuksista selvisi että: 1) pelastajilla terveydelle

haitallinen keskivartalolihavuus oli yhteydessä sekä korkeaan painoindeksiin (BMI) että heikentyneeseen fyysiseen toimintakykyyn, koettuun työkykyyn ja koettuun terveyteen, 2) riski työkyvyttömyyteen oli 60–90% suurempi niillä palomiehillä, joiden BMI oli yli 27,2 ja tämä riski nousi kaksinkertaiseksi mikäli BMI oli yli 30,2, 3) matalin riski työkyvyttömyyteen oli BMI:n 25–28,5 omaavilla palomiehillä, 4) ylipainoisilla (BMI  $\geq 27$ ) oli 4,3 kertainen riski saada lämpösairaus verrattuna normaalin BMI:n omaaviin, 5) korkea kehon lihasmassan määrä suhteessa vähäiseen rasvamassaan oli yhteydessä nopeaan suoriutumiseen raskaista työtehtävistä palomiehillä, 6) ensihoitajilla havaittiin korkean kehon rasvaprosentin lisäävän työtehtävien kokonaiskuormitusta ja altistavan siten enneaikaiselle väsymiselle sekä työtehtävien keskeyttämiselle, vaikka hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky olisikin keskimääräistä parempi.

Myös kehon painoa ja pituutta käsiteltiin useassa tutkimuksessa erillisinä pelastajan työtehtävissä selviytymisen osa-tekijöinä. Lähes kaikissa tutkimuksissa todettiin, että pituudesta ja painosta on työssä selkeä hyöty. Pitemmät ja myös pitkät yläraajat omaavat sekä painavimmat ns. raamikkaat tai lihaksikkaat palomiehet ja ensihoitajat selviytyivät työtehtävistään vähemmällä fyysisellä kuormittumisella, palautuivat työkuormituksesta nopeammin ja suorittivat työnsä taloudellisemmalla työskentelytekniikalla kuin lyhyemmät palomiehet ja ensihoitajat. Tämä johtui lähinnä pelastajan työn sisältämien toistuvien nosto- ja kantamis- ja kannattelutehtävien vaatimasta korkeasta lihastyön osuudesta sekä yläraajojen paremmasta ulottuvuudesta työtehtäviä suoritettaessa.

#### Hengitys- ja verenkiertoelimistö

Kirjallisuudessa hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn merkitystä pelastustyössä oli käsitelty sekä työkyvyn, terveyden, työtehtävistä selviytymisen että työturvallisuuden näkökulmasta. Hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyllä havaittiin olevan korkea ennustearvo pelastajien tulevan työkyvyn ja terveyden suhteen, sillä paremman  $VO_2\max$  omaavat pelastajat kokivat itsensä työkykyisemmiksi ja terveemmiksi kuin heikomman  $VO_2\max$ :n saavuttaneet pelastajat. Terveyden näkökulmasta hyvä hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky vaikuttaa ennaltaehkäisevään sydän- ja verisuonisairauksia sekä parantavan jo kehittyneen sairauden ennustetta. Suomalaisilla miehillä huonon hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn havaittiin olevan yksittäisenä tekijänä yhtä suuri kokonaiskuolleisuuden sekä sydänkuolleisuuden syy kuin tupakointi, lihavuus, korkea veren kolesterolipitoisuus ja diabetes. Alle 5 MET ( $17,5 \text{ ml/kg}\cdot\text{min}^{-1}$ ) maksimaalisen hapenkulutuksen omaavilla on kaksi kertaa suurempi riski kuolla eri sairauksiin kuin 8 MET:in ( $28 \text{ ml/kg}\cdot\text{min}^{-1}$ ) maksimaalisen hapenkulutuksen omaavilla miehillä.

Pelastustyön raskaimpien tehtävien kuten potilaan kantamisen tai portaiden nousun savusukellusvarustuksessa sekä toistuvien nopeiden hälytyksiin reagoimisten todettiin edellyttävän pelastajalta sekä korkeaa fyysistä että psyykkistä ponnistelua. Tämän puolestaan todettiin



kuormittavan pelastajan hengitys- ja verenkiertoelimistöä nopeiden syke- ja verenpainevaihteluiden muodossa. Tutkimukset osoittivat huonon hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn sekä muita sydän- ja verisuonisairauksien riskitekijöitä omaavilla pelastajilla olevan 10–100-kertainen riski kuolla sydänkomplikaatioihin liikuntaharjoittelun sekä hälytys- ja savusukellustehtävien aikana kuin vähemmän kuormittavien pelastustehtävien aikana. Tutkimusten mukaan 45% kaikista pelastajien kuolemantapauksista työtehtävän aikana on sepelvaltimotaudin aiheuttamia. Tutkimuksissa korostettiin sydän- ja verisuonisairauksien systemaattista hallintaa pelastustyötä tekevillä.

Tutkimuksista selvisi, että fyysisesti kuormittavassa operatiivisessa pelastustyössä käytetystä energiasta tuotetaan noin 60% (vaihteluväli 27-68%) hapen avulla eli aerobisesti ja 40% (vaihteluväli 32-73%) ilman happea eli anaerobisesti. Tämä osoittaa, että hyvä hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky on tärkeä työtehtävistä selviytymisen osatekijä sekä palomiehillä että ensihoitajilla. Myös palomiehet itse kokivat tarvitsevansa hyvää hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä erityisesti savusukellustehtävissä, uhrin pelastamisessa, letkujen käsittelyssä, murtamisessa sekä käsikäyttöisten työkalujen avulla tapahtuvassa raivaustyössä. Ensihoitajat kokivat vastaaviksi työtehtäviksi potilaan siirtelyn ja hoitovälineiden kantamisen. Tutkimuksissa todettiin hyvän hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn olevan yhteydessä: 1) nopeampaan suoriutumiseen työtehtävistä, 2) vähäisempään tai hitaampaan uupumiseen työtehtävien aikana, 3) nopeampaan palautumiseen työtehtävien jälkeen sekä 4) parempaan työturvallisuuteen.

### Liikuntaelimet

Hyvän liikuntaelinten toimintakyvyn todettiin yleisesti parantavan yksilön terveyttä, työkykyä ja elämänlaatua. Pelastajalla sen todettiin olevan yksi työssä selviytymisen edellytyksistä, sillä suoriutuminen turvallisesti kaikista työtehtävistä vaatii hyvää lihasvoimaa ja hallittuja työliikkeitä erityisesti raskaita taakkoja kannettaessa. Nivelten ja lihasten hyvät liikkuvuus- ja joustavuusominaisuudet voivat puolestaan ehkäistä lihasrevähdyksiä ja muilta tapaturmia sekä työssä että vapaa-aikana.

Tutkimusten mukaan kehon paino, lihasmassan suhteellinen määrä (%LBM), lihavoima ja lihaskestävyys olivat selkeästi yhteydessä pelastajan kykyyn kantaa taakkoja. Kehon painon ja lihasmassan määrän osalta todettiin, että yli 80 kg painavat ja suhteellisesti korkeamman lihasmassan omaavat henkilöt pystyivät kantamaan taakkoja rasiuksessa pidempään ja matalammalla energiankulutuksella kuin alle 80 kg painavat ja vähemmän lihasmassaa omaavat henkilöt. Maksimaalisen hapenkulutuksen arvolla ei ollut ratkaisevaa merkitystä takkojen kantamisen suhteen, sillä painoon suhteutettu  $VO_2max$  oli alle 80 kg painavilla työntekijöillä korkeampi kuin yli 80 kg painavilla. Pelastajilla lihasvoiman ja lihaskestävyyden todettiin olevan yhteydessä a) pelastustehtävien suorittamiseen nopeasti ja turvallisesti, b) vähäisempään

kuormittumiseen työtehtävien aikana, c) nopeampaan palautumiseen työtehtävien jälkeen sekä d) ergonomisesti turvallisempien työasentojen käyttöön ja sitä kautta vähäisempään vammautumisriskiin työtehtävien aikana. Sekä palomiehillä että ensihoitajilla työn suorittamisen kannalta tärkeitä lihasvoiman ja -kestävyyden osa-alueita olivat erityisesti: 1) käsien maksimaalinen puristusvoima, jonka todettiin heijastavan myös ylävartalon voimaominaisuuksia, 2) ylävartalon maksimaalinen voima, voimakestävyys ja lihaskestävyys, 3) keskivartalon yleinen lihaskestävyys sekä 4) alaraajojen maksimaalinen voima, voimakestävyys ja lihaskestävyys sekä räjähtävä voima. Työssä selviytymisen kannalta kriittisimmäksi osa-alueeksi koettiin ylävartalon lihasvoima- ja lihaskestävyysominaisuudet. Kuitenkin hyvin suuri lihasmassa on epäedullinen kuumatyössä, jossa iso lihasmassa tuottaa runsaasti ja nopeasti lämpöä. Lämpöuupumisen ja jopa lämpöhalvauksen riski on lisääntynyt. Vaikutusta korostaa lämmön haihtumista estävän suojavaatetuksen käyttö.

