

Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne (kustantajan versio).

Viite:

Haapala, P.-M., Paavola, K., Hoffrén-Mikkola, M., Frimodig, A. (2023). Työn fyysisen kuormittavuuden havainnointi yrityksissä – TATTI-hankkeen menetelmät ja yhteistyö yritysten kanssa. Teoksessa S. Päällysaho, T. Junkkari, M. Salminen-Tuomaala, S. Uusimäki, M. Karvonen, & S. Saarikoski (toim.), *Seinäjoen ammattikorkeakoulu asiantuntijana, yhteistyökumppanina, kouluttajana ja TKIO-toimijana* (s. 71–85). (Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 40). Seinäjoen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20231211153209>

Artikkeli on valmisteltu osana ESR-rahoitteista Teknologian avulla työ tuottavaksi (TATTI) – hanketta, ja haluamme kiittää hankkeen ja tämän artikkelin rahoittamisesta Länsi-Suomen ELY-keskusta



TYÖN FYYSISEN KUORMITTAVUUDEN HAVAINNOINTI YRITYKSISSÄ – TATTI-HANKKEEN MENETELMÄT JA YHTEISTYÖ YRITYSTEN KANSSA

Pia-Maria Haapala, THM, ft, lehtori, SeAMK

Kirsi Paavola, LitM, projektipäällikkö, SeAMK

Merja Hoffrén-Mikkola, LitT, yliopettaja, SeAMK

Alexi Frimodig, insinööri (AMK), asiantuntija, TKI, SeAMK

1 JOHDANTOA

TATTI – Teknologian Avulla Työ Tuottavaksi -hankkeessa (Hoffrén-Mikkola ym., 2021; Paavola, 2021) on tehty fyysisen työkuormituksen mittauksia ja työergonomian kehittämistä kolmen toimialan pk-yrityksissä: metalli-, rakennus- ja hoiva-alalla. Näille toimialoille on yhteistä korkea fyysinen työkuormitus. Immonen ja Sutela (2020a) analysoivat Työolotutkimuksen vuoden 2018 aineistoa ja profiloivat 38 % suomalaisista palkansaajista *suorittavaan* työoloprofiiliin, jossa korostuu työn fyysinen raskaus. 18 % palkansaajista kuuluu työoloprofiiltaan *suorittavat kelpo työt* -ryhmään, jossa fyysinen työkuormitus on keskimääräistä suurempaa ja työaikojen joustavuus on kaikista työoloprofiileista heikointa, mutta työntekijät kokevat myös työn imua. Tähän ryhmään kuuluu paljon esimerkiksi hoiva-alan työntekijöitä kuten lähihoitajia. Immonen ja Sutela (2020a) profiloivat 20 % suomalaisista palkansaajista *suorittavat rankat työt* -ryhmään, jossa kaikki työn laatutekijät jäävät keskiarvon alapuolelle, mikä tarkoittaa sitä, että työ rasittaa usealla

eri osa-alueella, mutta etenkin fyysisen ympäristön faktori saa kaikista työoloprofiileista heikoimmat pisteet eli työ on fyysisesti hyvin raskasta. Tämä ryhmä on naispainotteinen ja tähänkin ryhmään kuuluu lähihoitajia, mutta myös runsaasti maanviljelijöitä, metsätyöntekijöitä, palvelu- ja myyntityöntekijöitä, prosessi- ja kuljetustyöntekijöitä sekä rakennus-, korjaus-, ja valmistustyöntekijöitä. Vain 12 % suorittavat *rankat työt* -ryhmään kuuluvista palkansaajista kokee palautuvansa työpäivän jälkeen fyysisesti hyvin (Immonen & Sutela, 2020b).

TATTI-hankkeessa fyysisen työkuormituksen arviointia yrityksissä lähdettiin toteuttamaan hyödyntämällä uudenlaista puettavaa teknologiaa (Hellman & Frimodig, 2021), jonka avulla päästiin havainnollistamaan perinteisiä ergonomia-analyysejä aikaisempaa visuaalisemmin ja helpommin. Puettava teknologia mahdollisti työkuormitusmittausten toteuttamisen aidoissa olosuhteissa ja oikeissa työtehtävissä työpaikalla. TATTI-hanke on tätä artikkelia kirjoitettaessa loppusuoralla. Tässä artikkelissa esitellään TATTI-hankkeen toteutuneet menetelmät ja keskitytään erityisesti kuvaamaan yritysten kokemaa hyötyä hankkeesta. Hanketoimet sisälsivät niin yrityskohtaista kehittämistä kuin myös toimialan yleistä kehittämistä ja toimialan yritysten verkostoitumista. Sekä yrityskohteisissa tulostyöpajoissa (Paavola, 2022; Paavola ym., 2022) että toimialakohtaisissa tulostyöpajoissa oli mukana yrityksen johtoa, esihenkilöitä, työntekijöitä ja työterveyshuoltoa. Hankkeen toimet ja havainnollistavat tulosten esitykset auttoivat yrityksiä huomaamaan ja huomioimaan kuormitustekijöitä tehokkaammin ja saivat pohtimaan ratkaisukeinoja (Paavola, 2022). Havainnollistavat videot ja animaatiot herättivät hyvää keskustelua työpajoissa eri ryhmien välillä ja näin esimerkiksi työtapoja voitiin kehittää yhdessä yrityksen sisällä. Tässä artikkelissa käsitellään myös yrityksiltä saatua palautetta hankkeen työskentelyprosessista.

