

Hyvällä sykkeellä töissä

PSYKOSOSIAALISET TYÖOLOT JA SYKEVÄLIVAIHELU
– HYVÄLLÄ SYKKEELLÄ PAREMPAA TERVEYTTÄ



Kati Karhula
Suvi Sankelo
Maria Sihvola
Hanna Jantunen
Maria Hirvonen
Nina Lapveteläinen
Anne-Maria Konkola
Jarno Turunen
Piia Seppälä

Hyvällä sykkeellä töissä

Psykososiaaliset työolot ja sykevälivaihtelu – hyvällä sykkeellä parempaa terveyttä

Kati Karhula, Suvi Sankelo, Maria Sihvola, Hanna Jantunen, Maria Hirvonen, Nina Lapveteläinen, Anne-Maria Konkola, Jarno Turunen, Piia Seppälä

Työterveyslaitos

Työkyky ja työurat

PL 40

00251 Helsinki

www.ttl.fi

Valokuvat: Maria Sihvola

Piirroksat: Maria Sihvola, Kati Karhula, Maria Hirvonen

© 2025 Työterveyslaitos ja kirjoittajat

Hanke on toteutettu Työsuojelurahaston tuella.

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman asianmukaista lupaa.

ISBN 978-952-391-207-6 (PDF)

Tiivistelmä

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Työolotekijöiden ja työntekijän terveyden välinen yhteys on osoitettu monissa tutkimuksissa. Psykososiaaliset työolotekijät ovat yhteydessä kehon stressireaktioihin. Pitkittyessään tällainen tilanne voi johtaa heikentyneeseen terveyteen. Toistaiseksi tutkimus on keskittynyt pääasiassa työn psykososiaalisiin vaatimustekijöihin, kun työn voimavaratekijöiden mahdollisista terveyshyödyistä tiedetään vasta hyvin vähän.

Tässä tutkimus- ja kehittämishankkeessa työn psykososiaalisia tekijöitä tarkasteltiin kuormitus- ja voimavaranäkökulmista suhteessa sykevälivaihteluun. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitkä työn vaatimus- ja voimavaratekijät ja niiden yhdistelmät olisivat keskeisimpiä terveyden edistäjiä ja heikentäjiä sykevälivaihtelun näkökulmasta. Hankkeessa tuotettiin tutkimustuloksiin pohjautuva Hyvällä sykkeellä töissä -verkko-oppimateriaali ja -työkirja työyhteisöjen ja työntekijöiden käyttöön.

Menetelmät

Tutkimukseen kutsuttiin noin 240 Raisen kaupungin työntekijää, joista 198 vastasi tutkimuskyselyyn ja aloitti työviikon aikaiset sykevälivaihtelumittaukset. Kyselyssä selvitettiin kattavasti psykososiaalisia työolotekijöitä sekä työhön ja terveydentilaan liittyviä taustatietoja. Sydämen sykevälivaihtelua mitattiin neljänä peräkkäisenä yönä työviikon aikana. Mittausten aikana osallistujat täyttivät myös mittauspäiväkirjaa. Kaikki osallistujat saivat henkilökohtaisen palautteen mittaustuloksistaan. Lopullisesta tutkimusaineistosta poissuljettiin osallistujia muun muassa akuuttien sairastumisten tai puutteellisten mittausten vuoksi, jolloin lopullinen aineiston koko oli 164 työntekijää. Yöajan sykevälivaihtelun muuttujana käytettiin parasympaattisen hermoston aktiivisuutta kuvaavaa RMSSD:tä. Tilastotilastoanalyysissä dominanssianalyysin avulla analysoitiin, mitkä muuttujat ovat tärkeimpiä selittämään sykevälivaihtelua. Latentin profiilianalyysin (LPA) avulla pyrittiin tunnistamaan työntekijäryhmiä, joilla oli samankaltaiset voimavara- ja vaatimustekijöiden profiilit.

Tulokset

Osallistujien keski-ikä oli 47 vuotta ja 86 % heistä oli naisia. He työskentelivät varhaiskasvatuksessa, asiantuntija- tai toimistotyössä, ruokapalvelussa tai esihenkilöinä (ml. em. alojen esihenkilöt). Mittausten aikana päivittäinen työaika oli keskimäärin hieman alle kahdeksan tuntia ja unen kesto hieman yli seitsemän ja puoli tuntia. Sykevälivaihtelu oli koko mittausjakson aikana hyvin samankaltaista.

Dominanssianalyysi järjesti sykevälivaihtelua selittävät tekijät vaatimustekijöiden mallissa niin, että selkeästi tärkein tekijä oli tutkittavan ikä, ja sitä seurasivat kiusaamisen ja väkivallan kokemukset työssä, eettisesti kuormittavat tilanteet, sukupuoli sekä ponnistelujen ja palkkioiden välinen ristiriita. Myös voimavaratekijöiden mallissa sykevälivaihtelun tärkein selittäjä oli ikä, ja sen jälkeen työroolien selvyys, palveleva johtaminen, sukupuoli ja työn monipuolisuus.

Latentin profiilianalyysin parhaassa ratkaisussa oli neljä profiilia, joita työn vaatimukset ja voimavarat kuvasivat seuraavasti: Profiili 1: matalat työn vaatimukset ja korkeat voimavarat (39 %, n=64), profiili 2: korkeat työn vaatimukset ja voimavarat (30 %, n=50), profiili 3: kaksi korkeaa työn vaatimusta (sosiaalinen eristyneisyys ja työn alikuormitus) ja matalat työn voimavarat (17 %, n=27) ja profiili 4: korkeat työn vaatimukset ja matalat voimavarat (14 %, n=23). Työn vaatimustekijöiden parittaisissa vertailuissa eniten profiilien välillä erosivat työn alikuormitus ja työn intensifikaatio eli tehostuminen. Työn voimavaratekijöiden osalta profiilit poikkesivat eniten toisistaan työn monipuolisuuden, luottamuksen, sosiaalisen tuen ja tiimin voimaannuttavan työryhmän suhteen. Taustatekijöiden suhteen neljän profiilin ryhmät eivät eronneet toisistaan muutoin kuin sukupuolen suhteen; naisia oli odotettua enemmän profiilissa, jossa voimavara- ja vaatimustekijät olivat tasapainossa (profiili 2).

Lisäksi havaittiin, että profiilin 1 työntekijöiden koettu terveys oli paremmalla tasolla kuin vaativan työn ryhmän työntekijöillä. Myös profiilin 2 työntekijöiden koettu terveys oli korkeampi kuin vaativan työn ryhmän työntekijöiden, vaikka vaatimustekijöitä oli paljon myös profiilissa 2.

Johtopäätökset ja tulosten hyödyntäminen

Sykevälivaihtelun ja psykososiaalisten työolotekijöiden väliset tulokset jäivät odotettua vähäisemmäksi varsin isosta aineistosta ja useamman vuorokauden mittauksista huolimatta. Ensisijaisesti vahvistettavien voimavarojen ja vähennettävien vaatimustekijöiden tärkeysjärjestys on suuntaa antava. Tietynlaisten työolosuhteiden yhteys työntekijän fysiologiseen tilaan ja toisaalta hänen omaan arvioonsa terveydestä ei ole välttämättä johdonmukainen. Vaikka tämä tutkimus osaltaan vahvisti työn voimavaratekijöiden ja sykevälivaihtelun tutkimusta, lisää tutkimustietoa tarvittaisiin erityisesti uudempien työn voimavaratekijöiden, kuten työpaikan ystävällisyyden ja palvelevan johtamisen yhteydestä sykevälivaihteluun ja työhyvinvointiin.

Tuloksia hyödynnetään osana hanketta kootussa ja avoimesti saatavilla olevassa "Hyvällä sykkeellä töissä" -verkko-oppimateriaalissa ja työkirjassa.

Abstract

Background and objectives

Many studies have found that psychosocial working conditions are associated with physiological stress responses. If the situation is prolonged, it can lead to poor health. So far, research has mainly focused on psychosocial job demands, and little is known about the potential health benefits of good job resources.

This research and development project examined the psychophysiological links between psychosocial factors at work from the perspective of job demands and resources. The aim of the study was to identify which job demands and job resources, and which combinations of them have most influence on heart rate variability (HRV). The project has produced online learning material, and a workbook based on the results (in Finnish only), to be used by workplaces and employees.

Methods

Approximately 240 employees of the city administration of Raisio were invited to participate in the study, of whom 198 responded to a questionnaire and began measuring their HRV during a normal working week. The survey consisted of comprehensive questions/scales on psychosocial working conditions and gathered background information on work and health status.

The participants measured their HRV on four consecutive nights during their working week and kept a measurement diary. They all received personal feedback on their HRV measurement results. Employees with, for example, acute illnesses or incomplete measurements, were excluded from the analysis, and the final sample consisted of 164 employees. The analyses of night-time HRV used RMSSD (Root Mean Square of the Successive Differences), which describes the activity of the parasympathetic nervous system. The statistical analyses used dominance analysis to examine which variables had the most influence on HRV. Latent profile analysis (LPA) was used to identify groups of employees with similar job resource and job demand profiles with regard to HRV.

Results

The average age of the participants was 47 years and 86% of them were women. They worked in early education, in administrative jobs, in food services or in supervisory positions (incl. supervisors in the aforementioned sectors). The average daily time worked during the measurement period was slightly under eight hours and average

sleep duration was slightly over seven and a half hours. HRV was fairly constant throughout the measurement period.

In the dominance analysis, the job demands model ranked the factors that most affected HRV in the order of age, encountering bullying and violence at work, ethically stressful situations, gender and an effort–reward imbalance. The job resources model in turn ranked the most significant explanatory factors of HRV in the order of age, role clarity, servant leadership, gender and job variety.

The best fit of the latent profile analysis was a four-profile model of job demands and job resources. Profile 1: low job demands and high resources (39%, n=64), Profile 2: high job demands and high resources (30%, n=50), Profile 3: two high job demands (social isolation and work underload) and low job resources (17%, n=27,) and Profile 4: high job demands and low job resources (14%, n=23). Pairwise comparisons of job demands revealed that the profiles differed the most in terms of job underload and job intensification. As regards job resources, the profiles differed the most in terms of job variety, confidence, social support and team empowerment. The four profile groups did not differ in terms of background factors, except for in gender, as the profile with balanced resources and demands had more women than expected (Profile 2).

We also found that the self-assessed health of the high job resource profile employees was statistically significantly better than that of the high job demands profile employees. The perceived health of those in the balanced work profile was also higher than that of those in the high job demand profile.

Conclusions

Despite the rather large dataset and multiple day measurement period, relationships between HRV and psychosocial working conditions were scarcer than expected. The order of priority of the job resources to be strengthened and the job demands to be reduced is indicative. The relationship between certain working conditions and the employees' physiological state, on the one hand, and their perceived health, on the other, was not necessarily consistent. Although this study contributes to the research on job resources and HRV, more research is needed, especially on the relationship between newer job resources such as workplace friendliness and servant leadership, and employees' HRV and well-being at work.

Alkusanat

Työolotekijöiden ja työntekijän terveyden välinen yhteys on osoitettu monissa tutkimuksissa. Toistaiseksi tutkimus on keskittynyt pääasiassa kuormittaviin työn psykososiaalisiin vaatimustekijöihin, kun työn voimavaratekijöiden mahdollisista terveyshyödyistä tiedetään vasta hyvin vähän. Tämä tutkimus- ja kehittämishanke on luonnollista jatkumoa ”Työn imua työtä tuunaamalla -verkkovalmennuksella hyvinvointia ja terveyttä” -hankkeelle (TSR hanke 180002). Tämä hanke auttaa osaltaan selvittämään, kuinka terveysteknologiaa ja oman hyvinvoinnin mittaamista voitaisiin hyödyntää paremmin työterveyden edistämisessä.

Hanke toteutettiin Työsuojelurahaston tuella (hanke 220225). Hankkeen tutkimusorganisaationa ja osarahoittajana oli Raision kaupunki. Kiitämme kaikkia tutkimukseen osallistuneita työntekijöitä sekä hankkeen yhteyshenkilöitä hyvästä ja sujuvasta yhteistyöstä. Erityisesti haluamme kiittää kaupunginjohtaja Eero Vainiota, henkilöstöjohtaja Piia Syvästä, työhyvinvointiasiantuntija Marja Rantaa sekä henkilöstöasiantuntija Mirja Arolaa.

Hankkeen toteuttajana ja osarahoittajana oli Työterveyslaitos. Projektin vastuullisena johtajana toimivat erikoistutkija Piia Seppälä 10/2024 saakka ja erikoistutkija Kati Karhula 10/2024 lähtien. Hankeryhmässä työskentelivät asiantuntija Suvi Sankelo, erityisasiantuntijat Maria Hirvonen ja Maria Sihvola, ylilääkäri Hanna Jantunen, tutkimushoitajat Nina Lapveteläinen ja Anne-Maria Konkola, vanhempi asiantuntija Jarno Turunen, kehittämisspäällikkö Pekka Laine ja viestintäasiantuntija Henna Laitio. Kiitos myös Jyväskylän yliopiston tilastotieteen professori Asko Tolvaselle ja Työterveyslaitoksen Telma Rivinojalle arvokkaasta työpanoksesta.

Lisäksi kiitämme hyvästä ja keskustelevasta yhteistyöstä hankkeen ohjausryhmää, johon osallistuivat tutkimusryhmän ja Raision kaupungin edustajien lisäksi rahoittajan edustajana Anne-Marie Kurka, KEVA:n edustajana Laura Pekkarinen ja Marika Korhonen sekä Työterveyslaitoksen edustajana Mikael Sallinen.

Helsingissä 5.6.2025

kirjoittajat

Sisällys

Tiivistelmä.....	3
Abstract	5
Alkusanat	7
1 Johdanto	10
2 Taustateoria ja aikaisempi tutkimustieto	12
2.1 Työn vaatimukset ja voimavarat	12
2.2 Autonominen hermosto ja sykevälivaihtelu	12
2.2.1 Autonominen hermosto.....	12
2.2.2 Sykevälivaihtelu	13
2.2.3 Mitä sykevälivaihtelu kertoo terveydestä?	15
2.3 Aikaisemman tutkimustiedon koonti	16
3 Tutkimuskysymykset	17
4 Tutkimuksen toteutus.....	18
4.1 Tutkimusasetelma- ja aikataulu	18
4.2 Tutkimuksen osallistujat	18
4.3 Tutkimuskyselyn toteuttaminen	19
4.4 Tutkimuskyselyn kuvaus	19
4.4.1 Työn vaatimustekijät.....	19
4.4.2 Työn voimavaratekijät.....	21
4.4.3 Työhyvinvointi ja taustatiedot	22
4.5 Sykevälivaihtelumittausten toteutus.....	22
4.6 Sykevälivaihtelumuuttujat.....	25
4.7 Tutkimusanalyysit.....	26
5 Tutkimustulokset	27
5.1 Tutkimusaineiston kuvaus.....	27
5.2 Psykososiaalisten työolotekijöiden dominanssianalyysi	28
5.3 Työntekijöiden profiilit työolotekijöiden mukaan	30

5.4	Koettu terveys ja työolotekijät	32
6	Pohdinta.....	33
6.1	Keskeiset tutkimustulokset	33
6.2	Tulokset suhteessa aiempaan tutkimukseen.....	34
6.3	Vahvuudet ja rajoitukset.....	35
6.4	Jatkotutkimuksen aiheita.....	36
7	Hyvällä sykkeellä töissä -oppimateriaali ja työkirja	38
7.1	Oppimateriaalin ja työkirjan kehittämisprosessi	38
7.1.1	Esihenkilöiden työpajat	38
7.1.2	Työntekijöiden infotilaisuudet	39
7.2	Verkko-oppimateriaalin ja työkirjan sisältö	39
7.3	Verkko-oppimateriaali ja työkirja työelämää tukemassa	39
8	Johtopäätökset ja tulosten hyödynnettävyys.....	41
9	Lähteet.....	42

1 Johdanto

Psykososiaalisten työolotekijöiden tiedetään vaikuttavan työntekijän terveyteen. Useat tutkimukset viime vuosikymmeninä (Chandola ym., 2010; Jarczok ym., 2013; Järvelin-Pasanen ym., 2018) ovat osoittaneet, että työhön ja työoloihin liittyvät psykososiaaliset tekijät ovat yhteydessä kehon stressireaktioihin. Pitkittyessään tällainen tilanne voi johtaa heikentyneeseen terveyteen (Thayer ym., 2010, 2012) ja jopa kohonneeseen kuolleisuuteen (Jarczok ym., 2022; Thayer & Lane, 2007). Koettu terveydentila onkin yksi yleisimmin käytetyistä kyselyindikaattoreista terveys- ja käyttäytymistieteiden tutkimuksessa (Kananen ym., 2021).