Hyvän liikkuvuuden todettiin olevan tärkeä osa kokonaisvaltaista liikuntaelinten hyvinvointia. Pelastajan työssä selviytymisen osalta todettiin, että 1) polven ja lonkan koukistajalihasten sekä lonkan kiertäjälilihasten liikkuvuuden parantaminen oli yhteydessä työperäisten alaselän sairauksien ehkäisyyn, 2) riittävät liikkuvuus- ja joustavuusominaisuudet ehkäisevät lihasrevähdyksiä ja tapaturmia sekä työssä että vapaa-aikana, 3) hyvien liikkuvuusominaisuuksien havaittiin pienentävän tapaturmista aiheutuvaa haittaa sairauspoissaolopäivinä laskettuna, 4) hyvä selän ja lannerangan liikkuvuus ennusti korkeampaa koetun työkyvyn ja fyysisen työkyvyn arviota ja 5) rajoittunut lanne- ja rintarangan kokonaisliikkuvuus oli yhteydessä heikompaan alaraajojen lihasvoimaan.

#### Motorinen taito

Motorinen taito on kykyä hallita kehoa ja sen liikkeitä eri olosuhteissa. Siihen lukeutuvia ominaisuuksia ovat ketteryys, tasapaino, koordinaatio, teho, nopeus ja reaktioaika. Motoriseen taitoon vaikuttaa mm. ikä, fyysinen toimintakyky ja taitavuus, kehon koko, motivaatio ja kyky havainnoida kehon asentoja eri tilanteissa. Pelastustyössä jatkuvasti muuttuvat olosuhteet, työympäristö, työssä käytettävät varusteet, henkilösuojaimet ja työvälineet asettavat haasteita pelastajan motoriselle taidolle. Heikentyneen ketteryyden ohella myös huonon tasapainon todettiin olevan pelastajilla yksi työkykyä alentava riskitekijä ja ennustavan fyysistä työkykyä tekijöitä myös aikavälillä.

Pelastajan työssä erityisesti hyvän dynaamisen tasapainon merkitys yhtenä työn turvallisuustekijänä todettiin olevan ilmeinen erityisesti: 1) korkealla tapahtuvassa työskentelyssä 2) savusukelluksessa painavien varusteiden kera, 3) uhreja tai muita taakkoja kannettaessa, 4) raskaita työvälineitä käytettäessä tai 5) ambulanssi työskentelyssä. Näissä työtilanteissa lisähaasteeksi luokiteltiin myös muuttuvat ja nopeasti vaihtuvat olosuhteet kuten sääolot, valaistus, liikkumisalusta ja liikkumispinnan kaltevuus sekä pitkät työvuorot. Palomiesten motorisen taidon

harjoitteluun suositeltiin kiinnitettävän huomiota koko työuran ajan, sillä a) ikääntyminen heikentää motorista taitoa ja b) hyvän motorisen taidon omaavilla pelastajilla on pienempi riski kaatua tai liukastua työtehtävien suorittamisen aikana, mikä puolestaan parantaa työturvallisuutta ja vähentää vammautumiseriskiä sekä mahdollisesti sairauspoissaoloja ja c) hyvällä motorisella taidolla on yhteydet hyvään fyysiseen toimintakykyyn ja työkykyyn.

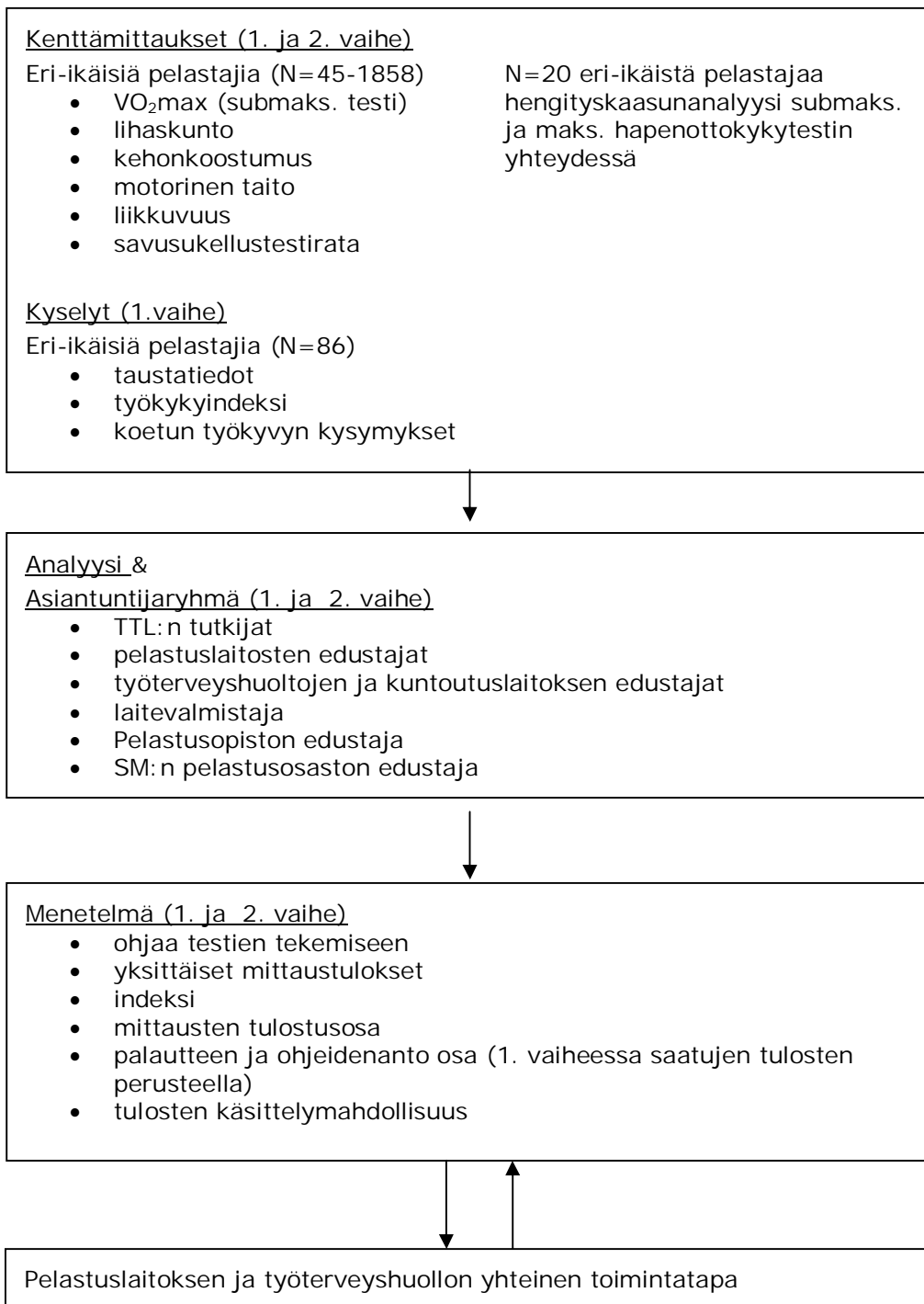
## 2. Tavoitteet

Tämän hankkeen tavoitteena oli:

- 1) Kehittää FireFit- pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointimenetelmän sisältöä ja erityisesti seurata sen toimivuutta. Tavoitteena oli paneutua erityisesti järjestelmän palautteenanto- ja seurantaosiin.
- 2) Kehittää FireFit- menetelmän käytön koulutuskokonaisuus eli ns. FireFit-testaajan koulutusjärjestelmä.
- 3) Kartoittaa eri toimintatapoja pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon välisen yhteistyön vakiinnuttamiseksi pelastajien fyysiseen toimintakykyyn liittyvissä asioissa.

### 3. Hankkeen kulku

Hankkeen kulku on kuvattu alla olevassa kuvassa (kuva 1). Kuvassa on sekä hankkeen 1. että 2. vaihe.



Kuva 1. FireFit-hankkeen 1. ja 2. vaiheen asetelma

### 3.1. Ohjausryhmän ja asiantuntijaryhmien toiminta

FireFit-hankkeen 2. vaiheen toteuttamisen tueksi perustettiin ohjausryhmä, joka koostui Työterveyslaitoksen tutkijoiden lisäksi Keski- ja Länsi-Uudenmaan Pelastuslaitosten ja heidän työterveyshuoltojensa edustajista, ohjelmistotoimittajan AinoActive Oy:n edustajista, Pelastusalan työterveyslääkärit Patrix ry:n edustajasta, Sisäasiainministeriön pelastusosaston sekä Pelastusopiston edustajat. Hankkeen projektiryhmä kokoontui 12.9.2007-20.5.2010 välisenä aikana yhteensä 9 kertaa. Ohjausryhmän kokousten välillä työstettiin pienemmissä työryhmissä sekä järjestelmän palautteenannon osuutta että koulutusjärjestelmää.

### 3.2. Aineiston kerääminen ja analysointi

Iän mukaiset suomalaisten palomiesten viitearvot

Tässä hankkeessa keskityttiin suomalaisia palomiehiä koskevan viitearvoaineiston luomiseen. Sitä käytetään FireFit-järjestelmän palautteenanto-osuudessa. Pelastussukellusohjeen mukaisista testeistä sekä kehonkoostumuksesta kerättiin tunnistamattomia tietoja Pelastusopistolta, Paavo Nurmi -keskuksesta, Kuntoutumiskeskus Kunnonpaikaista, Keski- ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitosten FireFit-järjestelmiin kerääntyneestä sekä TTL:n eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky - seurantatutkimuksen aineistoista. Edellä mainittujen tietojen lisäksi rekisteröitiin ikä ja VO<sub>2</sub>max:n mittaustapa (maksimaalinen/submaksimaalinen testi). Aineistossa oli muutama nainen.