2 TYÖN FYYSISEN KUORMITUKSEN ARVIOIMINEN JA ERGONOMIAN TUTKIMINEN

Ergonomian eri osa-alueita ovat fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia (Launis & Lehtelä, 2018). Työn kuormitusta arvioitaessa tulee huomioida työn biopsykososiaalinen kuormitus, josta fyysinen kuormitus on vain osa tämän päivän monimuotoisia työtehtäviä. Työtehtävässä tulee aina huomioida yksilön ominaisuudet suhteessa kuormaan ja niiden vaikutus kuormittumisen ja kuormittuneisuuden subjektiiviseen kokemukseen erilaisissa työtilanteissa.

Työn kuormittavuutta tulee arvioida aina monipuolisesti eri näkökulmista kuten fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen kuormituksen osa-alueilta/näkökulmista. TATTI-hankkeessa olemme keskittyneen työn fyysisen kuormittavuuden ja ergonomian arviointiin liikkeenkaappaus-, OWAS- ja RULA- menetelmiä yhdistäen. Perinteisesti työtapoja havainnoidaan silmämääräisesti hyödyntäen myös OWAS- ja RULA-menetelmää, jolloin erilaisten nivelkulmien ja kierto liikkeiden tarkkuudet jäävät usein tarkentamatta. Tavallista videokuvausta ja still-kuvia hyödyntäen voidaan kuitenkin palata työliikkeisiin mitaten kulmia ja rotaatioita kuvista arvioiden.

Keen (2022) ja Rybníkářin ym. (2023) mukaan luotettavampaa tulosta saadaan käyttäen useampia työn kuormituksen arviointiin liittyviä menetelmiä yhdessä, jolloin menetelmät täydentävät ja tukevat toisiaan. RULA- ja OWAS-menetelmät ovat kansainvälisesti käytetyimpiä työn kuormitusta arvioitaessa yhdessä esimerkiksi liikkeenkaappausmenetelmän kanssa. OWAS – (Ovako Working posture Analyzing System) menetelmän ovat työlääkätieteen asiantuntijat kehittäneet jo 1970-luvulla metalliteollisuudessa ja tätä menetelmää on käytetty työfysioterapeuttien toimesta työn fyysistä kuormitusta arvioitaessa silmämääräisesti eri työtehtävissä. Menetelmässä arvioidaan työasentojen kuormittavuuden aiheuttamaa riskiä tuki- ja liikuntaelimistöön erilaisten työasentojen laadun ja määrän kautta. Menetelmässä arvioidaan ja

luokitellaan erikseen selän, jalkojen ja käsien asennot työasunnoissa ja niiden yhdistelmissä. Lisäksi luokitellaan vielä työasentojen dynaamisuus tai staattisuus sekä työtehtäviin liittyvien taakkojen painot tai käytettävä voima. RULA- menetelmä (Rapid Upper Limb Assessment) on kehitetty Englannissa 1993 niska- ja hartiaseudun, ylävartalon ja -raajojen liikkeiden kuormituksen arviointiin. Lisäksi arvioidaan 2–10 kilon kuorman ja toistojen vaikutusta työssä sekä niiden mahdollisia riskejä aiheuttaa rasisitusvammoja tuki- ja liikuntaelimistössä asteikolla 1–7.

TATTI-hankkeen alussa hankittiin uudenlainen puettava liikkeenkaappausjärjestelmä fyysisen työkuormituksen arviointiin. Laitteiston hankinnasta perusteluineen on kirjoitettu aiemmassa artikkelissa (Hellman & Fridmodig, 2021). Vertailujen jälkeen päädyttiin hankkimaan Noitomin Perception Neuron Studio -liikkeenkaappausjärjestelmä. Järjestelmä toimii 17 pienen sensorin avulla, jotka kiinnitetään niille kuuluvilla tarranauhoilla käyttäjälle. Sensorit tulevat raajojen keskiosaan, jotta niistä voidaan havaita liikkeet mahdollisimman hyvin. Esimerkiksi polvinivelessä sijaitseva sensori ei havaitsisi jalan suoristamista tai koukistamista niin hyvin kuin säären ja reiden keskiosaan kiinnitettävät sensorit, sillä sensorin sisäinen kiihtyvyysanturi saa tällöin enemmän liikettä. Sensorit keskustelelevat tietokoneen kanssa niille kuuluvan reitittimen avulla, joka kiinnitetään tietokoneeseen USB:n tai verkkojohdon avulla. Sensorin toiminta perustuu gyroskoopin, kiihtyvyysanturin ja magnetometrin yhteistoimintaan ja se keskustelee reitittimen kanssa sen luoman langattoman verkon avulla.