Toistaiseksi tutkimukset työn psykososiaalisten tekijöiden ja kehon fysiologisten reaktioiden välisistä yhteyksistä ovat keskittyneet pääasiassa työn kuormittaviin vaatimustekijöihin (esim. suuri työmäärä tai rooliristiriidat) ja niihin liittyviin haitallisiin kehon reaktioihin. Sen sijaan myönteisten työolotekijöiden, työn psykososiaalisten voimavaratekijöiden (esim. työn autonomian tai monipuolisuuden) yhteyksistä kehon fysiologisiin vasteisiin tiedetään vasta vähän. Tutkimukset, joissa on selvitetty työn voimavaratekijöiden yhteyksiä kehon reaktioihin, ovat keskittyneet selvittämään työn voimavaran puuttumisen eli esimerkiksi puutteellisen sosiaalisen tuen tai vähäisen työn autonomian aikaansaamia haitallisia fysiologisia vaikutuksia ja terveysriskejä (Evans ym., 2001; Hemingway ym., 2005; Lindholm ym., 2009; Rau ym., 2001).

Aikaisemmista tutkimuksista tiedetään, että työn psykososiaalisia vaatimustekijöitä voi olla käytännössä hankalaa muuttaa (Harju ym., 2021; Tims ym., 2013). Työhön liittyvät vaatimukset, kuten hankalat asiakastilanteet, saattavat liittyä työtehtävään ja työnkuvaan, jolloin ne voivat olla ikään kuin "annettuja tekijöitä". Niiden muuttaminen vie aikaa ja vaatii panostusta, eikä välttämättä johda toivottuun lopputulokseen. (Demerouti, Bakker & Gevers, 2015; Demerouti, Bakker & Halbesleben, 2015.) Hankalassa työtilanteessa työn psykososiaalisten vaatimustekijöiden vähentäminen voikin olla terveyttä hetkellisesti suojaava keino, mutta terveyden edistämisen kannalta työn psykososiaalisten voimavaratekijöiden lisääminen saattaisi olla työn vaatimustekijöiden vähentämistä hyödyllisempää (Mäkikangas, 2018; Petrou & Xanthopoulou, 2021; Seppälä ym., 2020).

Koetun terveydentilan tiedetään ennustavan muun muassa tulevaa toimintakykyä, hoidon tuloksellisuutta ja jopa kuolleisuutta, perustuen tutkimuksiin erilaisissa väestöryhmissä, jotka ovat eronneet muun muassa iän, sukupuolen, sosioekonomisen aseman, terveydentilan ja kulttuurin suhteen (Idler & Benyamini, 1997; Jylhä 2009). Koetun arvion vastaavuus todelliseen terveydentilaan heijastaa vastaajien kykyä

enemmän tai vähemmän tietoisesti tulkita tuntemuksiaan terveydentilastaan ja suhteuttaa se muihin samanikäisiin (Jylhä, 2009).

Tässä tutkimus- ja kehittämishankkeessa työn psykososiaalisten tekijöiden fysiologisia yhteyksiä tarkastellaan kuormitus- ja voimavaranäkökulmista. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mitkä työn vaatimus- ja voimavaratekijät ja niiden yhdistelmät ovat keskeisimpiä terveyden edistäjiä ja heikentäjiä. Hankkeessa tuotetaan tutkimustuloksiin pohjautuva Hyvällä sykkeellä töissä -verkko-oppimateriaali ja -työkirja työyhteisöjen ja työntekijöiden käyttöön.

2 Taustateoria ja aikaisempi tutkimustieto

2.1 Työn vaatimukset ja voimavarat

Tutkimuksen teoreettisena viitekehyksenä hyödynnetään työn piirreteorioita, joiden mukaan työhön liittyvät piirteet ja olosuhteet vaikuttavat työntekijöiden työhyvinvointiin ja -terveyteen (Karasek, 1979). Erityisesti hyödynnetään työn vaatimusten ja voimavarojen -teoriaa (Bakker & Demerouti, 2017; Brauchli ym., 2015). Työn vaatimusten ja voimavarojen teorian mukaan työn vaatimukset ovat työhön liittyviä erilaisia tehtäviä, tilanteita ja tekijöitä, jotka kuormittavat työntekijää ja vaativat työntekijältä ponnisteluja. Liiallisena ja pitkäkestoisena työn vaatimustekijöiden aiheuttama kuormitus johtaa työpahoinvointiin ja heikentyneeseen terveyteen (Bakker & Demerouti, 2007). Työn vaatimustekijöitä ovat esimerkiksi liiallinen työmäärä (Karasek, 1979), työhön liittyvät ristiriitaiset odotukset (Hogan ym., 2023) ja työssä tylsistyminen (Seppälä ym., 2024).

Työn voimavarat taas tarkoittavat työhön liittyviä erilaisia tehtäviä, tilanteita ja tekijöitä, jotka auttavat työlle asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa ja lisäävät työntekijän työmotivaatiota ja työn imua. Voimavaratekijät vähentävät työn vaatimusten aiheuttamaa kuormitusta, ja niiden oletetaan aikaansaavan työhyvinvointia ja parempaa terveyttä. (Bakker & Demerouti, 2017; Brauchli ym., 2015.) Työn voimavaratekijöitä ovat esimerkiksi hyvät vaikutusmahdollisuudet omaan työhön, työkavereilta ja esihenkilöiltä saatu sosiaalinen tuki ja työstä saatu palaute sekä oikeudenmukaisuus työssä (van den Oetelaar ym., 2021).

2.2 Autonominen hermosto ja sykevälivaihtelu

2.2.1 Autonominen hermosto

Autonominen hermosto on tahdosta riippumaton hermoston osa ja se osallistuu monien fysiologisten toimintojen säätelyyn. Autonominen hermosto jakautuu sympaattiseen ja parasympaattiseen hermostoon. Eri elimissä on hermosyitä, joihin sekä sympaattisen että parasympaattisen hermoston toimintasygnaalit vaikuttavat. Autonominen hermosto säätelee muun muassa sileiden lihassyiden, sydänlihaksen ja rauhasen toimintaa ja osallistuu moniin elimistön säätelytoimintoihin, kuten verenpaineen säätelyyn, ruoansulatuskanavan toimintaan ja lämmönsäätelyyn. Autonomisen hermoston säätely on nopeaa ja sen toiminta on automaattista. (Korkeila, 2008; Tiwari ym., 2021.)

Sympaattinen hermosto aktivoituu voimakkaasti äkillisissä kriisitilanteissa, ja sitä kutsutaan taistele tai pakene -hermostoksi (engl. fight or flight) (Mackersie & Calderon-Moultrie, 2016). Sympaattisen hermoston aktivoituminen kiihdyttää elintoimintoja, parantaa yksilön toimintakykyä ja lisää energiankulutusta. Parasympaattisen hermoston ja etenkin sen tärkeimmän osan, vagushermon, aktivoituminen puolestaan vaimentaa sympaattista aktiivisuutta, rauhoittaa elintoimintoja ja elvyttää voimavaroja.

Autonomisen hermoston toiminta on parasympaattisen ja sympaattisen hermoston toiminnan tasapainottelua, toisen hermoston aktiivisuuden lisääntyessä toisen hermoston aktiivisuus vähenee. (Thayer & Lane 2007; Burg & Pickering, 2011.)

Autonominen hermosto on tärkein sydämen sykettä säätelevä tekijä (Thayer, 2007). Terveen levossa olevan ihmisen autonomisen hermoston parasympaattinen osa on yleensä hallitseva ja sydämen syke on rauhallinen. Stressi kiihdyttää sydämen sykettä lisäämällä autonomisen hermoston sympaattisen osan aktiivisuutta. (Laitio ym. 2001.) Sympaattinen aktiivisuus nostaa sydämen sykettä, nopeuttaa sähköisen aktiivisuuden etenemistä sydänlihaksessa (ns. depolarisaatio) ja eteis-kammiosolmukkeessa sekä tehostaa sydämen supistumista. (Task Force Guidelines, 1996.)

Parasympaattisen hermoston aktiivisuus puolestaan hidastaa depolarisaation etenemistä sydämessä ja laskee sykettä. Sydämen sympaattinen säätely on aktiivista tilanteissa, joissa tarvitaan fyysistä tai henkistä ponnistelua, kuten työtehtävien aikana. Parasympaattinen säätely aktivoituu levossa ja rentoutuessa, erityisesti yön aikana. Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto toimivat kuitenkin yhtäaikaaisesti ja niiden yhteistoiminta mahdollistaa nopean ja hienovaraisen säätelyn erilaisissa päivän aikana eteen tulevista tilanteista. (Burg & Pickering, 2011; Task Force Guidelines, 1996.)

Autonomisen hermoston toimintaa mittaamalla voidaan kuvata sekä terveyttä heikentäviä että terveyttä edistäviä kehon fysiologisia vasteita erilaisiin työolosuhteisiin (Berntson ym., 2008; Ganster ym., 2018; Shaffer ym., 2014). Psykofysiologisessa tutkimuksessa autonomisen hermoston toimintaa mitataan usein sykevälivaihtelun avulla, koska se reagoi työn psykososiaalisiin tekijöihin muita psykofysiologisia mittauksia selkeämmin (Chandola ym., 2010; Jarczok ym., 2013) ja sen toiminnalla on laaja merkitys terveyteen (Berntson ym., 2017; Guyton & Hall, 2016).

2.2.2 Sykevälivaihtelu

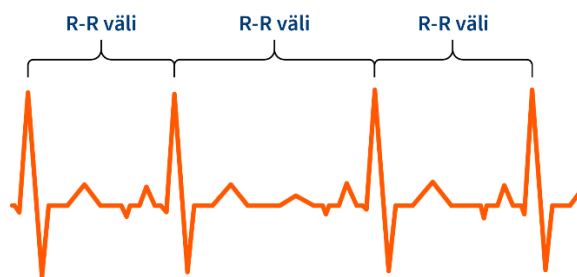
Sykevälivaihtelu tarkoittaa peräkkäisten sydämen lyöntien välisen ajan vaihtelua millisekunneissa (Task Force Guidelines, 1996) ja sen avulla voidaan arvioida autonomisen hermoston toimintaa ja tasapainoa (Shaffer, 2014). Sympaattisen aktiivisuuden lisääntyminen nostaa sydämen sykettä ja pienentää sykevälivaihtelua.

Vastaavasti parasympaattisen hermoston ja etenkin vagushermon aktivoituminen vaimentaa sympaattista aktiivisuutta, laskee sydämen sykettä ja suurentaa sykevälivaihtelua (Huikuri ym., 2023).

Terveiden henkilöiden sykevälivaihtelussa on suuria yksilöllisiä eroja, eikä varsinaisia viitearvoja hyvästä tai huonosta sykevälivaihtelusta ole (Huikuri ym., 2023; Tiwali ym. 2021). Unen aikana sykevälivaihtelu on suurempaa kuin valveilla. Sykevälivaihtelussa on myös normaalia päivittäistä vaihtelua muun muassa päivän kuormittavuuden, liikunnasta aiheutuvan rasituksen ja työhön liittyvän stressin mukaan. (Hautala ym., 2010; Huikuri ym., 2023; Uusitalo ym., 2011.)

Keskushermostoa stimuloivat aineet kuten kofeiini ja nikotiini kiihdyttävät sykettä ja pienentävät sykevälivaihtelua (Rajendra Acharya, 2006). Yleisesti ottaen hyväkuntoisilla henkilöillä sykevälivaihtelu on suurempaa kuin heikommassa fyysisessä kunnossa olevilla. Monet tekijät, kuten korkeampi ikä, kohonnut verenpaine, ylipaino, alkoholi, diabetes, useat sydänsairaudet ja tietyt lääkkeet, pienentävät sykevälivaihtelua. Myös perimällä on merkitystä. (Huikuri ym., 2023; Shaffer & Ginsberg 2017).

Sykevälivaihtelua on perinteisesti mitattu ihoelektrodeilla ja EKG-laitteella (elektrokardiogrammi). EKG-signaalista mitataan peräkkäisten QRS-kompleksien välistä aikaa eli RR-intervallia (Achten, 2003). Sykeväli on R-piikkien välinen aika millisekuntein ja sykevälivaihtelu tarkoittaa vaihtelua sydämen lyöntien (R-R) välisessä ajassa.



Kuva 1. Sykevälivaihtelu kuvattuna sydänsähkökäyrän R-R-piikkien välien kautta.

Nykyään R-R-intervalleja voidaan mitata vaivattomasti myös kotiloissa ja kuluttajille suunnatuilla laitteilla, kuten sykevöillä. Sykevälivaihtelua voidaan mitata myös sydämen pulssiaallosta, mitä sovelletaan erilaisissa älykelloissa ja -sormuksissa. Pulssiaaltomittarit ovat herkempiä liikehäiriöille kuin EKG-signaalia hyödyntävät mittarit, minkä takia ne sopivat paremmin lepotilamittauksiin, kuten unenaikaisiin mittauksiin (Hinde ym., 2021, Huikuri ym., 2023). Pulssiaaltoa hyödyntävät kuluttajalaitteet sopivatkin parhaiten yksilötason arvioon päivittäisestä vireystilasta ja unen laadusta (Huikuri ym., 2023).