Tietoja saatiin seuraavasti:

| Testi                   | lukumäärä |
|-------------------------|-----------|
| VO <sub>2</sub> max     | 1262      |
| Istumaannousu           | 1858      |
| Käsinkohonta            | 1832      |
| Penkkipunnerrus         | 1846      |
| Jalkakyyky              | 1791      |
| Savusukellustestirata   | 45        |
| BMI ja vyötärönympäryys | 66        |

Iän mukaiset 5-luokkaiset luokitukset tehtiin maksimaalisen hapenottokyvyn ja lihaskunnon testeistä. Luokitukset ovat liitteessä 1. Kokeilujen jälkeen päädyttiin siihen, että luokitukset tehdään kvartaaleittain siten, että jokaiseen luokkaan sijoittuu 20 % kunkin ikäryhmän tuloksista. Ikäryhmät ovat 18-29, 30-39, 40-49 ja 50-vuotiaat tai vanhemmat.

## FireFit-tasot

FireFit-tasolla (FF-taso) tarkoitetaan testien tulosten 5-luokkaista luokitusta (taulukko 1). Se eroaa Pelastussukellusohjeen mukaisesta 4-luokkaisesta luokituksista siten, että erinomainen luokka on jaettu kahteen osaan ja saatu uusi luokka 5. FF-luokituksessa luokka 3 (taso 3) vastaa pelastussukellusohjeen luokkaa "hyvä", jota edellytetään pelastussukellustehtävissä. FF-tason luokitukset perustuvat pelastustyön vaatimuksiin ja ovat eri-ikäisille pelastajille samat.

Taulukko 1. FireFit-tason mukaiset testien luokitukset riippumatta iästä (1-5):

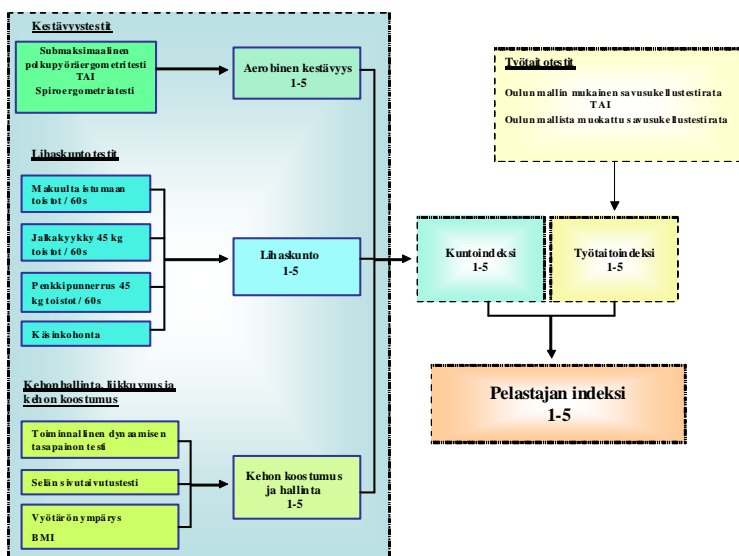
|                                 | 1-luokka | 2-luokka | 3-luokka | 4-luokka | 5-luokka |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| VO <sub>2</sub> max (l/min)     | ≤2,4     | 2,5-2,9  | 3,0-3,9  | 4,0-4,8  | ≥4,81    |
| VO <sub>2</sub> max (ml/min/kg) | ≤29      | 30-35    | 36-49    | 50-57    | ≥58      |
| Istumaannousu (krt/60 s)        | ≤20      | 21-28    | 29-40    | 41-51    | ≥52      |
| Penkkipunnerrus 45 kg (krt/60s) | ≤9       | 10-17    | 18-29    | 30-44    | ≥45      |
| Jalkakyykky, 45 kg (krt/60 s)   | ≤9       | 10-17    | 18-26    | 27-33    | ≥34      |
| Käsinkohonta (krt)              | ≤2       | 3-4      | 5-9      | 10-14    | ≥15      |

Tämä 5-luokkainen FF-taso on hyvä perusta myöhemmin kehitettävälle Pelastajien fyysisen toimintakyvyn indeksille, jonka on myös ajateltu olevan tulevaisuudessa 5-luokkainen (kts kuva 2). Wikströmin ja Lusan tekemän kirjallisuuskatsauksen perusteella on annettu jo suositus maksimaalisen hapenottokyvyn tasoista muissakin kuin pelastussukellustehtävissä. Suosituksen perustana on myös terveystieteellinen näkökulma.

Kirjallisuuskatsauksen (Wikström & Lusa, 2009) mukaan kirjallisuudessa on annettu selkeät arvot hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvylle sekä terveyden että erilaisten työtehtävien fyysisen kuormittavuuden näkökulmasta (Fogelholm ym. 2007, Laukkanen 2005, Matikainen ym. 2004, Sovijärvi ym. 2003, Balady 2002). Ylikuormittumisen välttämiseksi tulisi huomioida, että työtehtävän aiheuttama kuormittuminen ei saisi edes hetkellisesti ylittää tauotetussa, monia lihasryhmiä rasittavassa eli dynaamisessa työssä 50% VO<sub>2</sub>max tasoa (Rutenfranz 1981). Pelastusalan töissä on kuitenkin väistämättä edellä mainittua korkeampia kuormitustasoja, joille on ehdotettu ISO 8996:n mukaisia aikaperusteisia suosituksia. Niiden mukaan hyväkuntoinen palomies voisi tehdä erityisen kuormittavaa työtä 15-20 minuutin ja äärimmäisen kuormittavaa työtä 5 minuutin jaksoissa (Holmer & Gavhed 2007). Sekä terveyden että työstä selviytymisen

näkökulmasta hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn ehdottomaksi alarajaksi voidaan keskikokoisella pelastajalla asettaa taso 7 MET ( $VO_2\max$  25 ml/kg·min<sup>-1</sup>). Tällöin pelastaja voi selviytyä ylikuormittumatta muutamista kevyemmistä työtehtävistä kuten palotarkastus, toimistotyö, opetustyö tai autonkuljetus. Fyysisesti kuormittavampien tehtävien suorittamiseen tämä hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyn taso on kuitenkin riittämätön. Mikäli pelastaja suorittaa ensihoito- tai raivaustehtäviä, tulisi hänen omata vähintään taso 9-10 MET ( $VO_2\max$  32–35 ml/kg·min<sup>-1</sup>). Savusukellustehtäviä suorittavan pelastajan tulisi puolestaan omata vähintään Pelastussukellusohjeen mukainen 10,3 MET ( $VO_2\max$  36 ml/kg·min<sup>-1</sup>) hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky.

Tämän hankkeen yhteydessä kerätyllä aineistolla on kokeiltu Pelastajien fyysisen toimintakyvyn indeksin erilaisia versioita painottaen mittaustuloksia eri tavoilla. Indeksi tulee muodostumaan kunto- ja työtaitoindexistä. Kuntoindeksi muodostuu aerobisesta kestävyydestä, lihaskunnosta sekä kehon koostumuksesta ja hallinnasta. On myös keskusteltu siitä, että kehon koostumus jätettäisiin indeksistä pois ja sen merkittävyyttä korostettaisiin erikseen. Indeksillä pyritään kokonaisvaltaisempaan käsitykseen fyysisestä toimintakyvystä. Yksittäisen testin tulos on osa kokonaisuutta ja tulokset ovat yhteydessä toisiinsa. Eri tehtäviä tekevältä vaadittaisiin erilaista indeksin tasoa niin että indeksi sisältää sekä työturvallisuus (työn vaatimukset) että terveyden ylläpidon näkökulman.

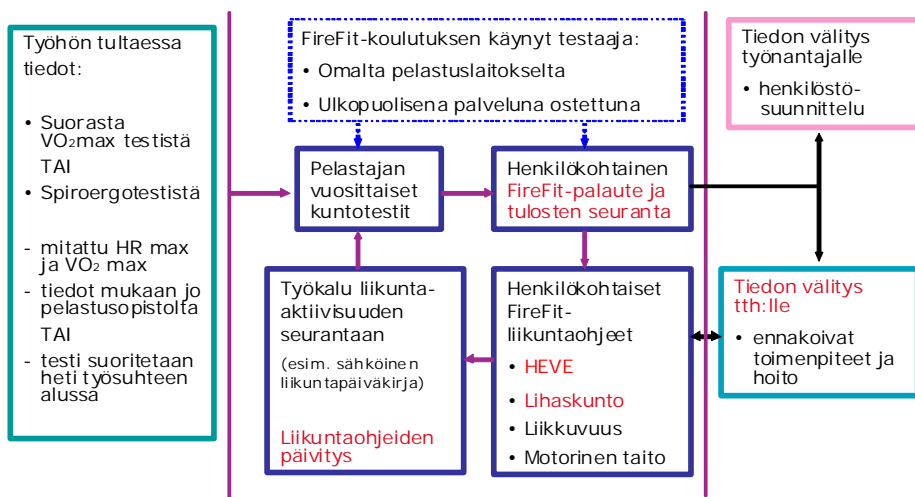


Kuva 2. Pelastajien fyysisen toimintakyvyn indeksin rakenne

Seuraavaksi pitäisikin Pelastusalan toimijoiden (SM, ammattiliitot, Suomen Sopimuspalokuntien Liitto ry, TTL, alueelliset pelastuslaitokset, Pelastusopisto) keskustella ja sopia fyysisen toimintakyvyn raja-arvoista pelastustyön sisältämien fyysiseltä kuormitukseltaan erilaisten työtehtävien osalta. (Wikström & Lusa, 2009)

### 3.3. FireFit-järjestelmän toimintaperiaate

Kuvassa 3 on kuvattu FireFit-järjestelmän mukainen testausprosessi kokonaisuudessaan. Hankkeessa keskityttiin erityisesti palautteenantoon liikunnan ohjeistuksen osalta sekä työterveyshuollon kanssa tehtävään yhteistyöhön.