Järjestelmä toimii Perception Neuronin tietokoneelle asennettavan oman ohjelman Axis Studion kautta. Axis Studio voidaan yhdistää useaan ulkopuoliseen sovellukseen. Näistä yksi on Siemensin valmistama Process Simulate, jolla voidaan tehdä ergonomia-analyysyjä liikedatasta. Kun Axis Studion liikkeenkaappausdatan yhdistää Process Simulateen, muodostuu sinne virtuaalihahmo, joka liikkuu reaaliajassa samalla lailla kuin kohdehenkilö, jolle sensorit on puettu. Liikettä pystytään myös tallentamaan ja tallenteita katsomaan jälkikäteen. Tallenteista pystytään tekemään erilaisia analyysyjä ohjelman omilla

työkaluilla, joista tärkeimmät hankkeelle ovat olleet sen RULA- ja OWAS -analyysit. Process Simulate osaa myös numeerisen analyysin lisäksi tehdä visuaalista havainnekuvaa virtuaalisen hahmon päälle. Esimerkiksi, jos OWAS-analyysistä tulee tarpeeksi alhaiset pisteet jossain asennossa, sovellus piirtää punaiseksi nämä raajat, joille kuormitusta tulee eniten. Process Simulatessa saa myös työpisteen mallinnettua virtuaalihahmon ympärille, mikä on oletuksena vain harmaata taustaa. Tätä ei ole kuitenkaan hankkeessa vielä testattu.

3 TATTI-HANKKEEN MENETELMÄT YRITYKSISSÄ

TATTI-hankkeen kehittämisprosessi yrityksissä on kuvattu aikaisemmassa artikkelissa (Hoffrén-Mikkola ym., 2021) yleisellä tasolla siten kuin sen hankesuunnitelmavaiheessa oli suunniteltu toteutuvan sekä pääpiirteissään metalli- ja rakennusalan mittausten jälkeen toisessa artikkelissa (Paavola & Hoffrén-Mikkola, 2022). Tässä luvussa kuvataan tarkemmin sitä prosessia, joka todella toteutui ja joka toistettiin jokaisessa hankkeeseen osallistuneessa yrityksessä ja pohditaan, miten kyseistä prosessia voitaisiin vielä parantaa. Mittauksia tehtiin kaikkiaan 12 yrityksessä (neljässä metalli-, neljässä rakennus- ja neljässä hoiva-alan yrityksessä) alkaen elokuussa 2021 ja päättyen toukokuussa 2023.

Ensimmäinen kontakti yritykseen otettiin aina puhelimitse. Projekti-päällikkö soitti yrityksen johtajalle tai joidenkin suurempien yritysten kohdalla henkilöstöpäällikölle ja tiedusteli kiinnostusta osallistua hankkeeseen ja sen toimenpiteisiin. Suurimmassa osassa yrityksiä suhtautuminen TATTI-hankkeeseen oli positiivista, mutta joitain yrityksiä hankkeeseen osallistuminen ei kiinnostanut (Paavola ym., 2022). Yrityskontaktit suunnattiin sellaisiin yrityksiin, joissa oletettiin esiintyvän fyysisesti kuormittavia työtehtäviä. Hoiva-alan yksityisiä pk-yrityksiä Etelä-Pohjanmaan alueella on alle kymmenen, joten niihin kaikkiin oltiin yhteydessä.

3.1 Tutustumiskäynti ja työtehtävien valitseminen

Tutustumiskäynti yritykseen sovittiin sen jälkeen, kun yritys oli kiinnostunut projektista ja halusi tietää enemmän sen toimenpiteistä, menetelmistä ja kehittämisprosessista. Tutustumiskäynnin teki projektipäällikkö ja mahdollisuuksien mukaan hankkeen asiantuntijat. Yrityksestä tutustumiskäynnille osallistui yrityksen johtoa, esihenkilöitä, työntekijöitä ja mahdollisuuksien mukaan myös työsuojelu- ja/ tai työterveyshenkilöitä. Vain kahdessa yrityksessä tutustumiskäynnillä oli paikalla vain yrityksen johtaja, mutta yleensä paikalla oli myös työterveyshuollon edustaja ja useampi yrityksen työntekijä.