Sykevälivaihtelua voidaan kuvata esimerkiksi erilaisilla aika- ja taajuuskenttämenetelmillä ja käyttää niistä johdettuja muuttujia tulosten analysoinnissa. Yksi sykevälivaihteluanalyysin käytetyimmistä aikaperusteisista muuttujista on RMSSD, joka on neliöjuuri peräkkäisten RR-intervallien erojen neliösumman keskiarvosta (Pham, 2021). Sykevälivaihtelun matalan taajuuden komponentteja kuvaava RMSSD ilmentää sykevälien kokonaisvaihtelua ja kuvaa parasympaattisen hermoston aktiivisuutta. Suurempi RMSSD-arvo kertoo voimakkaammasta parasympaattisen hermoston aktiivisuudesta ja korkeammasta sykevälivaihtelusta. Vastaavasti pienempi arvo kertoo matalammasta parasympaattisen hermoston aktiivisuudesta ja pienentyneestä sykevälivaihtelusta. (Task Force Guidelines, 1996.)

2.2.3 Mitä sykevälivaihtelu kertoo terveydestä?

Korkeaa sykevälivaihtelua pidetään tavallisesti terveen ja hyvinvoivan sydämen mittarina. Pitkäaikaisesti esiintyvä vähäinen sykevälivaihtelu on huonon ennusteen merkki yleisväestössä ja eri sydänsairauksissa (Huikuri ym., 2023). Esimerkiksi sepelvaltimotautia sairastavilla normaali sykevälivaihteluun liittyvä vuorokausivaihtelu on häiriintynyt siten, että terveillä havaittava sykevälivaihtelun lisääntyminen unen aikana on sepelvaltimotautia sairastavilla vähentynyt (Huikuri ym., 1995).

Autonomisen hermoston säätellä sykevälivaihtelu onkin tärkeä itsenäinen terveyttä ilmentävä mittari (Jarczok ym., 2015; Thayer ym., 2012), jonka avulla voidaan havaita sairausriskejä jo ennen sairastumista (Thayer & Lane, 2007). Erityisesti voimakkaamman vagaalisen (erityisesti vagushermoon liittyvän) säätelyn ja siten korkeamman sykevälivaihtelun on osoitettu ennustavan aidosti parempaa terveyttä (Thayer ym., 2007, 2010, 2012; Jarczok ym., 2015). Sen sijaan heikentynyt vagaalinen säätely ja pienentynyt sykevälivaihtelu ovat yhteydessä sairastuvuuteen ja kohonneeseen kuolleisuuteen (Thayer & Lane 2007).

Useat seurantatutkimukset (Kleiger ym., 1987; Nolan ym., 1998) ovat osoittaneet, että vähäinen sykevälivaihtelu ennustaa kuolleisuutta eri sydänsairauksissa. Sykevälivaihtelun laaja kliininen käyttö ei ole kuitenkaan yleistynyt, koska ei tiedetä, voidaanko sykevälivaihtelua parantamalla vaikuttaa sairauden ennusteeseen. Jos sykevälivaihtelu on hyvin vähäistä, tulisi tehdä elämäntapa- tai lääkemuutoksia, jotka pienentävät sydän- ja verisuonitautien riskejä (Huikuri ym., 2023).

Pitkään kestänyt vähäinen sykevälivaihtelu on yhdistetty myös pitkittyneeseen elimistöön stressi- ja ylikuormitustilaan. Stressinhallinnan ja palautumisen kannalta yöunen aikainen palautuminen on ratkaiseva tekijä. Unen määrä ja laatu ovat erityisen

tärkeitä palautumisen kannalta silloin, kun elämässä on paljon kuormittavia tekijöitä. Aikuiset tarvitsevat yleensä noin 6–8 tuntia hyvälaatuista unta vuorokaudessa. Terveelliset elämäntavat, riittävä määrä liikuntaa sekä terveellinen ruokavalio tukevat myös hyvää yöaikaista palautumista (Järvelä-Reijonen ym., 2021; El-Malahi ym., 2024).

2.3 Aikaisemman tutkimustiedon koonti

Kuten edellisissä kappaleissa todettiin, työn psykososiaalisten vaatimustekijöiden ja työn voimavarojen puutteen on osoitettu olevan yhteydessä heikompaan sykevälivaihteluun (Chandola ym., 2010; Jarczok ym., 2013). Erityisesti on näyttöä kyselyillä mitatun työstressin yhteydestä matalampaan sykevälivaihteluun (Garza ym., 2015; Hintsanen ym., 2007; Jarczok ym., 2013).

Vaikka tutkimusnäyttö voimavarojen osalta on toistaiseksi hyvin niukkaa (Baethge ym., 2020; Evans & Steptoe, 2001; Lindholm ym., 2009), tietyillä työn voimavaroilla saattaa olla yhteys korkeampaan sykevälivaihteluun. Tällaisia voimavaroja voisivat olla erityisesti työpaikan sosiaalinen tuki (Baethge ym., 2020; Brooks ym., 2019; Goodyke ym., 2021) sekä työpaikan oikeudenmukaisuus (Herr ym., 2019) ja hyvä työn hallinta (Lindholm ym., 2009). Työpaikan sosiaalinen tuki näyttää vaikuttavan edullisesti sykevälivaihteluun erityisesti naisilla (Kvadsheim ym., 2022). On mahdollista, että edellä mainittuja voimavaroja vahvistamalla voidaan vaikuttaa sykevälivaihteluun ja sitä kautta työntekijöiden parempaan terveyteen.

3 Tutkimuskysymykset

Tämän hankkeen ensimmäisenä tutkimuksellisenä tavoitteena on selvittää, mitkä työn psykososiaaliset vaatimus- ja voimavaratekijät suhteessa muihin työn vaatimus- ja voimavaratekijöihin ovat vahvimmin yhteydessä työviikon yöaikaiseen sykevälivaihteluun.

Tutkimuskysymys 1: Mitkä ovat tärkeimmät työviikon sykevälivaihteluun vaikuttavat työn psykososiaaliset vaatimus- ja voimavaratekijät?

Tutkimuksen toinen tavoite on tutkia, voidaanko työntekijöiden joukosta tunnistaa työntekijäryhmiä, joita kuvaavat erilaiset työn vaatimusten ja työn voimavarojen keskiarvotasot.

Tutkimuskysymys 2: Millaisia työn vaatimus-voimavara-profiileja tutkimusaineistosta voidaan tunnistaa?

Tutkimuksen kolmantena tavoitteena on selvittää, ovatko työn vaatimus- ja voimavaratekijöiden keskiarvotasot erilaisia tunnistettujen profiilien välillä ja mitkä työn vaatimus- ja voimavaratekijät erottelevat profiileja selkeimmin. Lisäksi tavoitteena on testata, eroaako koettu terveys tunnistettujen työolotekijöiden profiilien välillä.

Tutkimuskysymys 3: Eroavatko työn vaatimus- ja voimavaratekijöiden keskiarvotasot profiilien välillä? Mitkä työn vaatimus- ja voimavaratekijät erottelevat profiileja selkeimmin? Onko koettu terveys erilainen eri profiilien välillä?

Tutkimuksen neljäs tavoite on tutkia, onko työviikon sykevälivaihtelun keskiarvoissa eroja tunnistettujen vaatimus-voimavara-profiilien välillä.

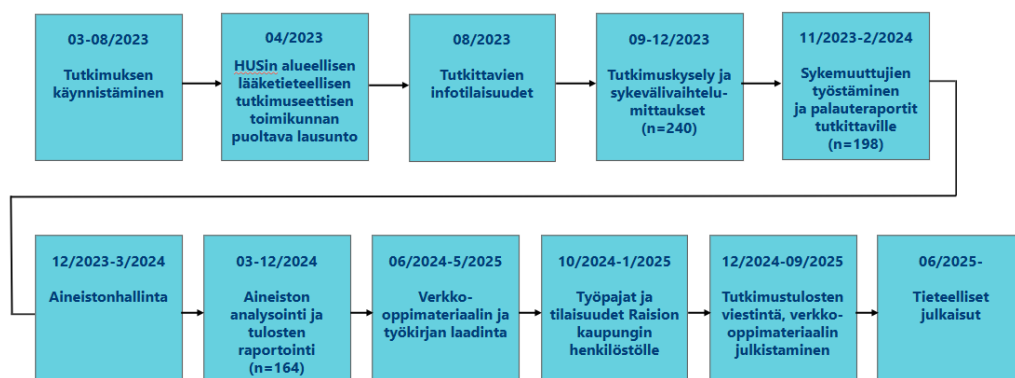
Tutkimuskysymys 4: Eroavatko sykevälivaihtelun keskiarvot vaatimus-voimavara-profiilien välillä?

4 Tutkimuksen toteutus

4.1 Tutkimusasetelma- ja aikataulu

Tutkimusasetelmana oli kokeellinen tutkimus, joka toteutettiin osana osallistujien normaalia työviikkoa ns. kenttäolosuhteissa. Ennen tutkimuksen aloittamista tutkimussuunnitelmalle haettiin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) alueellisen lääketieteellisen tutkimuseettisen toimikunnan puoltava lausunto (HUS/2825/2023).

Tutkimuksen sykevälivaihtelumittaukset toteutettiin syksyllä 2023. Aineiston purkamisen ja sykevälivaihtelumuuttujien laskemisen jälkeen kaikki tutkittavat saivat henkilökohtaisen palautteen omista tuloksistaan. Aineiston analysoinnin ja tulosten raportoinnin ohessa toteutettiin kehittämisosa, jossa laadittiin verkko-oppimateriaali ja työkirja voimavaratekijöiden vahvistamiseen ja vaatimustekijöiden vähentämiseen. Tämä vaihe on kuvattu tarkemmin pääotsikon ”7 Hyvällä sykkeellä töissä - oppimateriaali ja -työkirja” alla. Seuraavissa luvuissa kuvataan hankkeen tutkimusosan toteutus.



Kuva 2. Tutkimuksen eteneminen.

4.2 Tutkimuksen osallistujat

Raision kaupungin vajaasta 1100 työntekijästä valittiin noin 240 työntekijän otos siten, että mukana oli eri alojen ja ammattiryhmien edustajia, fyysisessä ja toimistotyössä työskenteleviä sekä eri-ikäisiä ja -sukupuolisia työntekijöitä. Tutkimus kohdistui seitsemän päiväkodin (Kaanaa, Varppee, Metsäaro, Vaisaari, Hakinmäki, Leijapuisto ja

Petäsmäki) henkilöstöön (yht. n=195), Raision kaupungin esihenkilöihin (yht. n=60), ruokapalvelutyöntekijöihin (yht. n=50) ja toimistotyöntekijöihin/asiantuntijoihin (yht. n=100).

4.3 Tutkimuskyselyn toteuttaminen

Tutkimuskysely toteutettiin sähköisenä Webropol-alustalla. Kysely toteutettiin suomenkielisenä, koska Raision kaupunki organisaationa on yksikielinen ja työkielenä on suomi. Kyselyn avoin linkki lähetettiin yleisen tutkimustiedotteen mukana. Tutkimuksen osallistujia ohjattiin vastaamaan kyselyyn sykevälivaihtelumittausten aikana, ja vastaaminen toteutui aikavälillä 4.9.–2.12.2023. Kyselyyn vastausaika oli noin 30 minuuttia. Vastauksia kertyi syyskuussa 126, lokakuussa 65, marraskuussa kahdeksan ja joulukuussa yksi.

Tutkimukseen valituilta toimialoilta kutsutuista noin 240 työntekijästä kyselyyn vastasi 200 henkilöä. Yksi vastaaja perui myöhemmin suostumuksensa tutkimukseen ja yksi oli vastannut epähuomiossa kyselyyn kaksi kertaa, jolloin hänen jälkimmäinen vastauksensa poistettiin. Lopullinen kyselyaineisto sisälsi näin ollen 198 vastausta (vastaus-% 82,5).

4.4 Tutkimuskyselyn kuvaus

Tutkimuskyselyn avulla selvitettiin kattavasti psykososiaalisia työolosuhteita ja osallistujien kokemuksia niistä sekä työhön ja terveydentilaan liittyviä taustatietoja.

4.4.1 Työn vaatimustekijät

Työn määrällisiä vaatimuksia selvitettiin viiden väittämän avulla, kuten "Minulla ei ole tarpeeksi aikaa saada töitani tehdyksi" ja "Minulta edellytetään kohtuutonta työmäärää", joita arvioitiin viisiportaisella asteikolla "täysin samaa mieltä"–"täysin eri mieltä" (Karasek, 1979). Työn laadullisia (ts. psyykkisiä ja kognitiivisia) vaatimuksia selvitettiin QPS Nordic-kyselyn (Pohjoismainen työn psyykkisten ja sosiaalisten tekijöiden yleiskysely) kuudella kysymyksellä, joita olivat esimerkiksi "Joudutko työssäsi tekemään monimutkaisia päätöksiä?" ja "Edellyttääkö työsi uusien tietojen ja taitojen hankkimista", joihin vastattiin viisiportaisella asteikolla "hyvin harvoin tai ei koskaan"–"hyvin usein tai aina" (Dallner ym., 2000).

Ristiriitaisia odotuksia työssä selvitettiin kysymyksellä "Kuinka usein eri tahojen keskenään erilaiset ja ristiriitaiset odotukset työsi suhteen ovat selvästi häirinneet,

huolestuttaneet tai rasittaneet sinua viimeisen kuuden kuukauden aikana?” ja siihen vastattiin viisiportaisella asteikolla ”erittäin harvoin tai ei koskaan”-”erittäin usein tai jatkuvasti” (Baba & Harris, 1989). Työn eettistä kuormitusta selvitettiin kysymyksellä ”Eettisesti haastavissa tilanteissa ihmiset joutuvat pohtimaan toimintaansa, valintojen ja päätöstensä oikeellisuutta ja hyvyyttä, eikä niissä ole aina selvää, mikä on oikea tapa toimia. Kuinka usein sinä joudut pohtimaan tällaisia tilanteita työssäsi?”, johon vastattiin viisiportaisella asteikolla ”en koskaan”-”lähes päivittäin” (Huhtala ym., 2022). Sosiaalista yksinäisyyttä arvioitiin neljän väittämän avulla, kuten ”Olen työssäni erilläni muista” ja kantaa otettiin seitsemänportaisella asteikolla ”vahvasti eri mieltä”-”vahvasti samaa mieltä” (Marshall ym., 2007).

Työn estevaatimuksia käsitteli kolme kysymystä ”Työpaikkani säännöt ja toimintatapojen kankeus haittaavat tehokasta työskentelyä”, ”Tarpeellisten työvälineitten tai tiedon saaminen kestää usein liian kauan” ja ”Työtäni koskevia päätöksiä tekevät ihmiset, jotka eivät ymmärrä työtäni” ja niihin vastattiin viisiportaisella asteikolla ”erittäin harvoin tai ei koskaan”-”erittäin usein tai jatkuvasti” (Seppälä & Hakanen, 2018). Työn alikuormitusta kysyttiin kahdella kysymyksellä ”Minulla ei ole riittävästi tehtävää työssäni” ja ”Työtehtäväni eivät ole tarpeeksi haastavia” joihin vastattiin viisiportaisella asteikolla ”hyvin harvoin”-”hyvin usein” (Hakanen ym., 2019). Työn intensifikaatiota eli tehostumista selvitettiin viimeisen vuoden ajalta yhdeksäntoista väittämän avulla, joita olivat esimerkiksi ”Työssä on pitänyt tehdä päätöksiä yhä useammin ilman, että asiasta on voinut keskustella esihenkilön kanssa” ja ”Työssä on pitänyt entistä useammin hoitaa kahta tai kolmea asiaa yhtä aikaa”. Vastaajat arvioivat väittämiä viisiportaisella asteikolla ”ei pidä lainkaan paikkaansa”-”pitää täysin paikkansa” (Kubicek ym., 2015).