Kuva 3. FireFit-järjestelmän mukainen testausprosessi

#### Esitiedot

Järjestelmän esitietoja käsittelevää kohtaa täydennettiin seuraavasti :

- työn fyysisiä vaatimuksia kysyvää kohtaa muutettiin alan nykytilannetta vastaavaksi
- kysytään ja kontrolloidaan onko suoritettu terveydellisten riskien sekä akuutin terveydentilanteen arviointi (jos niitä ei ole suoritettu on lomakkeet mahdollista printata ohjelmasta)
- kysytään jo tässä vaiheessa harrastettavia liikuntalajeja (huomioidaan palautteenannossa)
- lisättiin kysymyssarjoja liikunnan harrastamisesta (kts liite 3)
- lisättiin kysymykset liikuntamotivaatiosta ja liikunnan harrastamisen edellytyksistä (huomioidaan palautteenannossa)



## Hengitys- ja verenkiertoelimistön (HEVE) toimintakyky

Järjestelmän HEVE-osuuden kehittämistä vastasi Ari Mänttari UKK-instituutista (nykyisin UKK Terveyspalvelut) FireFit-järjestelmän uuden (2,0) version polkupyöräergometritestin protokollaan muutettiin. Nykyiseen versioon kuuluvat: alkuverryttely (4 min), kuormitusvaihe (3x4min) ja loppuverryttely (4 min).

Submaksimaalisessa kuormituksessa elimistöltä kuluu keskimäärin 2-3 minuuttia tasapainotilan saavuttamiseen (steady-state). Mitä korkeampi kuormitus suhteessa maksimaaliseen suorituskykyyn, sitä hitaammin mukautuminen tapahtuu (esim. Garret & Kirkendall, 2000). Kuormitusportaiden kestoksi valittiin tästä johtuen 4 minuuttia, jolloin varmistetaan, että hengitys- ja verenkiertoelimistö ehtii täysin mukautua työn vaatimuksiin kaikilla kuormitustasoilla. Tämän lisäksi 4 minuutin portaat antavat arvokasta tietoa aerobisesti tehdystä työstä ja sitä vastaavasta steady-state-syketasosta, jota puolestaan voidaan hyödyntää MET-yksiköinä arvioitaessa pelastajien selviytymistä erilaisista työtehtävistä.

Yksilöllinen testiprotokolla laaditaan automaattisesti esitietojen perusteella. Jos esitiedoissa ei ole tietoa maksimaalisesta syketaajuudesta (HRmax) ja aikaisemmin mitatusta maksimaalisesta hapenkulutuksesta ( $VO_2\max$ ) ne arvioidaan yksilöllisesti. HRmax:n arviointiin käytetään Tanakan (2001) kaavaa ja  $VO_2\max$  arvioidaan Shvartz & Reiboldin (1990) kansainvälisten viitearvojen perusteella johonkin kolmesta luokasta samanikäisiin miehiin / naisiin verrattuna: 1) keskimääräistä huomattavasti korkeampi (viitearvotaso 6), 2) keskimääräinen (viitearvotaso 4) tai 3) keskimääräistä matalampi (viitearvotaso 3). Jos tiedossa ovat mitatut HRmax ja  $VO_2\max$ , protokolla lasketaan näiden aikaisempien arvojen mukaan. Verryttelyssä polkemisvastus on 40% arvioidusta tai mitatusta maksimaalisesta hapenkulutusreservistä ( $VO_2R$ ). Ensimmäinen porras on 55% $VO_2R$ :stä ja toinen ja kolmas vastaavasti 70% ja 85%  $VO_2R$ :stä (Swain 1997). Testi on siis submaksimaalinen ja se on tarkoitus lopettaa 85% tasolle suorituskykyreservistä. Tämä vastaa noin 85-90%:n tasoa maksimaalisesta syketaajuudesta. RPE:n (Borg 1982) pitäisi viimeisellä kuormalla olla tasoa 15-17. Loppuverryttely (4 min) suoritetaan alkuverryttelyn polkemisteholla. Tarpeen vaatiessa myös testaaaja pystyy testin aikana muokkaamaan polkemistehoja.

**PP-ergoprotokolla, joka perustuu väestön (Svartz ja Reibold 1990) keskimääräisiin kuntoluokkiin eri ikäryhmissä tai aikaisemmin mitattuun/arvioituun VO<sub>2</sub>max:iin.**

| S&R -90 taso (3,4,6) | VO <sub>2</sub> max ml/kg/min | HRmax bpm | HRlepo bpm | Ikä v | Paino kg | VO <sub>2</sub> max (S&R 1990) l/min | VO <sub>2</sub> max (S&R 1990) ml/kg/min | Tavoitetaso 3. portaalla |       |           |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------|-------|----------|--------------------------------------|--|--------------------------|-------|-----------|
| 4                    |                               | 185       | 60         | 41    | 85       | 3,27                                 | 38                                       | % VO <sub>2</sub> R      | l/min | ml/kg/min |
|                      | tavoite %VO <sub>2</sub> R    | ml/kg/min | HR %HRR    | MET   | l/min    | W/kg                                 | W  | kesto                    |       |           |
| Verryttely           | 40                            | 17        | 110        | 5,0   | 1,49     | 1,13                                 | 96                                       | 4 min                    |       |           |
| 1. porras            | 55                            | 23        | 129        | 6,5   | 1,93     | 1,56                                 | 132                                      | 4 min                    |       |           |
| 2. porras            | 70                            | 28        | 148        | 8,0   | 2,38     | 1,98                                 | 168                                      | 4 min                    |       |           |
| 3. porras            | 85                            | 33        | 166        | 9,5   | 2,82     | 2,40                                 | 204                                      | 4 min                    |       |           |
| ( 4. porras          | 100                           | 38        | 185        | 11,0  | 3,27     | 2,83                                 | 240                                      | 4 min )                  |       |           |

Kuva 4. Esimerkki 41-vuotiaan, 85 kg painavan miehen testiprotokollasta. Viitearvojen (Shvartz ja Reibold, 1990) perusteella arvioitu kestävyyskyky on keskimääräinen (4) ja aikaisemmin mitattu maksimaalinen sykintätaajuus on 185 krt/min.

Testin jälkeinen palaute sisältää:

- tulos verrattuna muihin samanikäisiin miespelastajiin Suomessa
- tulos verrattuna muuhun samanikäiseen miesväestöön
- tulos suhteessa työn vaatimuksiin sekä pelastussukellusohjeen että eri tehtävien vaatiman MET-tason mukaisesti
- tulos verrattuna omat aikaisemmat tulokset

Ari Mänttärin kehittämän ns. annoslaskurin

(<<http://www.ukkterveyspalvelut.fi/annoslaskuri.html>>) mukaisesti testattavalle annetaan yksilöllinen terveys- tai kuntoliikuntaohje. Ohje perustuu testissä saavutetun tuloksen lisäksi ilmoitettuihin liikuntalajeihin ja viikottaiseen harjoittelumahdollisuuteen (krt) sekä viikottaiseen harjoittelutavoitteeseen (kcal/vko tai t: min/vko). Harjoittelun ohjelmoinnin perusteet käydään perusteellisesti läpi koulutuksen yhteydessä.

Liikuntaelinten toimintakyky

Lihaskuntotestien palaute- ja harjoitteluosiota kehitettiin yhteistyössä Juha Koskelan (Tampereen Urheilulääkäriasema, UKK-instituutti) kanssa. Juha Koskela teki Wikströmin ja Lusan (2009) kirjallisuuskatsauksen perusteella ns. lajiansalyysin palomiehen työstä fyysisesti kuormittavimpien työtehtävien osalta. Perusteluiksi pelastussukellusohjeen mukaisille testiliikkeille todettiin seuraavaa:

### Istumaannousu

Vartalon lihasten voimaa tarvitaan etenkin hallitsemaan vartalon painopistettä, jotta raajoilla tuotettua voimaa voidaan hyödyntää. Lisäksi niiden hyvällä suorituskyvyllä on todettu olevan selkävaivoja ehkäisevä vaikutus. Testi mittaa vartalon koukistuksessa tarvittavia lihaksia, ei eriytyneesti vatsalihaksia.

### Penkkipunnerrus

Pelastajan työtehtävät pitävät sisällään yläraajoja voimakkaasti kuormittavia osioita. Ilman riittävää lihasvoimaa ei tehtävistä selviä, vaikka olisi hyvässä kestävyyskunnossa. Jos voima ei riitä varusteiden kantamiseen tai paloletkun pitämiseen, suoriutuminen työstä tulee vaikeaksi, jopa mahdottomaksi.

### Jalkakyykky

Alaraajojen ojentajalihasten voima on nostojen, kantamisten ja yleensä liikkumisen perusedellytys. Riittävä ojennusvoima mahdollistaa hetkellisen, suurta voimaa vaativan ponnistuksen suorittamisen, kohtuullista tehoa vaativan usean minuutin mittaisen työjakson läpiviennin sekä nopean palautumisen.