Tutustumiskäynnillä yritykselle esiteltiin ensin projektin tavoitteet ja toimenpiteet työtehtävien mittaamisessa. Yrityskäynneille laadittiin avuksi keskustelurunko, jotta saataisiin selville hankkeen kannalta olennaisia asioita yrityksen työtehtävistä ja käytännöistä. Oli tärkeä saada tietoon, millaisia työvaiheita yritykset, työntekijät tai työterveyden edustajat itse tunnistivat erityisen kuormittaviksi tai raskaiksi ja mihin kehon osaan tai fysiologiseen toimintoon (hengitys- ja verenkierto, tuki- ja liikuntaelimestö) työvaiheen kuormitus kohdistui. Keskustelun aikana selvitettiin myös, millaisiin asioihin raskaiden työvaiheiden kuormitus perustui. Pohdittiin yhdessä, oliko kyseessä suuren voimankäytön tarve, työvaiheen pitkä kesto tai työvaiheen nopeus vai työasento itsessään kuormitusta aiheuttava.

Ensimmäisellä käynnillä yrityksessä tehtiin aina niin sanottu tehdaskierros, jonka aikana edustajat esittelivät ne työpisteet, jotka heidän mielestään voisivat olla mittausten kohteina. Mitattavia työpisteitä pohdittiin yhdessä yrityksen työntekijöiden ja projektin työntekijöiden kanssa. Käynnistä kirjoitettiin raportti, johon kirjattiin mittauksiin ehdolla olevat työtehtävät ja miten työsuorituksen voisi pilkkoa mitattaviin kokonaisuuksiin. Mitattavat työtehtävät valikoituivat sillä perusteella, että ne olivat sopivia mitattavaksi sekä yrityksen että projektityöntekijöiden puolesta. Projektipäällikkö teki yritykselle ehdotuksen mitattavista työpisteistä ja yritys hyväksyi ne. Yhteensä hankkeessa mitattiin 46 työtehtävää ja 46 eri työntekijää.

3.2 Mittaukset työntekijöille

Ennen mittauksia työntekijöille kerrottiin, mitkä ovat projektin tavoitteet ja miten mittaukset tullaan suorittamaan. Työntekijöille annettiin suostumuslomake, jonka allekirjoittamalla he suostuivat osallistumaan hankkeen mittauksiin ja jossa heille kerrottiin tietosuojasta ja siitä, miten heidän tietonsa tultaisiin säilyttämään ja arkistoimaan. Hankkeen rahoittajan vaatima ESR-henkilötietolomake täytettiin myös sekä taustatietolomake, jossa selvitettiin mitattavan henkilön ikä, paino, pituus, työhistoria ja oma arvio työkyvystä ja työhyvinvoinnin tasosta. Taustatietolomakkeessa määriteltiin jokaiselle mitattavalle ID-numero, jota käytettiin mitattavien henkilöiden yksilöimisessä. Mittaustuloksia käsiteltäessä ja esiteltäessä eivät mitattavien nimet tule esiin.

Ennen mittauksia henkilöille tehtiin perusvoima- ja toimintakykymitaukset, jotta työkuormitusta voitaisiin verrata henkilön ominaisuuksiin. Voimamittauksena oli puristusvoimatesti (Stenholm ym., 2013) ja toimintakykymitaukset sisälsivät toistokyykistystestin (Punakallio, 2011a), yläraajojen dynaamisen nostotestin (pystypunnerrus) (Punakallio, 2011b) sekä hartiaseudun liikkuvuustestin (UKK-instituutti, 2022). Metallialan yritysten työntekijöiden tuloksia voima- ja toimintakykytestien osalta on esitelty aiemmassa artikkelissa (Hoffrén-Mikkola ym., 2022).

Mittaustuokioiden pituudet vaihtelivat muutamasta minuutista noin 15 minuuttiin, riippuen työsuorituksen pituudesta. Yleensä mitattiin useita työsuorituksia samalta työntekijältä. Kokonaiseen mittaustilanteeseen saattoi mennä kaksikin tuntia riippuen työsuoritusten etenemisestä yrityksessä. Myös mittauslaitteistoa ja sensoreita piti välillä kalibroida ja mittauksia tallentaa. Mittauksen jälkeen sensorit irrotettiin ja henkilö saattoi halutessaan katsella omaa työsuoritustaan animoituna hahmona tietokoneen näytöltä. Kaiken kaikkiaan suhtautuminen mittaustilanteisiin oli työpaikoilla erittäin positiivista.

3.3 Yrityskohtainen tulostyöpaja

Jokaiselle yritykselle pidettiin oma tulostyöpaja, jossa oli mukana yrityksen johtoa, työnjohtoa, työsuojelun ja työterveyden edustajia sekä kaikki mittauksiin osallistuneet työntekijät. Työpajassa esiteltiin yritykselle mittauksissa käytettyjä menetelmiä (OWAS, RULA) ja tulkintaa mitatuista työntekijöistä otetuista kuvista ja liikkeenkaappauksista. Tulkittaessa työasentoja ja niistä aiheutuvaa kuormitusta keskusteltiin yhteisesti siitä, miten kauan kuormittavassa työasennossa todellisuudessa ollaan työpäivän, viikon tai kuukauden aikana. Täten arvioitiin kokonaiskuormitusta ja riskiä mahdolliseen tule-sairauteen yksilön ominaisuudet huomioiden. Tämä keskustelu oli välttämätöntä, koska hankkeessa ei mitattu koko työpäivän aikaista kuormitusta.