Palkkioiden ja ponnistelujen välistä epäsuhtaa työssä selvitettiin väittämällä ”Kun vertaan antamaani panostusta työhön (mm. aikaa, energiaa, ponnisteluja) siitä saamiini vastineisiin (mm. palkka, status, tunnustus), niin saan vastineina...”, johon otettiin kantaa valitsemalla viidestä vaihtoehdosta ”paljon vähemmän kuin panostan”-”paljon enemmän kuin panostan” (Siegrist, 1996). Kiusaamista sekä henkistä ja fyysistä väkivaltaa työssä kysyttiin kolmen edeltävän kuukauden ajalta neljän väittämän avulla, joihin vastattiin kyllä tai ei (Suomen virallinen tilasto, 2019). Lisäksi kysyttiin ”Sisältyykö työhön runsaasti hankalia asiakas- ja vuorovaikutustilanteita, jotka herättävät kielteisiä tunteita?”, johon myös vastattiin kyllä tai ei (Ahola ym., 2022).

4.4.2 Työn voimavaratekijät

Työn voimavaratekijöitä kartoitettiin yhteensä 10 eri mittarilla. Vaikutusmahdollisuuksia omaan työhön selvitettiin neljän väittämän avulla, esimerkiksi "Voin tehdä paljon itsenäisiä päätöksiä työssäni" ja työn monipuolisuutta viiden väittämän avulla, esimerkiksi "Työssäni saan tehdä paljon erilaisia asioita", ja niitä molempia arvioitiin viisiportaisella asteikolla "täysin samaa mieltä" – "täysin eri mieltä" (Karasek, 1979).

Työroolien selkeyttä kysyttiin kolmella kysymyksellä "Onko työillesi määritelty selkeät tavoitteet?", "Tiedätkö, mistä olet vastuussa?" ja "Tiedätkö tarkalleen, mitä sinulta odotetaan työssäsi?". Oikeudenmukaisuuden toteutumista työpaikalla kartoitettiin neljällä kysymyksellä, kuten "Selvitetäänkö konfliktit reilulla tavalla työpaikallasi?". Luottamusta kysyttiin kahdella kysymyksellä "Luottavatko esihenkilöt ja työntekijät toisiinsa?" ja "Luottavatko työntekijät yleisesti toisiinsa?". Kaikkiin edellä mainittuihin kysymyksiin vastattiin viisiportaisella asteikolla "erittäin harvoin tai ei koskaan" – "hyvin usein tai aina". (Kristensen ym., 2005.)

Palautetta työstä kysyttiin neljällä kysymyksellä, kuten "Esihenkilöni kertoo minulle usein, kuinka hyvin suoriudun työssäni hänen mielestään" ja "Minun on helppo nähdä tekemäni työn myönteiset tulokset", joita arvioitiin viisiportaisella asteikolla "täysin eri mieltä" – "täysin samaa mieltä" (Hackman & Oldham, 1975). Sosiaalista tukea työpaikalla selvitettiin neljällä väittämällä, kuten "Saan tarvittaessa tukea ja apua työssäni työtovereilta" ja niihin otettiin kantaa viisiportaisella asteikolla "hyvin harvoin" – "hyvin usein" (Baruch-Feldman ym., 2002).

Voimaannuttavan työryhmän merkitystä selvitettiin kahdeksan väittämän avulla, esimerkiksi "Työryhmäni päättää yhdessä, kuinka työryhmässä asiat hoidetaan" ja "Työryhmälläni on tärkeä rooli työpaikallamme", (Kirkman & Rosen, 1997). Myös palvelevaa johtamista kysyttiin kahdeksan väittämän avulla, joita olivat esimerkiksi "Esihenkilöni rohkaisee minua hyödyntämään kykyjäni" ja "Esihenkilöni näyttää todelliset tunteensa työntekijöilleen" (van Dierendonck & Nuijten, 2011). Molempien tekijöiden toteutumista arvioitiin viisiportaisesti "täysin eri mieltä" – "täysin samaa mieltä".

Työpaikan ystävällisyyttä selvitettiin viiden väittämän avulla, joita olivat esimerkiksi "Työtoverini ovat ystävällisiä minua kohtaan" ja "Voimme työtovereitteni kanssa jutella myös työn ulkopuolisista asioista", joita arvioitiin seitsemänportaisella asteikolla "hyvin harvoin tai ei koskaan" – "aina" (Perhoniemi & Hakanen, 2013).

4.4.3 Työhyvinvointi ja taustatiedot

Työhön liittyvistä tuntemuksista selvitettiin työuupumusta, työhön tylsistymistä, työn imua ja työhön tyytyväisyyttä. Työuupumuksen mittarina oli neljän kysymyksen BAT-kysely (Burnout Assessment Tool), joka sisältää muun muassa väittämät ”Tunnen itseni henkisesti uupuneeksi työssäni” ja ”En pysty hallitsemaan tunteitani työssäni”. Väittämiin otettiin kantaa viisiportaisella asteikolla ”en koskaan”–”aina”. (Schaufeli ym., 2020). Työhön tylsistymistä kysyttiin kolmella kysymyksellä, jotka olivat ”Kun työskentelen, mieleni harhailee muissa asioissa”, ”Työssä aika kuluu hyvin hitaasti” ja ”Tunnen itseni tylsistyneeksi työssäni” ja niihin vastattiin seitsemänportaisella asteikolla ”en koskaan”–”päivittäin” (Reijseger ym., 2013). Työn imua kartoittivat kysymykset ”Tunnen olevani täynnä energiaa, kun teen työtäni”, ”Olen innostunut työstäni” ja ”Olen täysin uppoutunut työhöni”, joita arvioitiin seitsemänportaisella asteikolla ”ei koskaan”–”päivittäin” (Schaufeli ym., 2019). Työhön tyytyväisyyttä kysyttiin kysymyksellä ”Kaiken kaikkiaan, kuinka tyytyväinen olet nykyiseen työhösi?”, johon vastattiin viisiportaisesti ”erittäin tyytymätön”–”erittäin tyytyväinen” (Hackman & Oldham, 1976).

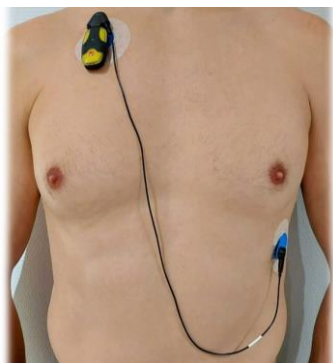
Itsearvioitua terveydentilaa arvioitiin viisiportaisella asteikolla ”hyvä”–”huono” (Blaxter, 1987) ja itsearvioitua työkykyä verrattuna omaan parhaimpaan työkykyyn asteikolla 0–10, jossa 0 tarkoittaa työkyvyttömyyttä ja 10 työkykyä parhaimmillaan (Tuomi ym., 2001). Fyysistä aktiivisuutta kysyttiin tunteina viikossa vapaa-ajalla ja työmatkoilla eri intensiteettiluokissa (Haario ym., 2013). Yli kolme tuntia liikuntaa viikossa ilmoittaneet luokiteltiin fyysisesti aktiivisiksi. Tupakointi jaoteltiin kahteen luokkaan: nykyinen tupakointi, ja tupakoimattomuus, mukaan lukien entiset tupakoitsijat. Alkoholin käyttö selvitettiin kysymällä alkoholijuomien juonnin useutta sekä alkoholiannosten määrää. Riskikulutukseksi luokiteltiin naisilla 3–4 annosta tai enemmän, ja miehillä 5–6 annosta tai enemmän alkoholia vähintään kaksi kertaa viikossa käyttäneet. Lisäksi taustatietoina kerättiin itseilmoitetut lääkärin toteamat sairaudet. Työsuhdetiedoista selvitettiin sekä työsuhteen tyyppi (määräaikainen / vakituinen tai toistaiseksi voimassa oleva työsuhde sekä koko- tai osa-aikainen työsuhde) että mahdollinen toimiminen esihenkilötehtävissä.

4.5 Sykevälivaihtelumittausten toteutus

Sydämen sykevälivaihtelua mitattiin neljän peräkkäisen yön ajan tavanomaisen työviikon aikana eli maanantaista perjantaihin. Sykevälivaihtelumittausten aikana osallistujat täyttivät myös mittauspäiväkirjaa, joka sisälsi kysymyksiä päivittäisestä työajasta, päivän aikana mahdollisesti käytetystä lääkityksestä (esim. kipulääke),

nukkumaanmeno- ja heräämisajoista, oman arvion unen pituudesta ja laadusta sekä tiedon mahdollisesta alkoholin käytöstä.

Sykevälivaihtelumittaukset toteutettiin kannettavalla eMotion Faros 360 -mittarilla (Mega Electronics) yksikanavaisena EKG-mittauksena (EKG-näytteenottotaajuus 500 Hz). Mittauksessa käytettiin kahta rintakehään kiinnitettävää neppariliitin EKG-elektrodia (Ambu BlueSensor VL-OO-S, ø68 mm), joista toisen osallistujat asettivat oikean solislun alapuolelle ja toisen vasempaan kylkikaareen sydämen alapuolelle. Elektrodit kiinnitettiin Faros 360-mittariin elektrodijohdon välityksellä. (Kuva 3.) Osallistujat kiinnittivät mittarin rintakehällensä nukkumaan mennessä ja irrottivat sen aamulla herätessään. Tutkimusmittausten aikana osallistujia kehoitettiin noudattamaan tavanomaisia päivittäisiä rutiinejaan ja elämänrytmää, mutta välttämään alkoholin käyttöä.



Kuva 3. Sykevälivaihtelumittari ja elektrodikiinnitys.

Raision kaupungin henkilöstöasiantuntija suunnitteli yhdessä tutkimushoitajien kanssa kuudelle viikolle mittareiden jakoaikataulun, jonka hän tiedotti työpaikoille (Kuva 4). Tutkimukseen osallistuvat työntekijät noutivat mittalaitteensa aikataulun mukaan. Heille lähetettiin sähköpostilla aikataulu, tutkimustiedote ja linkki sähköiseen taustakyselyyn.

Tutkimusmittausten aikataulukaavio

Kuukausi	Vko	Ma	Ti	Ke	To	Pe
Elokuu	35	28.8	29.8	30.8	31.8	1.9 ^N
Syyskuu	36	4.9	5.9	6.9	7.9	p 8.9 ^N
	37	11.9	12.9	13.9	14.9	p 15.9 ^N
	38	18.9	19.9	20.9	21.9	p 22.9 ^N
	39	25.9	26.9	27.9	28.9	p 29.9 ^N
Lokakuu	40	2.10	3.10	4.10	5.10	p 6.10 ^N
	41	9.10	10.10	11.10	12.10	p 13.10 ^(N)
	42 ^V	16.10	17.10	18.10	19.10	(p) 20.10
Marraskuu	46 ^V	13.11	14.11	15.11	16.11	17.11
	47 ^V	20.11	21.11	22.11	23.11	24.11

N=mittauspaketin **nouto**, **P**=mittauspaketin **palautus**, **V**=**varaviikko** uusintamittauksille.

Kuva 4. Tutkimusmittausten eteneminen.

Tutkimushoitajat pyrkivät tapaamaan jokaisen tutkimukseen osallistuvan työntekijän henkilökohtaisesti. Tapaamiset järjestettiin yksilö- tai ryhmäohjauksina Raision kaupungintalolla sekä päiväkotien henkilökunnalle heidän omilla työpaikoillaan. Tapaamisissa osallistujat saivat käytännön ohjeistusta sykevälivaihtelumittausten toteuttamiseen ja päiväkirjan täyttämiseen tutkimusjakson aikana. Työntekijät saivat mittausjaksosta myös kirjalliset ohjeet.

Tutkimusjakson aikana osallistujilla oli mahdollisuus olla yhteydessä tutkimushoitajiin sykevälivaihtelumittauksiin liittyvissä ongelmatilanteissa sekä ilmoittaa sairastumisestaan mittausjakson aikana. Tutkimusjakson päätyttyä osallistujat palauttivat sykevälivaihtelumittarit kaupungintalolle.

Kuuden mittausviikon jälkeen tutkittavia rekrytoitiin lisää sähköpostikutsujen avulla. Jälkirekrytointi tuotti yhteensä 11 yhteydenottoa. Osallistujien ohjaus toteutettiin Teamsin välityksellä ja puhelimitse. Sykevälivaihtelumittari, mittauspäiväkirja ja ohjeet lähetettiin heille postitse. Tutkimuksesta vastaava lääkäri oli yhteydessä tutkittaviin, mikäli heidän sykevälivaihtelumittauksessaan oli jotakin poikkeavaa. Osallistujille lähetettiin turvasähköpostilla henkilökohtaiset palautteet sykevälivaihtelumittauksista tammikuussa 2024. Tutkittavilla oli mahdollisuus ottaa yhteyttä tutkimuksesta vastaavaan lääkäriin ja keskustella omasta palautteestaan.

Lopullisesta tutkimusaineistosta poissuljettiin yhteensä 34 henkilöä seuraavin perustein: Kuudella osallistujalla oli jokin poissulkuun johtava fysiologinen tila tai sairaus, neljällä oli jokin akuutti säännöllisestä lääkityksestä poikkeava ja sykkeeseen vaikuttava lääkitys, neljällä mittauspäivien unijaksoa edelsi vapaapäivä tai eläkepäivä, neljä sairastui

mittausten aikana ja yhdellä havaittiin poikkeavuutta sydänsähkökäyrässä. Puutteellisen sykevälivaihteluaineiston vuoksi poissuljettiin yhteensä 15 mittausta, joista kahdeksassa mittauksen tekninen laatu ei täyttänyt etukäteen asetettuja kriteerejä (ks. luku 4.6 Sykevälivaihtelumuuttujat) ja seitsemältä puuttui mittausdataa joko kokonaan tai osittain. Näin ollen lopullinen aineiston koko oli 164 työntekijää. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Poissulkusyyt lopullisesta tutkimusaineistosta.

POISSULKUSYY	LUKUMÄÄRÄ
SAIRAUS TAI SÄÄNNÖLLINEN LÄÄKITYS	6
AKUUTTI SYKKEESEEN VAIKUTTAVA LÄÄKITYS	4
SAIRASTUMINEN MITTAUSTEN AIKANA	4
VAPAA-/ELÄKEPÄIVÄ MITTAUSTEN AIKANA	4
PUUTTUVA TAI VIRHEELLINEN MITTAUS	15
POIKKEAVA SYDÄNSÄHKÖKÄYRÄ	1
YHTEENSÄ	34

4.6 Sykevälivaihtelumuuttujat

Sykevälivaihtelumittausaineisto analysoitiin Kubios HRV Scientific ohjelmalla (versio 4.0.3) (Kubios Oy). EKG-rekisteröinneistä rajattiin unijaksojen aikainen sykeaineisto perustuen osallistujien päiväkirjamerkintöihin nukkumaanmeno- ja heräämisajoista. Lisäksi Faros 360-mittariin sisältämän liikettä mittaavan kiihtyvyyssanturidatan (akselometri) avulla näitä aikoja voitiin tarvittaessa tarkentaa. Esimerkiksi, jos kiihtyvyyssanturidatassa näkyi selvää liikettä jo ennen kuin osallistuja oli kirjannut heränneensä, voitiin heräämisaikaa aikaistaa kiihtyvyyssanturista saadun tiedon perusteella.