Kuormittavuus on aina suhteellista. Mitä pienempi suhteellinen kuormitus on, sitä kauemmin henkilö jaksaa ylläpitää tarvittavaa tehoa. Esimerkiksi, jos taakan paino on 40 kg ja henkilön maksimaalinen nostokyky on 60 kg, työskennellään lähes 80 % kuormalla. Näin suurella suhteellisella kuormituksella henkilö pystyy työskentelemään minuutin tai kaksi. Vastaavasti jos henkilön maksimaalinen nostokyky onkin 160 kg, 60 kg:n kuorma on noin 35 % maksimikuormasta ja pisin yhtäjaksoinen työskentelyaika tunnista kahteen tuntiin.

Sama suhteellisuus pätee kaikkeen lihastyöhön.

### Käsinkohonta eli leuanveto

Testi mittaa erityisesti suhteellista voimaa: kuinka monta kertaa henkilö pystyy itsensä nostamaan. Useissa pelastajan työtehtävissä oman painon nostaminen, esimerkiksi kiivetessä, on välttämätöntä. Käsinkohonta on ylävartalon testi, jossa hyödynnetään koko selän alueen lihaksia sekä suurta osaa hartioiden ja yläraajojen lihaksista. Siksi se kertoo tekijästään huomattavasti enemmän verrattuna esimerkiksi hauiskääntöön. Oman painon pitäminen suositusten rajoissa antaa hyvät edellytykset selvittää testistä. 10-15 kg:n painonnousun tuottamaa lisäkuormaa on vaikea korvata lisäämällä lihasvoimaa liikkeeseen kohteissa joissa voimaa tarvitaan.

Palaute testistä annetaan:

- verrattuna muihin samanikäisiin miespelastajiin Suomessa

- verrattuna omiin aikaisempiin tuloksiin
- verrattuna FireFit-tasoihin (1-5), kts 1. kpl (sisältäen pelastussukellusohjeen asettamat vaatimukset)

Testipalaute annetaan sekä graafisessa että kirjallisessa muodossa.

Harjoitteluohjelma annetaan ikäryhmittäin (alle 40-vuotiaille, 40-49-vuotiaille ja yli 49-vuotiaille) ja FireFit-tasoittain (1-5). Harjoitteluohjelma annetaan erikseen jokaiselle testiliikkeiden mukaiselle lihasryhmälle huomioiden lihastyön teho, kesto ja palautuminen. Erityisesti FireFit-indeksin alemmilla tasoilla harjoittelua ohjeistetaan testiliikkeillä. Harjoittelussa korostetaan progressiivisuutta (esim. FireFit-indeksin alemmilta tasoilta pyritään korkeimpiin tasoihin välillä olevien tasojen kautta). Ohjeistukseen tullaan liittämään mukaan myös testiliikkeitä laajempi harjoitteluohjeisto ja -kuvasto. Ohjeistuksissa on huomioitu myös kehonkoostumusmittauksissa saatuja tuloksia.

Lihaskuntoharjoittelun ohjelmointisuosuden sisältö on valmis. Sen liittäminen FireFit -ohjelmistoon tehdään vuoden 2010 loppuun mennessä.

#### FireFit-testaajan koulutusjärjestelmä

Tässä hankkeessa kehitettyä koulutusjärjestelmän kokeilua laajennettiin Tampereen Aluepelastuslaitokselle ja Keski-Suomen pelastuslaitokselle, Keski- ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitosten lisäksi. Tampereen Aluepelastuslaitoksella kokeiltiin erityisesti aerobisen harjoittelun ohjelmointiosuuden kouluttamista ja Keski-Suomen pelastuslaitoksella lihaskuntoharjoittelun ohjelmoinnin kouluttamista. Hankkeen aikana käytiin esittelemässä ja/tai kouluttamassa järjestelmää myös Haminassa, Porissa, Kuopiossa ja Vaasassa. Kaikissa koulutuksissa on kiinnitetty erityistä huomiota työterveyshuollon rooliin testauprosessissa ja siitä on saatu hyviä kokemuksia.

Liitteessä 4 on esitetty hankkeessa kehitetty koulutusjärjestelmä. Se koostuu kolmesta eri tasosta. Jos testaajalla ei ole aikaisempaa testaukseen liittyvää koulutusta hän voi hakeutua muiden tahojen järjestämään perustason koulutukseen hankkiakseen 1. tason koulutuksen. Toisen tason koulutuksen alussa on tarkoitus kontrolloida koulutukseen osallistuvien lähtötaso. Heille myös lähetetään ennakkolukemista ennen koulutusta.

Toisen tason koulutuksen kestoksi on suunniteltu 3 päivää. Koulutus tulee sisältämään seuraavia osioita:

- FireFit-järjestelmän esittely

- pelastustehtävien fyysisten vaatimusten yhteenveto
- työterveyshuollon ja henkilöstöhallinnon osuus testausprosessissa
- lihaskuntoharjoittelun yleisperiaatteet
- lihaskuntoharjoittelun palautteen ja ohjelman rakentuminen
- aerobisen kunnon testaamisen ja harjoittelun ohjelmoinnin periaatteet
- aerobisen harjoittelun palautteen ja ohjelman rakentuminen
- pelastussukellusohjeeseen ja FireFit-järjestelmään kuulujien testien käytännön harjoittelu
- kuvitteellisten tapausesimerkkien läpikäyminen

Koulutusta on suunniteltu järjestettävän eri puolilla Suomea (esim. Rovaniemi, Kuopio, Helsinki) aloittaen vuoden 2010 lopussa. Koulutuksen sisällön suunnittelusta vastaavat TTL:n tutkijat, Ari Mänttari ja Juha Koskela yhteistyössä Pelastusopiston kanssa. Tarpeen mukaan koulutusta voidaan järjestää myös alueellisille pelastuslaitoksille heidän tarpeidensa mukaisesti räätälöityinä. Työterveyshuoltohenkilöstön on hyvä osallistua koulutukseen ainakin osittain riippumatta siitä mikä taho testausta toteuttaa. Laadukas testausjärjestelmä toimii erinomaisena varhaisen välittämisen menetelmänä ja osana terveystarkastuksia.

Kolmannen tason täydennyskoulutus on tarkoitettu jo kokemusta omaaville testaaajille. Sekä testien suorittamista, palautteenantoa että erityisesti harjoittelun ohjelmointia on ehdottoman tärkeää kerrata ja päivittää ja siitä on hyvä vaihtaa tietoja muiden testaaajien kanssa. Koulutusta voidaan järjestää myös yhteistyössä muiden turvallisuusalojen kanssa.

Kokemuksia on tässä vaiheessa vaan 1. tason koulutuksen sisällöstä ja toteutuksesta. Seurantatietoa ei ole vielä saatavilla.

#### Pelastuslaitosten ja työterveyshuoltojen välinen yhteistyö

FireFit-järjestelmässä fyysisen toimintakyvyn testit voidaan toteuttaa pelastuslaitoksella omana sisäisenä toimintana tai ne voidaan ostaa kokonaan tai osittain työterveyshuollolta tai muulta ulkopuoliselta palveluntuottajalta. Tähän hankkeeseen osallistuneissa alueellisissa pelastuslaitoksissa oli käytössä kaikkia em. vaihtoehtoja. Hankkeessa havaittiin, että riippumatta siitä kuka testauksen suorittaa on aluepelastuslaitoskohtaisesti sovittava yhteistyöstä työterveyshuollon kanssa. Fyysisen toimintakyvyn arviointiprosessi on parhaimmillaan osa työterveyshuollon ennaltaehkäisevää toimintaa ja varhaista välittämistä. Piileviä sairauksia ja sairauksien riskitekijöitä havaittiin jo ennen testauksen aloittamista tehtävässä terveydellisten

riskien arvioinnissa. Liikuntaelinten ongelmista on hyvä keskustella työterveyshuollon kanssa muun muassa harjoitteluohjelman laadinnan yhteydessä. Miten toimitaan esimerkiksi leikkausten tai tapaturmien jälkitilanteissa tai millaisia toimenpiteitä suositellaan painonhallinnan ja liikunnan ohjelmoinnin yhdistämisessä.

## 4. Pohdinta, johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet

### 4.1. FireFit -pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointimenetelmän sisällön kehittäminen ja sen käytettävyys

Esitietoihin lisätyt kysymykset terveydellisistä riskitekijöistä ja akuutista terveydentilasta, oman työn fyysisistä vaatimuksista sekä liikunnan harrastamisen edellytyksistä ja motivaatiosta ohjaavat testattavaa miettimään fyysisen toimintakyvyn ja terveyden edistämistä laajemmin eikä vaan testistä suoriutumista. Osa kysymysten vastauksista linkittyy henkilökohtaiseen palautteeseen ja harjoitteluohjelman sisällön suunnitteluun. Ohjelma tarjoaa mahdollisuuden testaajan ja testattavan yhteiseen pohdintaan ja testaustuloksiin perustuvien yksilöllisten harjoitteluvaihtoehtojen kokeiluun. Nykyinen ohjelmaversio toimii aikaisempaa parempana fyysisen toimintakyvyn kehittämisen välineenä, koska siinä saa testitulokset verrattuna työn vaatimuksiin, muihin samanikäisiin miespelastajiin ja muuhun miesväestöön sekä omiin aikaisempiin testituloksiin.