Jokaisen työntekijän työtehtävä käytiin läpi analysoiden työasentoja sekä niissä esiintyviä nivelten kulmia ja kiertoa eri työvaiheissa. Yhteisesti mietittiin mahdollisia apuvälineitä työtä keventämään tai työtapojen muutosta, työn tauottamista, parityötä, työpisteen uutta järjestelyä tai tehtävän uudenlaista organisointia. Työntekijät ja esihenkilöt olivat aktiivisesti mukana keskustelemassa työtehtävistä ja osittain työntekijät itse toivat myös hyviä ehdotuksia työn parempaan ergonomiaan ja työpisteen mahdollisiin muutoksiin tai apuvälineisiin. Useissa yrityksissä apuvälineitä oli jo hankittu, mutta niiden käyttö oli jäänyt vähälle. Kaikissa työpajoissa oli hyvää ja avointa keskustelua yritysjohdon ja työntekijöiden välillä ja useita uusia ratkaisuja lähdettiin kokeilemaan ja muistuttelemaan työkaveria paremmasta ja ergonomisemmasta työtavasta tehdä kyseistä työtehtävää.

3.4 Toimialakohtainen tulostyöpaja

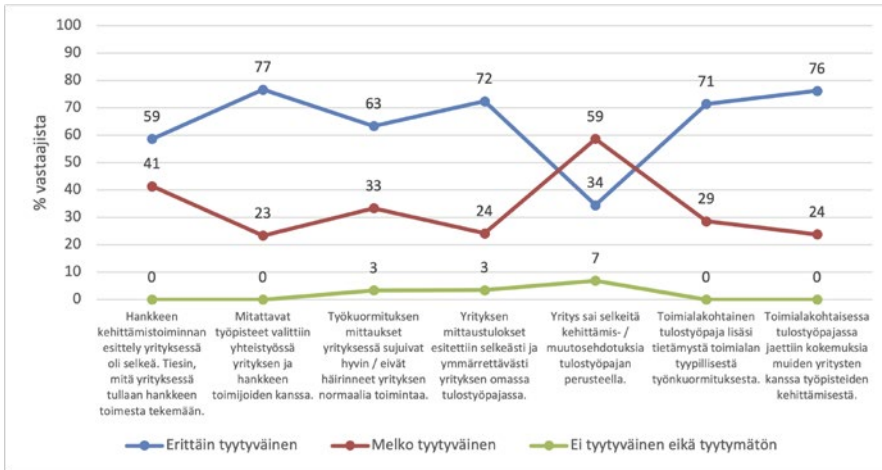
Jokaiselle toimialalle pidettiin oma yhteinen työpaja, jossa neljän eri yrityksen henkilöt pääsivät tapaamaan toisiaan ja vaihtamaan ajatuksia. Työpajassa käytiin läpi yleisesti ergonomian eri osa-alueita painottaen kuitenkin fyysiseen ergonomiaan liittyviä ja vaikuttavia asioita. Ryhmätasolla esitettiin alan yritysten mitattujen työntekijöiden taustamittaus-tulokset ja mahdolliset tule-vaivat, jotka saattavat johtua työtehtävistä,

mutta yksilöllisellä tasolla mittauksia ei esitetty, jotta yksilönsuoja säilyi. Lisäksi esityksessä tuli esille kuormitustekijöiden riski aiheuttaa erilaisia tule-vaivoja, mutta niihin mietittiin myös parannusehdotuksia yhteisissä keskusteluissa.

Jokainen yritys esitteli omasta yrityksestään yhden työtehtävän, jonka ajatteli kiinnostavan toisia yrityksiä ja tuovan monipuolisia näkökulmia erilaisiin työtehtäviin. Näiden esitysten jälkeen heräsi monia ajatuksia ja mielenkiintoisia keskusteluita siitä, että samanlaisia työvaiheita on muissakin yrityksissä ja jaettiin hyviä käytänteitä, jos niihin oli jo kehitetty ratkaisuja. Lisäksi mietittiin yhdessä, millaisia toimenpiteitä voitaisiin tehdä työn kuormituksen vähentämiseksi. Nämä toimialakohtaiset työpajat toimivat yrityksille myös hyvänä alueellisena verkostoitumistapaamisena.