Sykeaineistoa analysoitaessa noudatettiin Kubios Oy:n suosittelemia kriteereitä aineiston laadulla: unijakson aikaisten korjattujen sydämen lyöntien määrä tuli olla alle viisi prosenttia datasta ja unijakson aikaisesta datasta vähintään 80 % tuli olla hyvälaatuista (Kubios Oy, 2024). Sykeaineistoa laskettiin unijaksokohtainen keskisyke (l/min) ja keskimääräinen RMSSD-arvo (ms) eli peräkkäisten sykevälien erotusten neliöiden keskiarvon neliöjuuri (Task Force Guidelines, 1996).

4.7 Tutkimusanalyysit

Tutkimuksen tilastanalyysissä sykevälivaihtelua selitettiin hierarkkisella sekamalliregressioanalyysillä hyödyntäen työn vaatimuksiin liittyviä muuttujia. Työn vaatimustekijöiden lisäksi malleissa huomioitiin vakioivina tekijöinä tutkittavan ikä, sukupuoli, itseilmoitettu lääkärin toteama sairaus ja lääkärin määräämä lääkitys sekä painoindeksi (BMI, kg/m²). Lisäksi työntekijän toimiala huomioitiin tasoparametrina monitasomallissa.

Dominanssianalyysillä tutkittiin, mitkä eri selittävät muuttujat ovat tärkeimpiä selittämään vastemuuttujan varianssia eli sykevälivaihtelun vaihtelua (Azen & Budescu, 2003; Budescu, 1993). Muuttujien suuren määrän vuoksi analyysi tehtiin erikseen vaatimus- ja voimavaratekijöille. Analyysi aloitettiin tarkastelemalla yksittäisen työn vaatimuksen/voimavaran vaikutusta. Muuttujia lisättiin malliin niin, että malli sisälsi oleelliset, aiemmin tunnistetut ja tässä tutkimuksessa käytettävissä olevat työn vaatimus- tai voimavaratekijät. Lopulta vahvimmat vastemuuttujan vaihtelua selittävät tekijät tunnistettiin tarkastelemalla näiden selitystasetta yli kaikkien erilaisten mallien, joissa oli eri määrä selittäviä muuttujia selittämässä vastemuuttujan vaihtelua. Dominanssianalyysissä käytettiin STATA 18.0 -ohjelmaa (StataCorp LLC, Texas, Yhdysvallat).

Latentin profiilianalyysin (LPA) avulla sykevälivaihtelumittauksesta estimoititiin työn voimavara- ja vaatimustekijöiden, sykevälivaihtelun tason ja työviikon aikaisen kehityksen mukaan määräytyviä profiileja. Mallinnus pyrki tunnistamaan työntekijäryhmiä, joilla oli samankaltaiset työn voimavara- ja vaatimustekijöiden profiilit. Estimointi aloitettiin yhden ryhmän ratkaisusta, joka olisi kuvannut kaikkia työntekijöitä. Ryhmien lukumäärää kasvatettiin, kunnes löydettiin tilastollisten informaatiokriteerien mukaan parhaiten aineistoon sopiva ratkaisu. Informaatiokriteerinä käytettiin esimerkiksi Bayesilaista informaatiokriteeriä (BIC) ja korjattua Lo-Mendell-Rubin-testiä (LMR).

Profiilien määrittämisen jälkeen selvitettiin, olivatko työn vaatimus- ja voimavaratekijöiden keskiarvotasot erilaisia profiilien välillä. Lisäksi testattiin, eroavatko sykevälivaihtelu ja koettu terveys profiileittain. Analyysi tehtiin käyttäen BCH-menetelmää (Bolck-Croon-Hagenaars). BCH-menetelmällä saadaan profiilien välisiä eroja testaava Waldin khiin neliö -testi (χ^2) sekä tekijöiden parittaiset vertailut.

Latentit profiilianalyysit ja regressioanalyysit tehtiin Mplus versio 8-ohjelmalla (Muthén, 1998–2017).

5 Tutkimustulokset

5.1 Tutkimusaineiston kuvaus

Lopullisen tutkimusaineiston työntekijöiden (n=164) keski-ikä oli noin 47 vuotta ja 86 % heistä oli naisia. Osallistujat työskentelivät varhaiskasvatuksessa, asiantuntija- tai toimistotyössä, ruokapalvelussa tai esihenkilöinä (ml. em. alojen esihenkilöt) (Taulukko 2). Osallistujien työsuhteet olivat valtaosin vakaita; vakituinen tai toistaiseksi voimassa oleva työsuhde oli 96 prosentilla (n=157) ja kokoaikainen työ 97 prosentilla (n=159).

Osallistujista noin kolme neljästä arvioi työkykynsä hyväksi (76 %) ja kaksi kolmasosaa arvioi terveytensä hyväksi (67 %). Tutkimusanalyysieihin sisällytettyjen kolmen työpäivän työaika oli keskimäärin hieman alle kahdeksan tuntia ja unen kesto keskimäärin hieman yli seitsemän ja puoli tuntia (Taulukko 2).

Taulukko 2. Osallistujien kuvailu.

	%-OSUUS	LUKUMÄÄRÄ
TOIMIALA		
VARHAISKASVATUS	39,6	65
ASIAANTUNTIJA- /TOIMISTOTYÖ	34,1	56
RUOKAPALVELU	11,6	19
ESIHENKILÖ ¹	14,6	24
SUKUPUOLI		
NAINEN	86	141
MIES	14	23
	KESKIARVO (HAJONTA)	MINIMI-MAKSIMI
IKÄ (VUOSIA)	46,6 (11,6)	22–65
TYÖKOKEMUS (VUOSIA)	23,0 (10,9)	1–47
TYÖPÄIVÄ PITUUS (TUNTIA:MINUUTTIA) ²	7:57 (0:44)	4:10–10:40
UNEN KESTO (TUNTIA:MINUUTTIA) ²	7:36 (0:43)	5:12–9:42
PAINOINDEKSI ³	26,3 (4,4)	17,3–38,3

¹ Mukaan lukien osallistuneiden toimialojen esihenkilöt. ² Mittausjakson aikana. ³ Kg/m², normaali painoindeksi 18,5–25.

Sykevälivaihtelu oli sekä ensimmäisenä totutteluyönä että kolmen varsinaisen mittaussyön aikana samankaltaista. Sykevälivaihtelu oli loppuyöstä suurempaa kuin alkuyöllä, kuvastaen palautumisen astetta.

5.2 Psykososiaalisten työolotekijöiden dominanssianalyysi

Taulukossa 3 (s. 29) kuvataan sykevälivaihtelun ja työn vaatimustekijöiden dominanssianalyysin tuloksia. Standardoidun dominanssiluvun mukaan sykevälivaihtelun merkittävimmät selittäjät olivat ikä, kiusaamisen ja väkivallan kokemukset työssä ja eettisesti haastavat tilanteet. Seuraavaksi tärkeimpiä olivat sukupuoli, ponnistelujen ja palkkioiden välinen ristiriita sekä sosiaalinen eristyneisyys. Esimerkiksi hankalat asiakas- tai vuorovaikutustilanteet, sairaus tai painoindeksi eivät olleet regressiomallien selityksasteen kannalta merkittäviä selittäviä muuttujia.

Ristiriitaiset odotukset, työn intensifikaatio, lääkitys, määrälliset ja laadulliset työn vaatimukset ja työn alikuormitus saivat negatiivisen standardoidun dominanssin, joka voi kertoa siitä, että kyseiset muuttujat vaikuttavat muiden muuttujien kanssa tai niiden kautta (multikollineaarisuus tai muuttujien interaktiot). Kokonaisuudessaan tilastomallin selityksaste oli 0.5283.

Lisäksi samoilla muuttujilla tehdyssä regressiomallissa vahvimpia sykevälivaihtelua selittäviä tekijöitä (joilla oli suurimmat beta-arvot) olivat tutkittavat ikä, eettisesti kuormittavat tilanteet, sairaus ja lääkitys.

Taulukko 3. Työn vaatimustekijöiden ja taustatekijöiden järjestys dominanssianalyysin mukaan. Standardoitu dominanssiluku kertoo, kuinka suurta osaa vastemuuttujan vaihtelusta yli kaikkien regressiomallien kyseinen muuttuja selittää. Negatiivinen luku kertoo, että kyseinen muuttuja laskee mallien selitysasetta.

TYÖN VAATIMUSTEKIJÄT JA TAUSTATEKIJÄT ¹	JÄRJESTYSLUKU	STANDARDITU DOMINANSSILUKU ²
IKÄ	1	0.6610
KIUSAAMISEN JA VÄKIVALLAN KOKEMUKSET TYÖSSÄ	2	0.3169
EETTISESTI KUORMITTAVAT TILANTEET	3	0.1944
SUKUPUOLI	4	0.0999
PONNISTELUIDEN JA PALKKIOIDEN VÄLINEN RISTIRIITA	5	0.0966
SOSIAALINEN ERISTYNEISYYS	6	0.0537
HANKALAT ASIAKAS- JA VUOROVAIKUTUSTILANTEET	7	0.0219
SAIRAUSET	8	0.0174
TYÖN ESTEVAATIMUKSET	9	0.0161
PAINOINDEKSI	10	0.0141
ROOLIRISTIRIIDAT	11	-0.0104
TYÖN INTENSIFIKAATIO	12	-0.0275
LÄÄKITYS	13	-0.0400
TYÖN MÄÄRÄLLISET VAATIMUKSET	14	-0.0501
TYÖN LAADULLISET VAATIMUKSET	15	-0.1365
TYÖN ALIKUORMITUS	16	-0.2276

¹ Sisennetty tekstissä. ² Vakioitunut dominanssiluvut eivät pyöristyksen vuoksi summaudu kokonaislukuun 1.

Taulukossa 4 (s. 30) on työn voimavaratekijöiden dominanssianalyysin tulokset. Standardoidun dominanssiluvun mukaan sykevälivaihtelun merkittävimmät selittäjät olivat ikä, työroolien selvyys, palveleva johtaminen, sukupuoli ja työn monipuolisuus. Kokonaisuudessaan tilastomallin selitysasaste oli 0.5096.

Lisäksi samoilla muuttujilla tehdyssä regressiomallissa muut tekijät eivät olleet mallin selitysasteen kannalta merkittäviä selittäviä muuttujia. Tässä tilastomallissa suurimmat beta-arvot saivat taustatekijöihin kuuluvat ikä, lääkärin toteama sairaus sekä lääkitys, mutta mikään muu tekijä kuin ikä ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 4. Työn voimavaratekijöiden ja taustatekijöiden järjestys dominanssianalyysin mukaan. Standardoitu dominanssiluku kertoo, kuinka suurta osaa vastemuuttujan vaihtelusta yli kaikkien regressiomallien kyseinen muuttuja selittää. Negatiivinen luku kertoo, että kyseinen muuttuja laskee mallien selitysasetta.

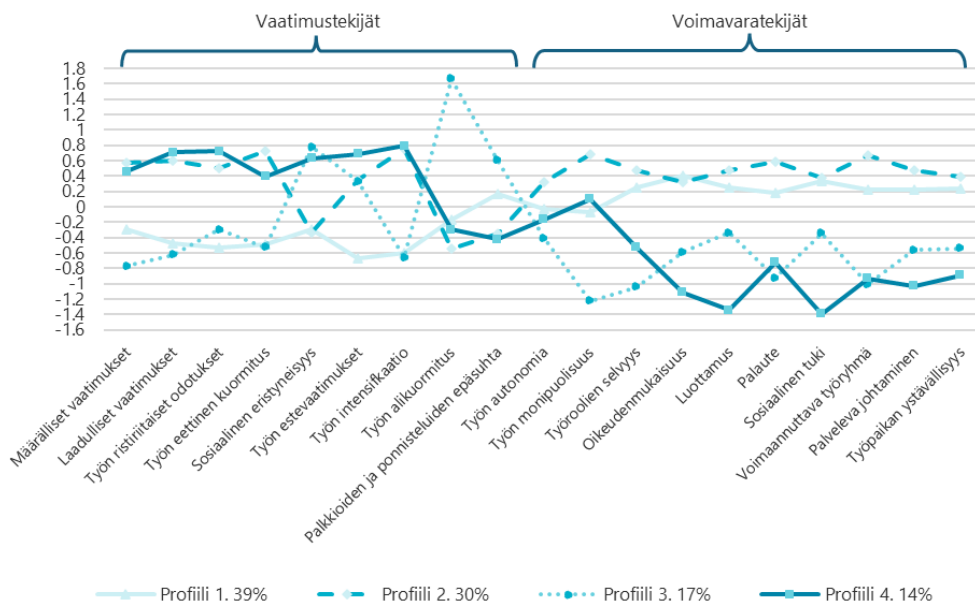
TYÖN VOIMAVARATEKIJÄT JA TAUSTATEKIJÄT ¹	JÄRJESTYSLUKU	STANDARDIOITU DOMINANSSILUKU ²
IKÄ	1	0.8891
TYÖROOLIEN SELVYYS	2	0.2218
PALVELEVA JOHTAMINEN	3	0.1333
SUKUPUOLI	4	0.102
TYÖN MONIPUOLISUUS	5	0.0593
OIKEUDENMUKAISUUS	6	0.0327
PAINOINDEKSI	7	0.0103
LUOTTAMUS	8	0.0029
SAIRAUS	9	-0.001
TYÖPAIKAN YSTÄVÄLLISYYS	10	-0.0094
TYÖN AUTONOMIA	11	-0.0253
LÄÄKITYS	12	-0.0402
PALAUTE	13	-0.0462
SOSIAALINEN TUKE	14	-0.1403
VOIMAANNUTTAVA TYÖRYHMÄ	15	-0.189

¹ Sisennetty tekstissä. ² Vakioitettujen dominanssilukujen ei pyöristyksen vuoksi summaudu kokonaislukuun 1.

5.3 Työntekijöiden profiilit työolotekijöiden mukaan

Seuraavaksi tutkittiin, voidaanko latentin profiilianalyysin (LPA) avulla tunnistaa aineistosta ryhmiä, jotka erosivat työn voimavara- ja vaatimustekijöiden suhteen. LPA-analyysi aloitettiin yhden profiilin ratkaisusta lisäten profiilien lukumäärää yksi kerrallaan. Lopulliseksi ratkaisuksi valittiin neljä profiilia huomioiden informaatiokriteerit, ryhmäkoko, ratkaisun tulkittavuus ja profiilien hyvä erotettavuus toisistaan. Nämä neljä erilaista profiilia työn vaatimusten ja työn voimavarojen suhteen olivat: Profiili 1: matalat työn vaatimukset ja korkeat voimavarat (39 %, n=64, voimaannuttavan työn ryhmä), profiili 2: korkeat työn vaatimukset ja voimavarat (30 %, n=50, tasapainoisen työn ryhmä), profiili 3: kaksi korkeaa työn vaatimusta (sosiaalinen eristyisyys ja työn alikuormitus) ja matalat työn voimavarat (17 %, n=27, köyhän työn ryhmä) ja profiili 4: korkeat työn vaatimukset ja matalat voimavarat (14 %, n=23, vaativan työn ryhmä).