Tämänhetkisestä testistöstä puuttuvat tarkemmat motorisen taidon ja tasapainon testit. Em. testit ovat tärkeitä pelastajien ikääntyessä ja tapaturmien ennaltaehkäisyn kannalta. FireFit-hankkeessa kokeiltiin työpaikkatestaukseen soveltuvaa tasapainotestiä (ns. lankulla kävely etu- ja takaperin), ilmeisesti aika ei ollut tällöin vielä oikea sen käyttöönotolle. Toivomuksia tasapaino- ja ketteryystestien kehittämisen tarpeesta on kuitenkin viime aikoina alkanut tulla pelastuslaitoksista (Punakallio & Lusa, 2010).

Tässä hankkeessa kokeiltiin työn vaatimuksiin perustuvan FireFit -indeksin muodostamista testitulosten erilaisilla painotuksilla ja niitä pohdittiin ohjausryhmän kokouksissa. Indeksien lopullinen muodostaminen vaatii lisää testituloksia savusukellustestiradalta ja kehonkoostumusmittauksista. Indeksien muodostamiselle on saatu tästä hankkeesta ja Wikströmin & Lusan (2009) pelastustyön fyysisiä vaatimuksia ja pelastushenkilöstön fyysisiä toimintakyvyn edellytyksiä käsittelevästä kirjallisuuskatsauksesta hyvä perusta.

Tämän hankkeen kokemusten perusteella testausjärjestelmän käytettävyys ja toimivuus pelastuslaitoksissa on hyvä. Käyttöönotto vaatii kuitenkin resurssointia laitteiston hankintaan, huolellisen koulutautumisen ja testauksen perusteiden hallinnan. Menetelmän käytettävyys varmistetaan jatkuvalla testaamiseen liittyvän tiedon päivittämisellä. Pelastuslaitosten sisäiset

testausjärjestelmät vaativat säännöllistä arviointia ja jatkuvaa kehittämistyötä esim. työn ja toimintaympäristön muuttuessa.

#### Jatkotoimenpiteet

län mukaiset viitearvoaineistot tulisi laajentaa myös naisille. Jatkossa tulisi systemaattisesti selvittää testien ja testausjärjestelmän perusteet sairaankuljetustyötä tekeville omine viitearvoaineistoinen. Perusteellista tutkimusta tarvitsee myös motorisen taidon ja tasapainon testien sekä harjoitteluohjelmien kehittäminen pelastushenkilöstölle.

Jatkossa FireFit -indeksin laatiminen vaatii alan sisäistä keskustelua. Avoimia kysymyksiä ovat muun muassa: Voidaanko ottaa käyttöön muitakin työn vaatimuksiin perustuvia tasoja, joista on jo annettu tutkimuksiin perustuvia suosituksia hengitys- ja verenkiertoelimistön osalta? Miten eri testien tuloksia painotetaan indeksissä ja mitkä ovat testitulosten keskinäiset suhteet eri tasolla?

Sisäasiainministeriön koordinoimassa Pelastuslaitosten ja henkilöstön toimintakykyhankkeessa FireFit -menetelmä sai positiivisen vastaanoton kaikilta tahoilta. Souditus menetelmän valtakunnallisesta käyttöönotosta kirjattiin hankkeen loppuraporttiin. Menetelmän käytön mahdollistamista myös koko sopimuspalokuntien henkilöstölle suositeltiin.

Uuden järjestelmän pitkäaikaisvaikutuksista ei ole vielä systemaattista tutkimukseen perustuvaa tietoa. Jos menetelmä leviää laajempaan valtakunnalliseen käyttöön, olisi tärkeää suunnitella huolellisesti seuranta tutkimusasetelma, jossa yhtenä tärkeänä kohdejoukkona olisi sopimuspalokuntiin kuuluva henkilöstö.

Järjestelmän käytön helpottamiseksi koko alueellisen pelastuslaitoksen alueella on selvitettävä verkkoversion käytön mahdollisuus ja esim. tietojen siirron helpottaminen. Samassa yhteydessä voidaan pohtia sähköisen harjoittelun seurantajärjestelmän liittämistä ohjelmaan.

## 4.2. FireFit -testaajan koulutusjärjestelmä

Pelastuslaitoksissa pilotoiduissa koulutustilaisuuksissa todettiin, että sekä testauksen että ihmisen kuormitusfysiologian ja harjoittelun ohjelmoinnin perusteiden kertaaminen pelastajan työkyvyn edistämisen näkökulmasta on erittäin tärkeää riippumatta testaajan taustatiedoista. Koulutuksen lisäksi myös pelastuslaitosten sisäinen tiedottaminen menetelmästä ja yhteistyö työterveyshuollon kanssa on olleellista järjestelmän toimivuuden onnistumisen kannalta.

#### Jatkotoimenpiteet

Alueellisille pelastuslaitoksille tulee tarjota mahdollisuus kouluttautumiseen järjestelmän käyttöön. Järjestelmän vaatiman laitteiston ja ohjelman hankintaan tulisi resurssoida varoja. Asia voisi edetä parhaiten yhteisellä valtakunnallisella kehittämistyöllä.

Liitteessä ehdotetun 1.tason koulutukseen voitaisiin jatkossa luoda sähköinen oppimisympäristö. Ensimmäiseen tasoon vaadittavat tiedot tarkistetaan interaktiivisella kokeella 2. vaiheen koulutuksen alussa. Koulutukseen osallistuminen pelkästään käyttöönoton yhteydessä ei riitä vaan järjestelmän käyttö vaatii jatkuvaa tietojen kertaamista ja päivittämistä.

### 4.3. Pelastuslaitosten ja työterveyshuoltojen välinen yhteistyö

Parhaimmillaan FireFit -järjestelmä tarjoaa edellytykset reagoida mahdollisimman varhain terveyttä ja työkykyä uhkaaviin toimintakyvyn muutoksiin. Tämä vaatii kuitenkin saumatonta yhteistyötä työterveyshuollon kanssa. Esimerkiksi milloin jätetään testaamatta sekä miten ja millä perusteella ohjataan työterveyshuoltoon.

Testien ryhmätason tuloksia voidaan käyttää yhtenä tietolähteenä pelastuslaitoksen kokonaisvaltaisessa riskien hallinnassa, liittämällä tieto työn vaaroihin, altisteisiin ja kuormituksiin. Vastavuoroisesti riskienarvioinnin tuloksia voidaan käyttää FireFit -menetelmän sisällön kehittämisessä, esim. palautteenannossa.

Pelastuslaitoksissa toteutettuihin koulutuksen pilotoiteihin osallistuivat aina myös työterveyshuollon edustajat. Tällöin saatiin kaikille toimijoille samanlainen lähtötaso ja yhteinen käsitys siitä miten järjestelmä toimii. Samalla voidaan sopia yhteiset toimintatavat testausjärjestelmän ja terveystarkastusten limittämiseksi yhteen sekä sopia siitä miten tietoja siirretään yksilöllistä tietoturvasuutta ja eettisyyttä rikkomatta.

#### Jatkotoimenpiteet

Työterveyshuollon toimintasuunnitelmassa ja yhteisissä kokoontumisissa tulisi olla esillä fyysiseen toimintakykyyn liittyvät asiat. Työterveyshuollon edustajien on hyvä osallistua FireFit -järjestelmän koulutustilaisuuksiin, vaikka testaus suoritettaisiinkin pelastuslaitosten sisäisenä toimintona tai muun ulkopuolisen tahon toimesta.



## Lähteet

ACSM. 2006. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 7th edition. Lippincott Williams & Wilkins.

ACSM. 2006. ACSM's Resource manual for Guidelines for exercise testing and prescription. 5th edition. Lippincott Williams & Wilkins.

Balady GJ. 2002. Survival of the fittest-more evidence. The New England Journal of Medicine 346 (11): 852-53.

Bos J, Mol E, Visser B, Frings-Dresen MHW. 2004. The physical demands upon (Dutch) fire-fighters in relation to the maximum acceptable energetic workload. Ergonomics, 47;4:446-460.

Borg G. 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 14(5):377-81.

Fogelholm M, Lindholm H, Lusa S, Miilunpalo S, Moilanen J, Paronen O, Saarinen K. 2007. Tervettä liikettä - terveystieteellisen Seuran julkaisu nro 161 - 2.uudistettu painos, Helsinki.

Garret W, Kirkendall D. (edit.) 2000. Exercise and Sport Science, s. 109, Lippincott W&W.

Holmér I, Gavhed D. 2007. Classification of metabolic and respiratory demands in fire fighting activity with extreme workloads. Applied Ergonomics 38: 45-52.

Keskinen KL., Häkkinen K. & Kallinen M.(toim.). 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntalääketieteellinen Seuran julkaisu nro 161 - 2.uudistettu painos, Helsinki.

Laukkanen J. 2005. Exercise testing in the prediction of cardiovascular diseases and mortality. A prospective population study in men. Doctoral dissertation. University of Kuopio.

Liikuntatieteellinen Seura. 2010. Kuntotestauksenhyvät käytännöt. [www.kuntotestaus.net](http://www.kuntotestaus.net)

Lindholm H, Lindqvist-Virkamäki S, Lusa S, Punakallio A, Ilmarinen R, Mäkinen H. 2009. Pelastushenkilöstön terveystarkastukset - hyvät käytännöt. Työterveyslaitoksen julkaisu.

Lindholm O. 2008. Eri-ikäisten palomiesten fyysinen kuormittuminen ja kuormituksesta palautuminen sairaankuljetustyössä. Tampereen yliopisto. Pro gradu-tutkielma.