4 YRITYSTEN PALAUTE TYÖSKENTELYPROSESSISTA

Yrityksiltä kerättiin toimialakohtaisten työpajojen lopuksi palautetta hankkeesta ja sen työskentelyprosessista. Palautekyselyyn vastasi yhteensä 30 henkilöä kolmelta toimialalta. He edustivat yritysten esihenkilöitä ja työntekijöitä, jotka olivat olleet mukana hankkeen toimissa yrityksissä joko valitsemassa mitattavia työtehtäviä, osallistuneet itse mittauksiin ja/tai yrityskohtaiseen ja toimialakohtaiseen tulostyöpajaan tai kaikkiin näihin. Palautekysely oli hankkeessa rakennettu ja sisälsi seitsemän suljettua ja yhden avoimen kysymyksen. Suljetut kysymykset olivat 5-portaisella Likertin asteikolla vastattavia kysymyksiä, joissa vastausvaihtoehdot oli esitetty hymynaamoina. Analyysivaiheessa hymynaamat koodattiin sanallisiksi kategorioiksi (*erittäin tyytyväinen, melko tyytyväinen, ei tyytyväinen eikä tyytymätön, melko tyytymätön, erittäin tyytymätön*). Suljettujen kysymysten tulokset on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Yritysten määrällinen palauteyhteenveto TATTI-hankkeen toimista yrityksessä. Vastaajat ovat yritysten esihenkilöitä ja työntekijöitä metalli-, rakennus- ja hoiva-aloilta. (n=21–30 vastaajaa kysymyksestä riippuen). Luvut kuvaavat suhteellisia frekvenssejä (%) vastaajista, jotka olivat erittäin tyytyväisiä, tyytyväisiä tai neutraaleja kysyttyyn asiaan liittyen.

Palaute oli todella positiivista, sillä kukaan vastaajista ei antanut negatiivista (*melko tyytymätön, erittäin tyytymätön*) palautetta mihinkään työskentelyprosessin osa-alueeseen liittyen. Kaikista positiivisinta palaute oli liittyen mitattavien työpisteiden valintaan yhteistyössä yrityksen ja hankkeen toimijoiden kanssa sekä toimialakohtaisessa tulostyöpajassa jaettuihin kokemuksiin muiden yritysten kanssa työpisteiden kehittämistä. Näihin yli 75 % vastaajista oli *erittäin tyytyväisiä*. Eniten kehitettävää vastaajat löysivät hankkeen kehittämistoiminnan esittelystä yrityksessä ennen työnkuormitusmittauksia sekä ennen kaikkea yritykselle tulostyöpajan perusteella annettavista selkeistä kehittämis- / muutosehdotuksista. Tämä palaute tuntuu täysin ymmärrettävältä, sillä hankkeen menetelmien ollessa uusia ja siten yrityksille vieraita, niitä on vaikea selittää ja siten yritysten henkilökunnan voi olla vaikea niitä ymmärtää näkemättä, pelkän selityksen perusteella. Lisäksi hankkeen asiantuntijatkin tunnistivat mittausten analyysivaiheessa yritysکوhtaisiin tulostyöpajoihin valmistautuessaan, että konkreettisten muutosehdotusten esittäminen oli välillä hyvin vaikeaa, vaikka työkuormituksen todettaisiinkin olevan työtehtävissä suurta.

Työtä on toisinaan mahdotonta tai ainakin hyvin vaikeaa muuttaa. Näin on esimerkiksi metallialalla, jossa työkuormitusta aiheuttavat usein kiinteät ja isot työkoneet, jotka eivät ole säädettäviä ja pakottavat työntekijän mukauttamaan omaa asentoaan koneen mittasuhteiden mukaan (Hoffrén-Mikkola ym., 2022). Usein toimiviin muutosehdotuksiin vaaditaan myös moniammatillista keskustelua ja ideointia yritysten esihenkilöiden ja työntekijöiden kanssa eivätkä muutokset välttämättä toteudu nopeasti. Esimerkiksi rakennusalan yritykseen ideoitiin yhteistyössä painepesupisteeseen tukikaaren rakentamista tai sopivien kantovaljaiden valmistamista työntekijälle painepesurin kannattelemiseksi (Paavola, 2022). Tämän ei kuitenkaan nähty toteutuvan vielä hankkeen aikana. Vaikka hankkeen havainnollistaminen ennen mittauksia sekä konkreettisten muutosehdotusten esittäminen olivatkin haastavia, niin kuitenkin näihinkin tekijöihin 34–59 % vastaajista koki olevansa *erittäin tyytyväinen* ja 41–59 % *melko tyytyväinen*, joten hankkeen voidaan näiden vaikeimpienkin tekijöiden osalta olleen melko onnistunut.