Työn vaatimustekijöitä parittaisilla vertailuilla testattaessa eniten profiilien välillä erosivat työn alikuormitus ja työn intensifikaatio. Työn alikuormituksen taso oli korkein profiilissa 3, ja työn intensifikaation taso oli korkein profileissa 2 ja 4. Työn voimavaratekijöiden osalta profiilit poikkesivat eniten toisistaan työn monipuolisuuden, luottamuksen, sosiaalisen tuen ja tiimin voimaannuttavan työryhmän suhteen. Näiden taso oli korkein profileissa 1 ja 2. Sykevälivaihtelussa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa profiilien välillä.



Kuva 6. Latentin profiilianalyysin (LPA) avulla tunnistetut ryhmät, jotka erosivat työn voimavara- ja vaatimustekijöiden suhteen. Profiili 1 on voimaannuttavan työn ryhmä, profiili 2 tasapainoisen työn ryhmä, profiili 3 köyhyen työn ryhmä ja profiili 4 vaativan työn ryhmä. Voimavara- ja vaatimustekijät on standardisoitu siten, että niiden keskiarvo oli 0 ja keskihajonta 1.

Taustatekijöittäin neljän profiilin vastaajat erosivat toisistaan sukupuolen ($p < 0.05$) suhteen siten, että naisia oli ennakoitua enemmän profiilissa 2 (tasapainoisen työn ryhmä). Profiilit eivät eronneet toisistaan työntekijöiden iän, painoindeksiin, työhistorian pituuden, työsuhteen luonteeseen, esihenkilöaseman eikä myöskään kokopäivä- tai osa-aikatyön suhteen ($p > 0.05$).

5.4 Koettu terveys ja työolotekijät

Lisäksi tarkasteltiin, miten työntekijöiden koettu terveys erosi edellä kuvatuissa neljässä profiilissa. Voimaannuttavan työn ryhmän työntekijöiden koettu terveys oli tilastollisesti merkitsevästi paremmalla tasolla kuin vaativan työn ryhmän työntekijöillä. Myös tasapainoisen työn ryhmän työntekijöiden koettu terveys oli korkeampi kuin vaativan työn ryhmän työntekijöiden. Sekä tasapainoisen että vaativan työn ryhmien työntekijöillä oli varsin paljon työn vaatimustekijöitä. Tästä huolimatta tasapainoisen ryhmän työntekijöiden koettu terveys oli keskimäärin yhtä hyvä kuin voimaannuttavan työn ryhmän työntekijöiden. Köyhän työn ryhmän työntekijöiden koettu terveys tai sykevälivaihtelu ei eronnut muista ryhmistä. (Taulukko 5.) Näin ollen työn voimavaratekijöillä vaikuttaisi olevan koettu terveyden kannalta keskeisempi rooli kuin työn vaatimustekijöillä.

Taulukko 5. Koettu terveys psykososiaalisten työolotekijöiden profiilien mukaan. Koettu terveys on arvioitu asteikolla 1=huono - 5=hyvä.

PROFIILI	KOETTU TERVEYS KESKIARVO ¹	CHI SQUARE -TESTI (P-ARVO)
VOIMAANNUTTAVA TYÖ	4,12*	10,910 (0,012)
TASAPAINOINEN TYÖ	3,89*	
KÖYHÄ TYÖ	3,77	
VAATIVA TYÖ	3,43*	

¹ tilastollinen merkitsevyys *p≤0,05, **p≤0,01, ***p<0,001.

6 Pohdinta

Hankkeen tutkimuksellisenä tavoitteena oli tarkastella laajasti ja samanaikaisesti työn psykososiaalisia vaatimus- ja voimavaratekijöitä ja niiden yhdistelmiä suhteessa yöaikaiseen sykevälvaihteluun työviikon aikana. Tutkimusanalyysien tavoitteena oli saada tietoa siitä, mitkä työn vaatimus- ja voimavaratekijät ovat keskeisimpiä terveyden heikentäjiä tai edistäjiä.

6.1 Keskeiset tutkimustulokset

Sykevälvaihtelua selittävien tekijöiden tarkastelu dominanssianalyysin avulla järjesti tärkeimmiksi tekijöiksi vaatimustekijöiden mallissa työntekijän iän, kiusaamisen ja väkivallan kokemukset työssä, eettisesti kuormittavat tilanteet töissä, sukupuolen sekä ponnistelujen ja palkkioiden välisen ristiriidan. Voimavaratekijöiden mallissa tärkeimpiä selittäjiä ovat taustatekijät mukaan lukien työntekijän ikä, työroolien selvyys, palveleva johtaminen, sukupuoli ja työn monipuolisuus.

Työntekijöiden vaatimus- ja voimavaratekijöiden profiileista oli tunnistettavissa neljä erilaista ryhmää, joita kuvasivat keskenään riittävän samanlaiset mutta toisistaan riittävästi eroavat profiilit. Suurimpaan profiiliin kuului noin 40 % työntekijöitä, ja heillä työn vaatimukset olivat alhaiset ja voimavarat korkeat. Toiseksi suurimmassa profiilissa noin 30 prosentilla työntekijöistä sekä työn vaatimukset että voimavarat olivat korkeita. Noin kuudesosa työntekijöistä sijoittui kahteen muuhun profiiliin. Profiilissa kolme erityisesti sosiaalinen eristyneisyys ja työn alikuormitus olivat korkeita ja vastaavasti työn voimavarat olivat matalia. Neljännessä profiilissa työn vaatimuksia oli paljon, mutta voimavaratekijöitä vähän. Kun työn vaatimustekijöitä vertailtiin pareittain, eniten profiilien välillä erosivat työn alikuormitus ja työn intensifikaatio. Työn voimavaratekijöiden osalta profiilit erosivat toisistaan eniten työn monipuolisuuden, luottamuksen, sosiaalisen tuen ja tiimin voimaannuttavan työryhmän suhteen. Taustatekijöillä ei juuri ollut eroa profiilien välillä.

Työntekijöiden koettu terveys erosi edellä kuvatuissa neljässä profiilissa. Voimaannuttavan työn ryhmän työntekijöiden koettu terveys oli keskimäärin paremmalla tasolla kuin vaativan työn ryhmän työntekijöillä. Myös tasapainoisen työn ryhmän työntekijöiden koettu terveys oli keskimäärin korkeampi kuin vaativan työn ryhmän työntekijöiden, vaikka molemmissa ryhmissä oli paljon myös työn vaatimustekijöitä.

6.2 Tulokset suhteessa aiempaan tutkimukseen

Aikaisemman tutkimuksen mukaan (Bonnemeier ym., 2003; Sammito ym., 2024) sykevälivaihtelua alentavista taustatekijöistä ikä on hyvin keskeinen, mikä todettiin myös tässä tutkimuksessa. Yksittäisten työolotekijöiden, erityisesti vaatimustekijöiden, tutkimusta on jo tehty varsin paljon, mutta näiden tutkimusten tuloksia ei voi suoraan verrata tähän tutkimukseen, jossa tarkasteltiin laajasti ja samanaikaisesti sekä psykososiaalisia vaatimus- että voimavaratekijöitä. Aikaisempia tutkimuksia, joissa sykevälivaihteluun (RMSSD) vaikuttavia tekijöitä on analysoitu dominanssianalyysillä vaikuttaa olevan pääasiassa kliinisen lääketieteen alalta (Jun ym., 2019), mutta ei psykologiasta.

Psykososiaalisia voimavaratekijöitä ja etenkin niiden yhdistelmiä on tutkittu vähän suhteessa sykevälivaihteluun. Viitteitä on siitä, että erityisen hyödyllistä voimavarojen vahvistaminen olisi keski-ikäisillä työntekijöillä ja naisilla. Suomalaistutkimuksessa (Lindholm ym., 2009) keski-ikäisten ryhmässä korkea työn hallinta oli yhteydessä parempaan palautumiseen. Sosiaalisen tuen vahvistaminen voisi olla hyödyksi erityisesti naisilla, sillä heillä suuremman sykevälivaihtelun on todettu olevan yhteydessä parempaan sosiaaliseen tukeen silloinkin, kun työssä on kuormittavammat olosuhteet (Kvadsheim ym., 2022).

Aiemmat tutkimukset vahvistavat myös käsitystä siitä, että korkeat vaikutusmahdollisuudet ja hyvä työn hallinta ovat yhteydessä parempaan fysiologiseen palautumiseen myös silloin, kun työssä on paljon vaatimuksia (Cendales-Ayala ym., 2017; Lindholm ym., 2009). Unen aikainen palautuminen on ratkaisevaa palautumisen ja stressinhallinnan kannalta, joten on mahdollista, että tämän hankkeen osallistujien hyvä keskimääräinen itsearvioitu unen pituus on edesauttanut sekä sykevälivaihtelun kautta mitatun palautumisen että koetun terveyden arvioimista valtaosin hyväksi (Dalmases ym., 2019).

Suuressa saksalaistutkimuksessa koetun terveyden ja sykevälivaihtelun välillä oli voimakas yhteys, kun tarkasteltiin tässäkin tutkimuksessa käytettyä RMSSD:tä (Jarczok ym., 2015). Yhteys terveyden ja sykevälivaihtelun välillä oli voimakkaampi kuin muiden tutkittujen biologisten merkkiaineiden kohdalla. Tässä tutkimuksessa havaittiin, ettei työolotekijöiden vaikutus sykevälivaihteluun ja koettuun terveyteen ole yksiselitteisen samansuuntainen. Työntekijä voi kokea itsensä hyvinkin terveeksi, vaikka tietynlaisissa työolosuhteissa on korkean kuormituksen tai jopa työpahoinvoinnin piirteitä. Toisaalta tässä tutkimuksessa oli kyseessä poikkileikkausasetelma, kun esimerkiksi kolmen vuoden seurannassa lukuisten negatiivisten työolotekijöiden ja etenkin monien

yhtäaikaisten kuormitustekijöiden on osoitettu ennustavan heikompaa koettua terveyttä (Niedhammer, ym. 2022).

6.3 Vahvuudet ja rajoitukset

Tässä tutkimuksessa oli monia vahvuuksia. Työn vaatimus- ja voimavaratekijöiden samanaikainen tarkastelu sykevälivaihtelun kautta on uusi tutkimuksellinen avaus. Tämä lähestymistapa on tärkeä ja perusteltu, koska käytännössä työntekijät kohtaavat työssään sekä työn vaatimuksia että työn voimavaroja (esim. työn monipuolisuutta ja rooliristiriitoja).

Mittausjakson keston ja sen aikana kerättyyn fysiologiseen aineistoon nähden tämän hankkeen otos oli varsin suuri. Monissa aikaisemmissa tutkimuksissa tutkittavia on ollut korkeintaan noin puolet verrattuna tähän hankkeeseen (Brooks ym. 2015; Collins ym., 2005; Garza ym., 2015; Kerman ym., 2022). Lisäksi tutkittavat ovat usein olleet samanlaisista työtehtävistä (Baetghe ym., 2020; Garza ym., 2015; Lindholm ym. 2009; Väisänen ym., 2024). Tähän tutkimukseen valitut työntekijät olivat eri toimialoilta ja he ovat verrattavissa julkisen sektorin työntekijöiden keski-ikään ja naisvaltaisuuteen (Makkonen ym., 2024).

Tässä hankkeessa kerättiin laajasti ja validoiduilla kyselyillä tietoa sekä työn psykososiaalisista vaatimus- että voimavaratekijöistä, kun monissa aikaisemmissa sykevälivaihtelututkimuksissa on käytetty yhtä, esimerkiksi pelkästään työstressiä mittaavaa kyselyä (Collins ym., 2005; Garza ym., 2015; Hintsanen ym., 2007). Hankkeessa oli mukana useampia sellaisia voimavaratekijöiden mittareita, kuten työpaikan ystävällisyys (Perhoniemi & Hakanen, 2013) ja palveleva johtaminen (van Dierendonck & Nuijten, 2011), joita ei tiettävästi ole aikaisemmin tutkittu suhteessa sykevälivaihteluun.

Aikaisemmat katsausartikkelit (Jarczok ym., 2013; Järvelin-Pasanen ym., 2018, Olivieri ym., 2024) havainnollistavat hyvin sen, miten sykevälivaihtelututkimuksissa on käytetty monia eri muuttujia yhdessä tai erikseen. Tähän tutkimukseen valittiin sykevälivaihtelumuuttujista RMSSD, joka on tutkimuksissa käytetyin (Schaffer ym., 2017) tai yksi käytetyimmistä (Pham ym., 2021) aikaperusteisista muuttujista. Valinta oli perusteltu, koska RMSSD kuvaa erityisesti autonomisen hermoston parasympaattista säätelyä, joka on aktiivisimmillaan yöunen aikana (Huikuri ym. 2023).

Sykevälivaihtelumittaukset toteutettiin yöllä, koska unenaikaisissa mittauksissa kyetään parhaiten vakioimaan erilaiset sekoittavat tekijät. Koko vuorokauden mittaukset ovat haastavia muun muassa päivittäisen kuormittumisen ja nautintoaineiden käytön

vaihtelun vuoksi. Lisäksi yöajan sykevälivaihtelu on erityisen keskeistä terveyden kannalta (Zhang ym., 2020). Osallistujat olivat suurelta osin keski-ikäisiä naisia, joiden tiedetään olevan alttiimpia uniongelmile (Madrid-Valero ym., 2017). On kuitenkin osoitettu, että vaikka uni oli katkonaista, se ei vaikuta sykevälivaihtelun autonomisiin parametreihin (Schlagintweit ym., 2023).

Tilastomenetelmänä käytetyn dominanssianalyysin etuina olivat muun muassa se, että tilastomalliin voi sisällyttää muuttujia, joita on mitattu erilaisilla asteikoilla (Azen & Budescu, 2003). Lisäksi analyysissä oli mahdollista huomioida osallistujien toimiala tasoparametrinä. Latentti profiilianalyysi puolestaan mahdollisti profiilien muodostamisen monien työolotekijöiden mukaan niin, ettei ryhmien lukumäärää tarvitse määritellä etukäteen. Tämä tekee menetelmästä joustavan ja mahdollistaa sen, että aineiston luonnolliset ryhmät löytyvät. LPA-menetelmä keskittyy löytämään piirteitä, jotka erottavat ryhmät toisistaan selkeästi.

Tutkimuksessa on myös joitakin rajoituksia. Dominanssianalyysin osalta tutkimuksen tulokset ovat suuntaa antavia, ja ne tulisi varmentaa tulevilla tutkimuksilla. Mahdollisesti iän ja toimialan suhteen vielä heterogeenisempi tutkimusaineisto voisi olla tässä eduksi.