Lindqvist-Virkamäki S, Lindholm H, Levon H, Matikainen R, Paulo K, Ronkanen R, Lusa S, Katajaisalo J, Sistonen H, Riihelä J. 2002. Miten pelastaja kuormittuu sairaankuljetus- ja ensihoitotyössä. Työterveyslääkäri, (4):539-549.

Matikainen E, Aro T, Huunan-Seppälä A, Kivekäs J, Kujala S, Tola S. 2004. Toimintakyky- Arviointi ja kliininen käyttö. Duodecim.

Punakallio A, Lusa S. 2010. Palomiesten terveys ja toimintakyky: 13-vuoden seurantatutkimus: alustavia tuloksia.

Runtti Hilikka, Halonen Janne, Hopsu Leila, Simonen Riitta, Kontinen Jussi, Lindholm Harri, Uitti Jukka, Leino Timo, Tammelin Tuija. 2010. Do people meet the recommended level of physical activity? A new short questionnaire to identify physically active adults - test-retest reliability and comparison to objective measurements. In: Book of Abstracts, 13th World Sport for All Congress, 14-17 June 2010 Jyväskylä, Finland. Keuruskopio Oy, Keuruu, Finland. p. 60.

Rutenfranz J. 1981. Arbeitmedizinische Aspekte des Stressproblems. Teoksessa Nitsch J. (toim.) Theorie, Untersuchungen, Massnahmen. BernStuttgartWien. Verlag Hans Huber.

Shvartz E, Reibold RC. 1990. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. Aviat Space Environ Med; 61:3-11.

Sisäasiainministeriö. 2008. Pelastushenkilöstön mitoitus ja suorituskyky. Osaraportti 1. SM:n julkaisuja 32.

Sisäasiainministeriö. 2007. Pelastussukelluohje. Sisäinen turvallisuus, SM:n julkaisuja 48.

Wikström M, Lusa S. 2009. Pelastustyön fyysiset vaatimukset ja pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn edellytykset - Kirjallisuuskatsaus. Työterveyslaitos. (moniste)

Sovijärvi A, Ahonen A, Hartiala J, Länsimies E, Savolainen S, Urjanmaa V, Vanninen E. 2003. Kliininen fysiologia ja isotooppi lääketiede. Duodecim.

Swain DP, Leutholtz BC. 1997. Heart rate reserve is equivalent to %VO2 reserve, not to %VO2max. Med Sci Sports Exerc. Mar;29(3):410-4.

Tanaka H, Monahan KD, Seals DR . 2001. Age-predicted maximal heart rate revisited. J Am Coll Cardiol. Jan;37(1):153-6.

## Liite 1

## Iän mukaiset testien viitearvot

| VO <sub>2</sub> max<br>(ml/min/kg)<br>Ikäluokka | Keskimääräistä huomattavasti heikompaa tasoa | Keskimääräistä heikompaa tasoa | Keskimääräistä tasoa | Keskimääräistä parempaa tasoa | Keskimääräistä huomattavasti parempaa tasoa |
|---|--|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|---|
| 18-29   | ≤ 42,99                                      | 43,00-49,19                    | 49,20-61,99          | 62,00-64,99                   | ≥ 65,00                                     |
| 30-39   | ≤ 34,88                                      | 34,89-40,69                    | 40,70-50,32          | 50,33-56,35                   | ≥ 56,36                                     |
| 40-49   | ≤ 31,19                                      | 31,20-36,63                    | 36,64-45,78          | 45,79-52,59                   | ≥ 52,60                                     |
| yli 50  | ≤ 26,81                                      | 26,82-33,24                    | 33,25-42,49          | 42,50-50,78                   | ≥ 50,79                                     |

| ISTUMAANNOUSU<br>(krt/60 s)<br>Ikäluokka | Keskimääräistä huomattavasti parempaa tasoa | Keskimääräistä parempaa tasoa | Keskimääräistä tasoa | Keskimääräistä heikompaa tasoa | Keskimääräistä huomattavasti heikompaa tasoa |
|--|---|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| 18-29                                    | ≥ 60  | 55-59                         | 50-54                | 46-49                          | ≤ 45   |
| 30-39                                    | ≥ 53  | 48-52                         | 42-47                | 36-41                          | ≤ 35   |
| 40-49                                    | ≥ 43  | 39-42                         | 34-38                | 30-33                          | ≤ 29   |
| ≥ 50                                     | ≥ 36  | 32-35                         | 28-31                | 22-27                          | ≤ 21   |

| PENKKIPUNNERRUS<br>(krt/60 s)<br>Ikäluokka | Keskimääräistä huomattavasti parempaa tasoa | Keskimääräistä parempaa tasoa | Keskimääräistä tasoa | Keskimääräistä heikompaa tasoa | Keskimääräistä huomattavasti heikompaa tasoa |
|--|---|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| 18-29                                      | ≥ 48  | 42-47                         | 37-41                | 31-36                          | ≤ 30   |
| 30-39                                      | ≥ 45  | 38-44                         | 31-37                | 25-30                          | ≤ 24   |
| 40-49                                      | ≥ 33  | 26-32                         | 21-25                | 18-20                          | ≤ 17   |
| ≥ 50                                       | ≥ 30  | 20-29                         | 17-19                | 11-16                          | ≤ 10   |

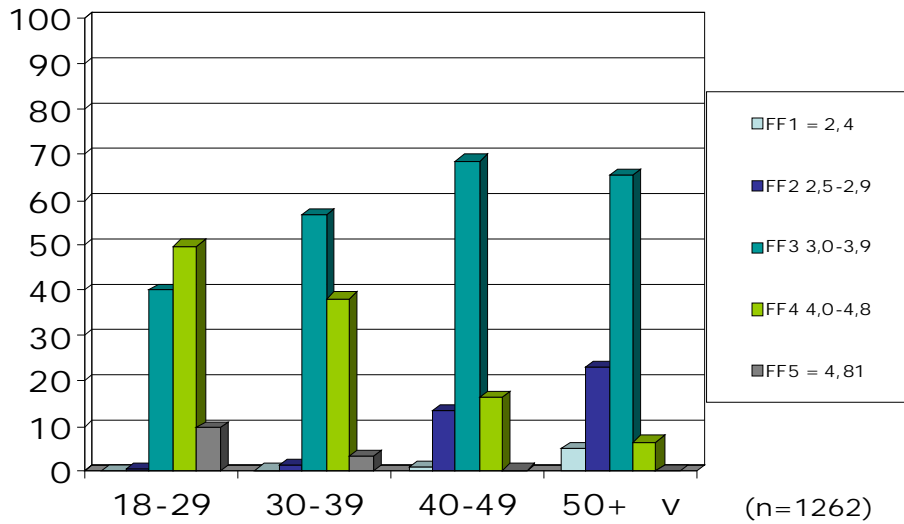
| JALKAKYYKKY<br>(krt/60 s)<br>Ikäluokka | Keskimääräistä huomattavasti parempaa tasoa | Keskimääräistä parempaa tasoa | Keskimääräistä tasoa | Keskimääräistä heikompaa tasoa | Keskimääräistä huomattavasti heikompaa tasoa |
|--|---|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| 18-29                                  | ≥ 44  | 38-43                         | 35-37                | 31-34                          | ≤ 30   |
| 30-39                                  | ≥ 39  | 34-38                         | 31-33                | 26-30                          | ≤ 25   |
| 40-49                                  | ≥ 31  | 28-30                         | 25-27                | 20-24                          | ≤ 19   |
| ≥ 50                                   | ≥ 30  | 25-29                         | 22-24                | 18-21                          | ≤ 16   |

| KÄSINHONTA<br>(krt)<br>Ikäluokka | Keskimääräistä<br>huomattavasti<br>parempaa<br>tasoa | Keskimääräistä<br>parempaa<br>tasoa | Keskimääräistä<br>tasoa | Keskimääräistä<br>heikompaa<br>tasoa | Keskimääräistä<br>huomattavasti<br>heikompaa<br>tasoa |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---|
| 18-29                            | $\geq 18$  | 16-17                               | 14-15                   | 11-13                                | $\leq 10$   |
| 30-39                            | $\geq 16$  | 12-15                               | 10-11                   | 6-9                                  | $\leq 5$  |
| 40-49                            | $\geq 11$  | 7-10                                | 5-6                     | 3-4                                  | $\leq 2$  |
| $\geq 50$                        | $\geq 8$   | 5-7                                 | 3-4                     | 1-2                                  | 0   |