Palautekyselyn avoimessa kysymyksessä vastaajia pyydettiin antamaan ruusuja ja risuja hankkeesta ja sen työskentelyprosessista. Vastaajista 43 % vastasi avoimeen kysymykseen. Vastaukset teemoiteltiin ensin ruusuihin ja risuihin ja näiden alla vielä vastauksia kuvaaviin kategorioihin aineistolähtöisesti. 69 % avoimeen kysymykseen vastanneista antoi hankkeelle positiivista palautetta (ruusuja) ja 31 % negatiivista / kehittävää palautetta (risuja). Kaikista eniten hanketta kuvattiin mielenkiintoiseksi ja tämän jälkeen ajatuksia herättäväksi, opettavaiseksi, konkreettiseksi, käytännönläheiseksi, antoisaksi ja hyödylliseksi. Muutamat vastaajat kuvasivat hankkeen avanneen silmiä ja auttaneen ymmärtämään lisää työn kuormittavuudesta, muistuttaneen jo tiedetyistä ergonomia-asioista sekä antaneen vinkkejä omaan työhön ja auttaneen kehittämään työtä. Hankkeen avoimissa vastauksissa saamat risut liittyivät siihen, että vastaajat olisivat kaivanneet enemmän konkreettisia esimerkkejä työn kehittämiskohteista sekä pidempiä, jopa koko päivän, mittauksia yhden työntekijän osalta. Lisäksi palautetta olisi kaivattu kyseltävän aikaisemmin eikä vasta toimialakohtaisessa työpajassa.

5 LOPUKSI

Yritys- ja toimialakohtaisissa työpajoissa etenkin työntekijät toivat esille, miten he havahtuivat liikkeenkaappauksen kautta nähdessään reaaliajassa videolla oman työskentelyasentonsa. ”Liikkeenkaappauspuku” antoi juuri sitä visuaalista tietoa värien kautta eri työtilanteista, jolla oli selkeästi lisäarvoa työntekijöille ja herätti kiinnittämään huomiota omaan työskentelyasentoon. Työasentoihin ja erilaisiin työtilanteisiin liittyviin asioihin ovat työterveyden ammattilaisetkin jo puuttuneet, mutta nyt videoiden värikoodien avulla ”väärät” työasennot konkretisoituivat. Tämä lisäsi työterveyden, työntekijöiden ja koko yrityksen yhteisymmärrystä siitä, mihin asioihin työtehtävissä tulee jatkossa kiinnittää huomiota työn ergonomiaa kehitettäessä. Hoiva-alalla lähes kaikissa ammattiryhmissä peruskoulutukseen kuuluu ergonomian koulutusta, kun taas erilaisissa teollisuuden ammattien peruskoulutuksissa ergonomiaan liittyvää koulutusta ei juurikaan ole. Hoiva-alalla tietoa ergonomiaan liittyen siis on, mutta sielläkin ergonomian huomiointi välillä ”unohtuu” ja vaatii muistuttelua. Teollisuuden ammattien peruskoulutukseen tulisi lisätä ergonomian sisältöjä esimerkiksi osana työsuojelun ja -turvallisuuden asiakokonaisuuksia, jotka opetukseen jo sisältyvät.

Jatkossa yrityksissä on tärkeä miettiä työn ja työpisteen järjestelyä ja muuta työn organisointia sekä oman kehon käyttöä ja hallintaa erilaisia tekniikoita hyödyntäen erilaisissa töissä. Erityisesti hoiva-alalla tulisi muistaa työntekijän oman kehon käyttö erilaisten asiakkaiden kanssa toimisessa. Teollisuudessa isojen koneiden mittasuhteita tai turvallisuusetäisyyksiä on välillä mahdoton muuttaa eli silloin työntekijöiden tulee huolehtia hyvästä työasennosta, työn tauottamisesta ja työn kierrosta aina kun mahdollista. Työhön ja työtehtävään perehdyttämisen merkitys on tässä keskeisessä asemassa työntekijän aloittaessa yrityksessä.

Eri toimialojen välinen yhteistyö hanketyössä avasi silmiä myös meille hanketyöntekijöille ja lisäsi osaamistamme. Asiantuntijuuden jakami-

nen moniammatillisesti ja monialaisesti lisäsi kaikkien ymmärrystä eri ammattiryhmien osaamisesta ja samalla työtehtävien jakaminen oli sujuvaa, koska jokainen teki sitä, mitä oma substanssiosaaminen oli. Tällaisia moniammatillisia ja -alaisia hankkeita tarvitaan lisää!

Artikkeli on valmisteltu osana ESR-rahoitteista Teknologian avulla työ tuottavaksi (TATTI) -hanketta, ja haluamme kiittää hankkeen ja tämän artikkelin rahoittamisesta Länsi-Suomen ELY-keskusta.