Yhtenä rajoituksena voidaan pitää sitä, että osallistujat olivat samalta työpaikalta, mutta toisaalta heidät valittiin niin, että he edustivat erilaisia toimialoja ja olivat iältään ja taustatekijöiltään erilaisia. Osallistujien terveydentilaa ja lääkityksiä koskevat tiedot olivat itseraportoituja, minkä vuoksi ne voivat olla epätarkkoja esimerkiksi muistiharhan takia (Althubaiti, 2016). Tätä pyrittiin hallitsemaan mittauksen aikaisen päiväkirjan tarkoituksella kysymyksillä sykevälivaihteluun vaikuttavista tekijöistä. Vaikka tutkimuksen otos oli varsin suuri ja otoskoko valittuihin tilastomenetelmiin riittävä, vielä suurempi tutkimusaineisto olisi voinut olla eduksi etenkin latentin profiilianalyysin kannalta (Spurk ym., 2020).

6.4 Jatkotutkimuksen aiheita

Vaikka sykevälivaihtelumittaukset, kuten muutkin fysiologiset mittaukset, ovat haasteellisia, Järvelin-Pasanen ym. (2018) katsausartikkelin mukaan sykevälivaihtelulla voidaan saada tietoa työhön liittyvästä kuormituksesta ja palautumisesta. Tämä puolestaan auttaa työkuormituksen varhaisessa tunnistamisessa ja ennaltaehkäisyssä. Arvokasta olisi saada lisää tietoa erityisesti joidenkin työn voimavaratekijöiden yhteydestä sykevälivaihteluun ja työhyvinvointiin. Tällaisia voimavaratekijöitä ovat

esimerkiksi palveleva johtaminen, (van Dierendonck & Nuijten, 2011), luottamus (Kristensen ym., 2005) sekä työpaikan ystävällisyys (Perhoniemi & Hakanen, 2013).

7 Hyvällä sykkeellä töissä -oppimateriaali ja työkirja

7.1 Oppimateriaalin ja työkirjan kehittämisprosessi

Tutkimustiedon perusteella laadittiin saavutettava ”Hyvällä sykkeellä töissä” -verkko-oppimateriaali sekä työkirja. Työkirjan ja oppimateriaalin tehtävien laadinnassa hyödynnettiin Työterveyslaitoksessa aikaisemmissa kehittämishankkeissa laadittuja ja toimiviksi osoitettuja käytännön harjoitteita työn vaatimusten vähentämiseksi ja voimavarojen lisäämiseksi. Työkirja on sekä sähköisessä että tulostettavassa muodossa, jotta eri ammattiryhmät voisivat hyödyntää työkirjaa osana työtään (Lee ym., 2011; Muuraiskangas ym., 2016; Šumak ym., 2011).

Raision kaupungin esihenkilöt ja työntekijät saivat ensimmäisinä käyttöönsä ”Hyvällä sykkeellä töissä” -verkko-oppimateriaalin ja siihen liittyvän työkirjan. Esihenkilöille ja työntekijöille järjestettiin tilaisuuksia materiaalien edelleen kehittämiseksi ja käytön tukemiseksi. Tilaisuuksissa hankkeen tutkijat ja asiantuntijat kertoivat tutkimuksen tuloksista ja opastivat, kuinka verkko-oppimateriaalia ja työkirjaa voi hyödyntää osana työarkea. Etenkin esihenkilöille suunnatuissa työpajoissa ote oli vahvasti kehittävä.

7.1.1 Esihenkilöiden työpajat

Oppimateriaali pilotoitiin Raision kaupungin esihenkilöille lokakuussa 2024, jolloin heille järjestettiin lähitoteutuksena kolme samansisältöistä työpajaa. Kunkin työpajan kesto oli kolme tuntia. Raision kaupungin yhteyshenkilöt kutsuivat työpajoihin esihenkilöitä toimialoittain ja niihin osallistui yhteensä 44 henkilöä (65 % kutsutuista).

Työpajoissa esiteltiin lyhyesti hankkeen tutkimustuloksia ja tehtiin tutuksi verkko-oppimateriaalia ja sen sisältöä. Työpajoissa koostettiin hyviä käytäntöjä ja toimintamalleja psykososiaalisten tekijöiden muokkaamiseksi ja saatujen hyötyjen juurruttamiseksi osaksi arkea. Yhteiskehittäminen toteutettiin kolmessa vaiheessa me-we-us -menetelmän avulla, jolloin työskentely sisälsi itsenäisen työskentelyn, pienryhmäkeskustelut ja yhteisen purkukeskustelun. Työskentelyssä hyödynnettiin myös digitaalista Microsoft Forms -työkalua, jonka avulla voitiin kerätä anonymisti tietoa olemassa olevista hyvistä käytänteistä ja tarjota jokaiselle mahdollisuus reflektoida oman työyhteisön tilannetta ja toimintatapoja psykososiaalisten tekijöiden valossa.

Työpajojen tavoitteena oli samalla tukea Raision kaupungin esihenkilöitä verkko-oppimateriaalin ja työkirjan jalkauttamisessa omiin työyhteisöihin. Näin haluttiin

varmistaa, että myös muut kuin tutkimukseen osallistuneet työntekijät voivat soveltaa tutkimustietoa osana työarkeaan.

Verkko-oppimateriaalia täydennettiin työpajojen jälkeen niissä esiin tulleiden hyvien käytänteiden perusteella. Verkko-oppimateriaaliin lisättiin esimerkkejä ja vinkkejä, joita voidaan soveltaa ja ottaa käyttöön myös muilla työpaikoilla.

7.1.2 Työntekijöiden infotilaisuudet

Raision kaupungin työntekijöille järjestettiin kolme samansisältöistä Hyvällä sykkeellä töissä -työkirjan esittelytilaisuutta Teamsin välityksellä. Raision kaupungin yhteyshenkilöt lähettivät työntekijöille kutsut tilaisuuksiin ja työntekijät valitsivat vaihtoehtoista itselleen parhaiten sopivan. Tilaisuuksien jälkeen kaupungin työntekijöiltä kerättiin anonyymiä palautetta työkirjan käyttämisestä ja sisältöjen soveltuvuudesta erilaisiin työympäristöihin ja työtehtäviin. Saadun palautteen perusteella työkirjaa täydennettiin ja se viimeisteltiin valmiiksi.

7.2 Verkko-oppimateriaalin ja työkirjan sisältö

”Hyvällä sykkeellä töissä” -oppimateriaali sisältää tietoa siitä, mitä tarkoitetaan työn psykososiaalisilla vaatimus- ja voimavaratekijöillä, autonomisen hermoston toiminnalla ja sykevälivaihtelulla sekä mihin työn vaatimus- ja voimavaratekijöihin työntekijöiden ja työpaikkojen olisi erityisesti syytä panostaa edistääkseen hyvää terveyttä. Oppimateriaali sisältää työyhteisölle suunnattuja konkreettisia vinkkejä ja tehtäviä työn voimavarojen lisäämiseen ja vaatimusten vähentämiseen.

Verkko-oppimateriaalista voi ladata ”Hyvällä sykkeellä töissä” -työkirjan, jonka avulla työntekijä voi itsenäisesti soveltaa oppimateriaalin asioita omaan työarkeensa. Työkirjan sisältämien tehtävien avulla työntekijä voi saada aikaan terveyttä edistäviä muutoksia omaan työhönsä.

Työkirja keskittyy työntekijöille suunnattuihin tehtäviin, kun taas verkko-oppimateriaali sisältää koko työyhteisölle tarkoitettuja tehtäviä työolotekijöiden muokkaamiseen.

7.3 Verkko-oppimateriaali ja työkirja työelämää tukemassa

Tutkimushankkeen loppuvaiheessa ”Hyvällä sykkeellä töissä” -verkko-oppimateriaali ja työkirja julkaistiin Työterveyslaitoksen www.ttl.fi/oppimateriaalit -verkkosivustolle kaikkien työntekijöiden ja työpaikkojen käyttöön. Työntekijät ja työpaikat kaikkialla

Suomessa voivat hyödyntää materiaalia osana työterveyden edistämistä ja valita työkirjan ja oppimateriaalin tehtävistä omaan työtilanteeseensa parhaiten sopivat sisällöt.

Tehtävät toimivat näin itsenäisinä terveyden edistämisen mini-interventioina. Organisaatiot voivat osaltaan tukea mini-interventioita esimerkiksi hankkimalla työntekijöiden käyttöön määräajaksi lainattavia sykevälivaihtelun seurantaan soveltuvia sykekelloja, kuten Raison kaupunki on tehnyt.

8 Johtopäätökset ja tulosten hyödynnettävyys

Tutkimuksessamme dominanssianalyysi tausta- ja vaatimustekijöistä antoi viitteitä keskeisistä tekijöistä, joita voivat olla ikä, kiusaamisen ja väkivallan kokemukset, eettisesti kuormittavat tilanteet, sukupuoli sekä ponnistelujen ja palkkioiden välinen ristiriita. Voimavara- ja taustatekijöiden analyysi viittasi siihen, että keskeisimpiä selittäjiä voisivat olla ikä, työroolien selvyys, palveleva johtaminen, sukupuoli ja työn monipuolisuus. Työntekijöiden voimavara- ja vaatimustekijäprofileista tunnistettiin neljä erilaista ryhmää. Koetussa terveydessä havaittiin eroja näiden profiilien välillä; esimerkiksi voimaannuttavan työn ryhmän työntekijöiden koettu terveys oli parempi kuin vaativan työn ryhmän työntekijöillä.

Tuloksia voidaan hyödyntää erityisesti siltä kannalta, että työolotekijöiden osalta työpaikoilla kiinnitettäisiin enemmän huomiota työn voimavaratekijöiden vahvistamiseen. Esimerkiksi sosiaalisen tuen vahvistaminen voi edistää työntekijöiden fysiologista palautumista ja koettua terveyttä. Erityisesti naisilla hyvä sosiaalinen tuki näyttää olevan aiemman tutkimustiedon mukaan yhteydessä suurempaan sykevälivaihteluun.

Kaiken kaikkiaan työolotekijöiden yhteys sykevälivaihteluun ja koettuun terveyteen ei ole yksiselitteinen, mikä korostaa yksilöllisten tekijöiden huomioimista työhyvinvoinnin edistämisessä. Tutkimus tuo esille tarpeen tarkastella laajemmin ja samanaikaisesti työn vaatimuksia ja voimavaroja, mikä voi auttaa kehittämään interventioita, jotka tukevat työntekijöiden terveyttä ja hyvinvointia.

Tutkimuksiin pohjautuva verkko-oppimateriaali ja siihen liittyvä työkirja ovat uusia konkreettisia työkaluja, joiden avulla suomalaiset työntekijät ja työpaikat voivat oppia muokkaamaan ja säätelemään terveydelle tärkeitä työn vaatimus- ja voimavaratekijöitä.

9 Lähteet

- Achten, J. & Jeukendrup, A.E. Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Medicine*, 2003;33(7), 517–38. doi:10.2165/00007256-200333070-00004
- Ahola, K., Aminoff, M. & Hannonen, H. 2022. Työkuormituksen arviointimenetelmä Tikka. 4. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Althubaiti, A. Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 2016;9, 211–7. doi:10.2147/jmdh.S104807
- Azen, R. & Budescu, D.V. The dominance analysis approach for comparing predictors in multiple regression. *Psychological Methods*, 2003;8(2), 129–48. doi:10.1037/1082-989X.8.2.129
- Baba, V.V. & Harris, M.J. 1989. Stress and Absence: A Cross-cultural Perspective. Teoksessa (toim.) Gerald R. Ferris & Kenneth M. Rowland. *Research in Personnel and Human Resources Management*. JAI Press Inc. S. 317–37.
- Baethge, A., Vahle-Hinz, T. & Rigotti, T. Coworker support and its relationship to allostasis during a workday: A diary study on trajectories of heart rate variability during work. *Journal of Applied Psychology*, 2020;105(5), 506–26. doi:10.1037/apl0000445
- Bakker, A.B. & Demerouti, E. The Job Demands-Resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 2007;22(3), 309–28. doi:10.1108/02683940710733115
- Baruch-Feldman, C., Brondolo, E., Ben-Dayana, D. & Schwartz, J. Sources of social support and burnout, job satisfaction, and productivity. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2002;7(1), 84–93. doi:10.1037//1076-8998.7.1.84
- Blaxter, M. Evidence on inequality in health from a national survey. *Lancet*, 1987;2(8549), 30–3. doi:10.1016/s0140-6736(87)93062-5
- Bonnemeier, H., Richardt, G., Potratz, J., Wiegand, U.K., Brandes, A., Kluge, N. & Katus, H.A. Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects: differing effects of aging and gender on heart rate variability. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, 2003;14(8), 791–9. doi:10.1046/j.1540-8167.2003.03078.x

- Brauchli, R., Jenny, G.J., Füllemann, D. & Bauer, G.F. Towards a Job Demands-Resources Health Model: Empirical Testing with Generalizable Indicators of Job Demands, Job Resources, and Comprehensive Health Outcomes. *BioMed Research International*, 2015; 959621. doi:10.1155/2015/959621
- Brooks, R.P., Jones, M.T., Hale, M.W., Lunau, T., Dragano, N. & Wright, B.J. Positive verbal feedback about task performance is related with adaptive physiological responses: An experimental study of the effort-reward imbalance stress model. *International Journal of Psychophysiology*, 2019;135, 55–62. doi:10.1016/j.ijpsycho.2018.11.007
- Budescu, D.V. Dominance analysis: A new approach to the problem of relative importance of predictors in multiple regression. *Psychological Bulletin*, 1993;114(3), 542–51. doi:10.1037/0033-2909.114.3.542
- Burg, M.M. & Pickering, G. 2011. The cardiovascular system. Teoksessa (toim.) Richard J. Contrada & Andrew Baum. *The handbook of stress science. Biology, psychology and Health*. New York: Springer Publishing Company. S. 37–45.
- Cendales-Ayala, B., Useche, S.A., Gómez-Ortiz, V. & Bocarejo, J.P. Bus operators' responses to job strain: An experimental test of the job demand-control model. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2017;22(4), 518–27. doi:10.1037/ocp0000040
- Chandola, T., Heraclides, A. & Kumari, M. Psychophysiological biomarkers of workplace stressors. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2010;35(1), 51–7. doi:10.1016/j.neubiorev.2009.11.005
- Cipryan, L. & Litschmannova, M. Intra-day and inter-day reliability of heart rate variability measurement. *Journal of Sports Sciences*, 2013;31(2), 150–8. doi:10.1080/02640414.2012.721931
- Collins, S.M., Karasek, R.A. & Costas, K. Job strain and autonomic indices of cardiovascular disease risk. *American Journal of Industrial Medicine*, 2005;48(3), 182–93. doi:10.1002/ajim.20204
- Dallner, A., Elo, A-L., Gambrele, F., Hottinen, V., Knardahl, S., Linsdtröm, K., . . . & Ørheide, E. 2000. Validation of the General Nordic Questionnaire for Psychological and Social Factors at Work. Nordic Council of Ministers Copenhagen, Denmark. Nord 2000:12.