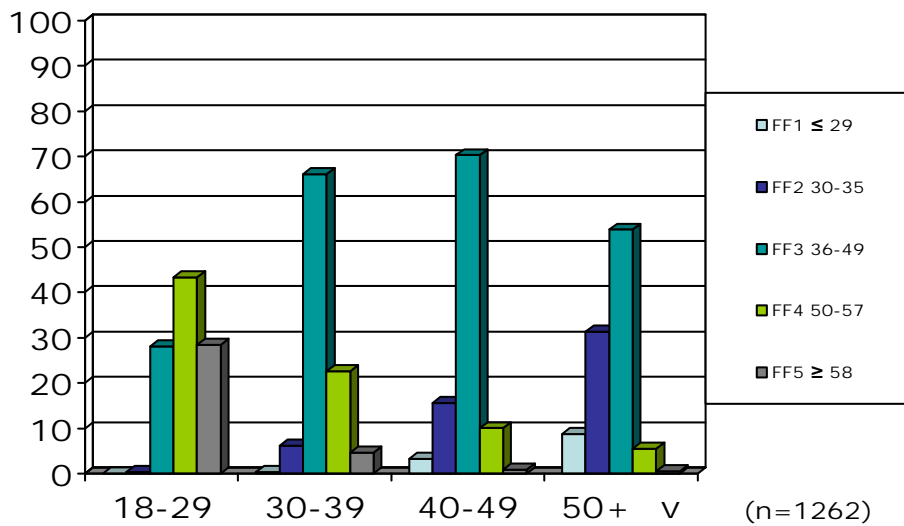
## Liite 2

## FireFit-tasojen mukaiset jakaumat testeittäin

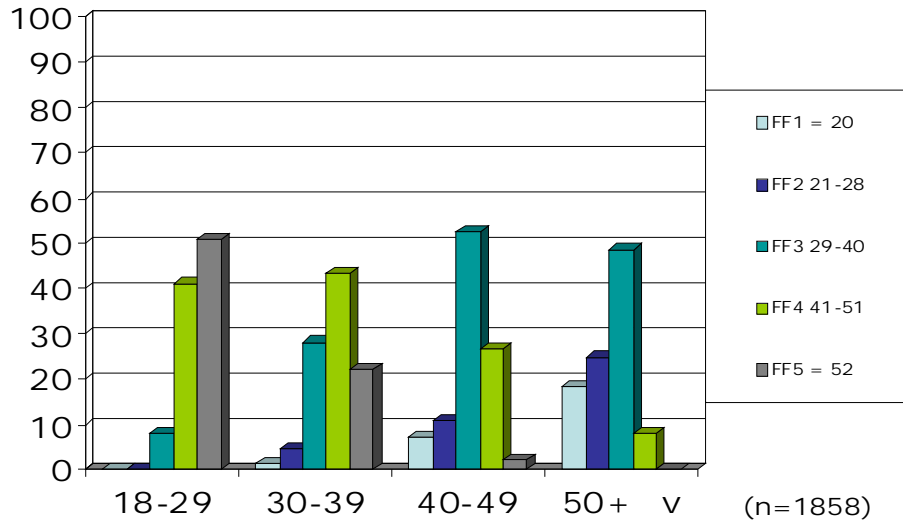
## Hapenkulutus (l/min)



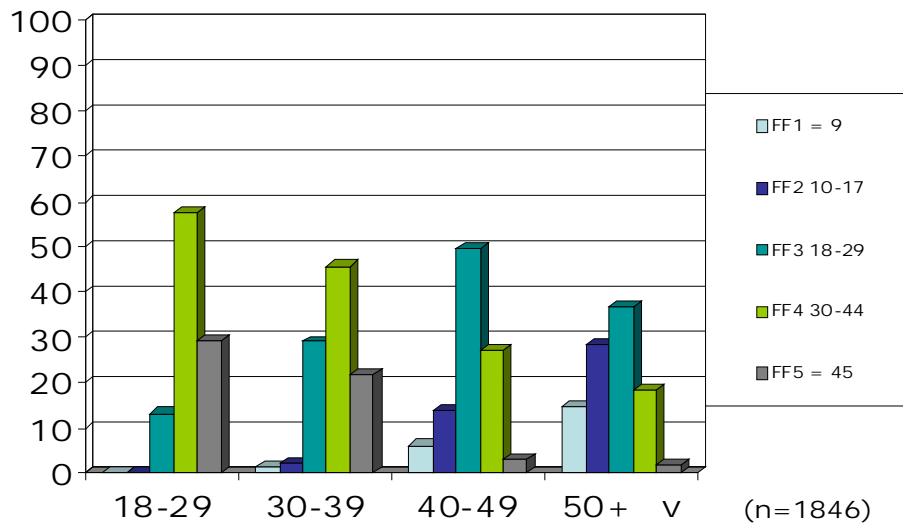
## Hapenkulutus (ml/min/kg)



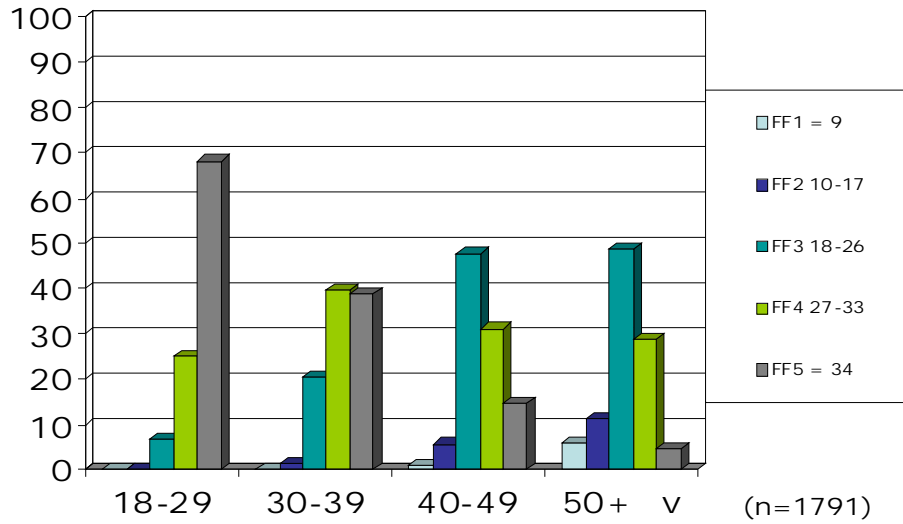
## Istumaannousu (krt/60 s)



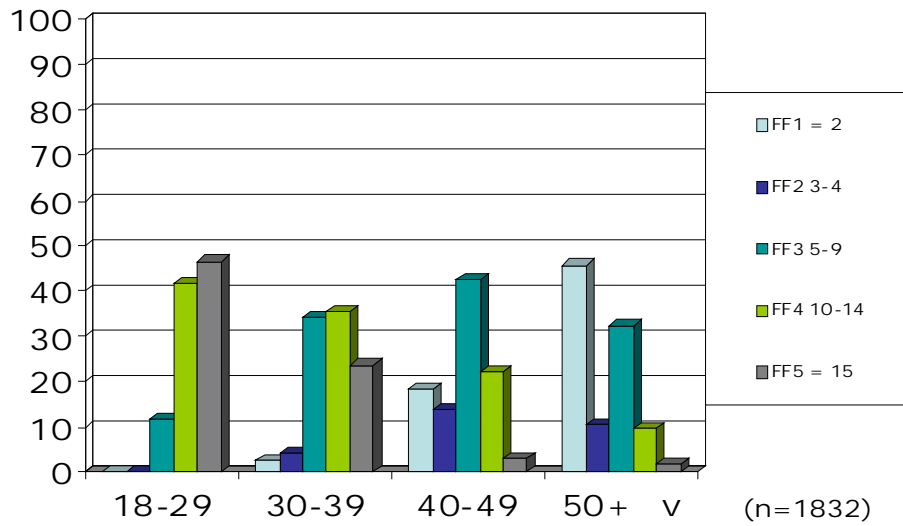
## Penkkipunnerrus (krt/60 s)



### Jalkakyykky (krt/60 s)



### Käsinkohonta (krt)



## Liite 3

## FireFit-järjestelmään liitetyt kysymykset liikunnanharrastamisesta

1. Kuinka monena päivänä viikossa olet vapaa-aikanasi fyysisesti aktiivinen yhteensä 30 minuutin ajan päivässä (vähintään 10 min jaksoissa) siten, että sydämen syke kohoaa ainakin jonkin verran (esim. ripeä kävely, pyöräily, puutarhatyöt)? Laske tähän mukaan myös liikunta työmatkoilla. Mieti keskimääräistä tilannettasi viimeisen 3 kuukauden ajalta.

- 0 harvemmin kuin yhtenä päivänä viikossa
- 1 1 päivänä viikossa
- 2 2 päivänä viikossa
- 3 3 päivänä viikossa
- 4 4 päivänä viikossa
- 5 5 päivänä viikossa
- 6 6 päivänä viikossa
- 7 7 päivänä viikossa

2. Kuinka monena päivä viikossa harrastat vapaa-aikanasi raskasta, kestävyystyyppistä liikuntaa vähintään 20 minuuttia kerralla niin että hengitys kiihtyy ja sydämen syke nousee selvästi (esim. hölkkä, pyöräily, hiihto, uinti)? Laske tähän mukaan myös raskas liikunta työmatkoilla. Mieti keskimääräistä tilannettasi viimeisen 3 kuukauden ajalta.

- 0 harvemmin kuin yhtenä päivänä viikossa
- 1 1 päivänä viikossa
- 2 2 päivänä viikossa
- 3 3 päivänä viikossa
- 4 4 päivänä viikossa
- 5 5 päivänä viikossa
- 6 6 päivänä viikossa
- 7 7 päivänä viikossa

3. Kuinka monena päivänä viikossa teet lihaskuntoharjoittelua (esim. voimaharjoittelu, kuntopiiri, lihaskuntoliikkeet, joissa kuormitetaan päälihasryhmiä)? Mieti keskimääräistä tilannettasi viimeisen 3 kuukauden ajalta.

- 0 harvemmin kuin yhtenä päivänä viikossa
- 1 1 päivänä viikossa
- 2 2 päivänä viikossa
- 3 3-4 päivänä viikossa
- 4 5 päivänä viikossa tai useammin

lähde: Runtti ym. 2010



## Liite 4

## Ehdotus FireFit-järjestelmän koulutuksen kokonaisuudeksi