LÄHTEET

Hellman, T., & Frimodig, A. (2021). Päälle puettavan kokovartalon liikkeenkaappauslaitteiston ja ergonomia-analyysiohjelmiston valinta tutkimuskäyttöön. Teoksessa S. Päällysaho, P. Junell, M. Salminen-Tuomaala, S. Uusimäki, & S. Saarikoski (toim.), *Seinäjoen ammattikorkeakoulu osaamisen, kilpailukyvyn ja hyvinvoinnin kasvattajana* (s. 105–121). [Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 36]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021122963322>

Hoffrén-Mikkola, M., Paavola, K., & Haapala, P.-M. (2021). Työn fyysisen kuormittavuuden arviointi ja optimoiminen – TATTI-hankkeen työergonomian kehittämisen prosessi. Teoksessa S. Päällysaho, P. Junell, M. Salminen-Tuomaala, S. Uusimäki, & S. Saarikoski (toim.), *Seinäjoen ammattikorkeakoulu osaamisen, kilpailukyvyn ja hyvinvoinnin kasvattajana* (s. 148–160). [Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 36]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202201111816>

Hoffrén-Mikkola, M., Paavola, K., Haapala, P.-M., & Frimodig, A. (2022). Metall- ja rakennusalojen työkuormitus ja työergonomian kehittäminen Etelä-Pohjanmaalla. Teoksessa S. Päällysaho, P. Junell, M. Salminen-Tuomaala, S. Uusimäki, E. Varamäki, S. Saarikoski & M. Karvonen (toim.), *Opetusta, oppimista, tutkimusta ja kehittämistä: SeAMK 30 vuotta* (s. 222–235). [Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 36]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022121571806>

Immonen, J., & Sutela, H. (9.9.2020a). Työoloprofiilit paljastavat jakautumisen: miehet selvästi yleisemmin ”hyvissä töissä” kuin naiset. *Tieto & trendit*. <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2020/tyooloprofiilit-paljastavat-jakautumisen-miehet-selvasti-yleisemmin-hyvissa-toissa-kuin-naiset/>

Immonen, J., & Sutela, H. (9.9.2020b). Työolot ovat osiensa summa – liiallinen kiire syö kehittämis- ja vaikutusmahdollisuuksien painoarvoa. *Tieto & trendit*. <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2020/tyoolot-ovat-osiensa-summa-liiallinen-kiire-syo-kehittymis-ja-vaikutusmahdollisuuksien-painoarvoa/>

Kee, D. (2022). Systematic comparison of OWAS, RULA, and REBA based on a literature review. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), artikkeli 595. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>

Launis, M., & Lehtelä, J. (2018). *Ergonomia*. Työterveyslaitos. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-261-059-1>

Paavola, K. (13.4.2021). TATTI – Teknologian avulla työ tuottavaksi. @SeAMK. <https://lehti.seamk.fi/hyvinvointi-ja-luovuus/tatti-teknologian-avulla-tyo-tuottavaksi/>

Paavola, K. (18.10.2022). TATTI-hankkeen rakennusalan tulostyöpajoissa paljon väkeä. @SeAMK. <https://lehti.seamk.fi/hyvinvointi-ja-luovuus/tatti-hankkeen-rakennusalan-tulostyopajoissa-paljon-vakea/>

Paavola, K., & Hoffrén-Mikkola, M. (2022). Työergonomiasta työhyvinvointia – esimerkkinä TATTI-hanke. *Sosiaali- ja kuntatalous* (joulukuu), 10. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202301173370>

Paavola, K., Hoffrén-Mikkola, M., & Haapala, P. (30.8.2022). Metallialan pk-yritykset kiinnostuivat ergonomiatyöstä – rakennusyritykset nihkeinä. *Työ terveys turvallisuus*. <https://tttlehti.fi/metallialan-pk-yritykset-kiinnostuivat-ergonomiatyosta-rakennusyritykset-nihkeina/>

Paavola, K., Hoffrén-Mikkola, M., Haapala, P., & Frimodig, A. (7.1.2022). TATTI – hankkeen ensimmäinen tulostyöpaja toteutettu. @SeAMK. <https://lehti.seamk.fi/alykkaat-ja-energiatehokkaat-jarjestelmat/tatti-hankkeen-ensimmainen-tulostyopaja-toteutettu/>

Punakallio, A. (26.1.2011a). Kyykistystesti. *TOIMIA-tietokanta*. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tmi/article/tmm00056/search/kyykistystesti>

Punakallio, A. (26.1.2011b). Yläraajojen dynaaminen nostotesti. *TOIMIA-tietokanta*. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tmi/article/tmm00043/search/yl%C3%A4raajojen%20dynaaminen%20nostotesti>

Rybníkář, F., Kačerová, I., Hořejší, P., & Šimon, M. (2023). Ergonomics evaluation using Motion Capture technology – Literature review. *Applied sciences*, 13(1), 162. <https://doi.org/10.3390/app13010162>

Stenholm, S., Punakallio, A., & Valkeinen, H. (18.4.2013). Käden puristusvoima. *TOIMIA-tietokanta*. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/tmi/article/tmm00141/search/k%C3%A4den%20puristusvoima>

UKK-instituutti. (21.1.2022). *Testi: Hartiaseudun liikkuvuus*. <https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/kunnonkartta-testit/testi-hartiaseudun-liikkuvuus/>