- Dalmases, M., Benítez, I., Sapiña-Beltran, E., Garcia-Codina, O., Medina-Bustos, A., Escarrabill, J., . . . & de Batlle, J. Impact of sleep health on self-perceived health status. *Scientific Reports*, 2019;13;9(1), 7284. doi:10.1038/s41598-019-43873-5
- Demerouti, E. Job demands–resources theory: Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2017;22(3), 273–85. doi:10.1037/ocp0000056doi:10.1108/02683940710733115
- Demerouti, E., Bakker, A.B. & Gevers, J.M.P. Job crafting and extra-role behavior: The role of work engagement and flourishing. *Journal of Vocational Behavior*, 2015;91, 87–96. doi:10.1016/j.jvb.2015.09.001
- Demerouti, E., Bakker, A.B. & Halbesleben, J.R.B. Productive and counterproductive job crafting: A daily diary study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2015;20(4), 457–69. doi:10.1037/a0039002
- El-Malahi, O., Mohajeri, D., Mincu, R., Bäuerle, A., Rothenaicher, K., Knuschke, R., . . . & Lortz, J. Beneficial impacts of physical activity on heart rate variability: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2024;19(4): e0299793. doi:10.1371/journal.pone.0299793
- Evans, O. & Steptoe, A. Social support at work, heart rate, and cortisol: A self-monitoring study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2001;6(4), 361–70. doi:org/10.1037/1076-8998.6.4.361
- Ganster, D.C., Crain, T.L. & Brossoit, R.M. Physiological Measurement in the Organizational Sciences: A Review and Recommendations for Future Use. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 2018;5(1), 267–93. doi:10.1146/annurev-orgpsych-032117-104613
- Goodyke, M.P., Hershberger, P.E., Bronas, U.G. & Dunn, S.L. Perceived Social Support and Heart Rate Variability: An Integrative Review. *Western Journal of Nursing Research*, 2022; 44(11), 1057–67. doi:10.1177/01939459211028908
- Haario, P., Rahkonen, O., Laaksonen, M., Lahelma, E. & Lallukka, T. Bidirectional associations between insomnia symptoms and unhealthy behaviours. *Journal of Sleep Research*, 2013;22(1), 89–95. doi:10.1111/j.1365-2869.2012.01043.x
- Hackman, J.R. & Oldham, G.R. Development of the Job Diagnostic Survey. *Journal of Applied Psychology*, 1975;60(2), 159–70. doi:10.1037/h0076546

- Hackman, J.R. & Oldham, G.R. Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organizational Behavior and Human Performance*, 1976;16(2), 250–79. doi:10.1016/0030-5073(76)90016-7
- Hakanen, J.J., Hakonen, A., Seppälä, P. & Viitala R. 2019. Uudistu ja onnistu hyvällä henkilöstöjohtamisella. ARTTU2-ohjelman tutkimuksia nro 7. Acta nro 272. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- Harju, L.K., Kaltiainen, J. & Hakanen, J.J. The double-edged sword of job crafting: The effects of job crafting on changes in job demands and employee well-being. *Human Resource Management*, 2021;60, 953–68. doi:10.1002/hrm.22054
- Hautala, A.J., Karjalainen, J., Kiviniemi, A.M., Kinnunen, H., Mäkikallio, T.H., Huikuri, H.V. & Tulppo, M.P. Physical activity and heart rate variability measured simultaneously during waking hours. *American Journal of Physiology, Heart and Circulatory Physiology*, 2010;298(3), 874–80. doi:10.1152/ajpheart.00856.2009
- Hemingway, H., Shipley, M., Brunner, E., Britton, A., Malik, M. & Marmot, M. Does autonomic function link social position to coronary risk? The Whitehall II study. *Circulation*, 2005;111(23), 3071–7. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.104.497347
- Herr, R.M., Li, J. & Angerer, P. The Synergistic Effects of Organizational Justice and Trust to Supervisor on Vagal Tone: Preliminary Findings of an Empirical Investigation. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 2019;16(5), 790. doi:10.3390/ijerph16050790
- Hinde, K., White, G. & Armstrong, N. Wearable Devices Suitable for Monitoring Twenty Four Hour Heart Rate Variability in Military Populations. *Sensors (Basel)*. 2021;21(4), 1061. doi:10.3390/s21041061
- Hintsanen, M., Elovainio, M., Puttonen, S., Kivimäki, M., Koskinen, T., Raitakari, O.T. & Keltikangas-Järvinen, L. Effort-reward imbalance, heart rate, and heart rate variability: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *International Journal of Behavioral Medicine*, 2007;14(4), 202–12. doi:10.1007/BF03002994
- Hogan, N.L., Lambert, E.G., Lanterman, J.L. & Berthelot, E. Testing the job demands - resources model to explain organizational trust among private prison staff. *Psychiatry, Psychology and Law*, 2023;31(4), 705–24. doi:10.1080/13218719.2023.2206875
- Huhtala, M., Kaptein, M., Muotka, J. & Feldt, T. Longitudinal Patterns of Ethical Organisational Culture as a Context for Leaders' Well-Being: Cumulative Effects Over

- 6 Years. *Journal of Business Ethics*, 2022;177, 421–42. doi:10.1007/s10551-021-04744-0
- Huikuri, H.V., Junttila, J. & Tulppo, M.P. Sykevälvaihtelun kliininen merkitys. *Duodecim*, 2023;139(15), 1193–8.
- Huikuri, H., Valkama, J., Niemelä, M. & Airaksinen, J. Sydämen sykevaihtelun mittaaminen ja merkitys. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*, 1995;111(4): 307.
- Idler, E.L. & Benyamini, Y. Self-rated health and mortality: a review of twenty-seven community studies. *Journal of Health and Social Behavior*, 1997;38(1): 21–37.
- Jarczok, M.N., Jarczok, M., Mauss, D., Koenig, J., Li, J., Herr, R.M. & Thayer, J.F. Autonomic nervous system activity and workplace stressors--a systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2013;37(8), 1810–23. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.07.004
- Jarczok, M.N., Kleber, M.E., Koenig, J., Loerbroks, A., Herr, R.M., Hoffmann, K., Fischer, J.E., . . . & Thayer, J.F. Investigating the associations of self-rated health: heart rate variability is more strongly associated than inflammatory and other frequently used biomarkers in a cross sectional occupational sample. *PLoS One*, 2015;10(2), e0117196. doi:10.1371/journal.pone.0117196
- Jarczok, M.N., Weimer, K., Braun, C., Williams, D.P., Thayer, J.F., Gündel, H.O. & Balint, E. M. Heart rate variability in the prediction of mortality: A systematic review and meta-analysis of healthy and patient populations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2022;143, 104907. doi:10.1016/j.neubiorev.2022.104907
- Jun, J.E., Lee, S-E., Choi, M.S., Park S.W., Hwang Y-C. & Kim J.H. Clinical factors associated with the recovery of cardiovascular autonomic neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Cardiovascular Diabetology*, 2019;18: 29. doi:10.1186/s12933-019-0830-4
- Jylhä, M. What is self-rated health and why does it predict mortality? Towards a unified conceptual model. *Social Science & Medicine*, 2009;69(3), 307–16. doi:10.1016/j.socscimed.2009.05.013
- Järvelin-Pasanen, S., Sinikallio, S. & Tarvainen, M.P. Heart rate variability and occupational stress-systematic review. *Industrial Health*, 2018;56(6), 500–11. doi:10.2486/indhealth.2017-0190

- Järvelä-Reijonen, E., Järvinen, S., Karhunen, L., Föhr, T., Myllymäki, T., Sairanen, E., . . . & Laitinen, J. Sleep-time physiological recovery is associated with eating habits in distressed working-age Finns with overweight: secondary analysis of a randomised controlled trial. *Journal of Occupational Medicine & Toxicology*, 2021;16(1): 23. doi:10.1186/s12995-021-00310-6
- Kananen, L., Enroth, L., Raitanen, J., Jylhävä, J., Bürkle, A., Moreno-Villanueva, M., . . . Jylhä, M. Self-rated health in individuals with and without disease is associated with multiple biomarkers representing multiple biological domains. *Scientific Reports*, 2021;11(1), 6139. doi:10.1038/s41598-021-85668-7
- Karasek, R.A. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Administrative Science Quarterly*, 1979;24(2), 285–308. doi:10.2307/2392498
- Kirkman, B.L. & Rosen, B. 1997. A model of work team empowerment. Teoksessa R.W. Woodman, & W.A. Pasmore (Toim.). *Research in organizational change and development*, 131–67. Greenwich, CT: JAI Press Kirkman.
- Kleiger, R.E., Miller, J.P., Bigger, J.T. Jr. & Moss, A.J. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *American Journal of Cardiology*, 1987;59(4), 256–62. doi:10.1016/0002-9149(87)90795-8
- Korkeila, J. Stressi, tunteiden säätely ja immunitetti. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2008;124(6), 683–92.
- Kristensen, T.S., Hannerz, H., Høgh, A. & Borg, V. The Copenhagen Psychosocial Questionnaire--a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 2005;31(6), 438–49. doi:10.5271/sjweh.948
- Kubicek, B., Paškvan, M. & Korunka, C. Development and validation of an instrument for assessing job demands arising from accelerated change: The intensification of job demands scale (IDS). *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 2015;24(6), 898–913. doi:10.1080/1359432X.2014.979160
- Kubios Oy. 2024. User's guide. Kubios HRV scientific, version 4.0. <https://www.kubios.com/downloads/HRV-Scientific-Users-Guide.pdf>
- Kvadsheim, E., Sørensen, L., Fasmer, O.B., Osnes, B., Haavik, J., Williams, D.P. . . . & Koenig, J. Vagally mediated heart rate variability, stress, and perceived social

- support: a focus on sex differences. *Stress*, 2022;25(1), 113–21.
doi:10.1080/10253890.2022.2043271
- Laitio, T., Scheinin, H., Kuusela, T., Mäenpää, M. & Jalonen, J. Mitä sydämen sykevaihtelu kertoo? *FINNANEST*, 2001;34(3), 249–55.
- Lee, Y.-H., Hsieh, Y.-C. & Ma, C.-Y. A model of organizational employees' e-learning systems acceptance. *Knowledge-Based Systems*, 2011;24(3), 355–66.
doi:10.1016/j.knosys.2010.09.005
- Lindholm, H., Sinisalo, J., Ahlberg, J., Jahkola, A., Partinen, M., Hublin, C. & Savolainen, A. High job control enhances vagal recovery in media work. *Occupational Medicine*, 2009;59(8), 570–3. doi:10.1093/occmed/kqp141
- Mackersie, C.L. & Calderon-Moultrie, N. Autonomic Nervous System Reactivity During Speech Repetition Tasks: Heart Rate Variability and Skin Conductance. *Ear and Hearing*, 2016;37(Suppl 1), 118–25. doi:10.1097/AUD.0000000000000305
- Madrid-Valero, J.J., Martínez-Selva, J.M., Ribeiro do Couto, B., Sánchez-Romera, J.F. & Ordoñana, J.R. Age and gender effects on the prevalence of poor sleep quality in the adult population. *Gaceta Sanitaria*, 2017;31(1), 18–22.
doi:10.1016/j.gaceta.2016.05.013
- Makkonen, A., Gluschkoff, K., Airaksinen, J., Halonen, J.I., Salo, P. & Ervasti, J. Development of a multifactorial prediction model for commute mode choice in 10 983 Finnish public sector employees: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 2024;14(10), e080276. doi:10.1136/bmjopen-2023-080276
- Marshall, G.W., Michaels, C.E. & Mulki, J.P. Workplace isolation: Exploring the construct and its measurement. *Psychology & Marketing*, 2007;24(3), 195–223.
doi:10.1002/mar.20158
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. 1998-2017. *Mplus User's Guide*. Eighth Edition. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Muurauskangas, S., Harjumaa, M., Kaipainen, K. & Ermes, M. Process and effects evaluation of a digital mental health intervention targeted at improving occupational well-being: Lessons from an intervention study with failed adoption. *JMIR Mental Health*, 2016;3(2): e13. doi:10.2196/mental.4465
- Mäkikangas, A. Job crafting profiles and work engagement: A person-centred approach. *Journal of Vocational Behavior*, 2018;106, 101–11.
doi:10.1016/j.jvb.2018.01.001

- Niedhammer, I., Derouet-Gérault, L. & Bertrais, S. Prospective associations between psychosocial work factors and self-reported health: study of effect modification by gender, age, and occupation using the national French working conditions survey data. *BMC Public Health*, 2022;22(1), 1389. doi:10.1186/s12889-022-13773-x
- Nolan, J., Batin, P.D., Andrews, R., Lindsay, S.J., Brooksby, P., Mullen, M. . . & Fox, K.A. Prospective study of heart rate variability and mortality in chronic heart failure: results of the United Kingdom heart failure evaluation and assessment of risk trial (UK-heart). *Circulation*, 1998;98(15), 1510–6. doi:10.1161/01.cir.98.15.1510.
- Olivieri, F., Biscetti, L., Pimpini, L., Pelliccioni, G., Sabbatinelli, J. & Giunta, S. Heart rate variability and autonomic nervous system imbalance: Potential biomarkers and detectable hallmarks of aging and inflammaging. *Ageing Research Reviews*, 2024;101: 102521. doi:10.1016/j.arr.2024.102521
- Perhoniemi, R. & Hakanen, J.J. Työn imun siirtyminen työpareilla - ystävällisyys välittävänä tekijänä. *Psykologia*, 2013;48(2), 88–101.
- Petrou, P., & Xanthopoulou, D. Interactive effects of approach and avoidance job crafting in explaining weekly variations in work performance and employability. *Applied Psychology: An International Review*, 2021;70, 1345–59. doi:10.1111/apps.12277
- Pham, T., Lau, Z.J., Chen, S.H.A. & Makowski, D. Heart Rate Variability in Psychology: A Review of HRV Indices and an Analysis Tutorial. *Sensors*, 2021;21(12), 3998. doi:10.3390/s21123998
- Rajendra Acharya, U., Paul Joseph, K., Kannathal, N., Lim, C.M. & Suri, J.S. Heart rate variability: a review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 2006;44(12), 1031–51. doi:10.1007/s11517-006-0119-0
- Rau, R., Georgiades, A., Fredrikson, M., Lemne, C. & de Faire, U. Psychosocial work characteristics and perceived control in relation to cardiovascular rewind at night. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2001;6(3), 171–81. doi:10.1037/1076-8998.6.3.171
- Reijseger, G., Schaufeli, W.B., Peeters, M.C., Taris, T.W., van Beek, I. & Ouweneel, E. Watching the paint dry at work: Psychometric examination of the Dutch Boredom Scale. *Anxiety, Stress & Coping*, 2013;26(5), 508–25. doi:10.1080/10615806.2012.720676

- Sammito, S., Thielmann, B. & Böckelmann, I. Update: factors influencing heart rate variability-a narrative review. *Frontiers in Physiology*, 2024;15, 1430458. doi:10.3389/fphys.2024.1430458.
- Schaufeli, W.B., Desart, S., & De Witte, H. Burnout Assessment Tool (BAT) – Development, validity and reliability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020;17(24), 9495. doi:10.3390/ijerph17249495
- Schaufeli, W.B., Shimazu, A., Hakanen, J., Salanova, M., & De Witte, H. An ultra-short measure for work engagement: The UWES-3 validation across five countries. *European Journal of Psychological Assessment*, 2019;35(4), 577–91. doi:10.1027/1015-5759/a0004309
- Schlagintweit, J., Laharnar, N., Glos, M., Zemmann, M., Demin, A. V., Lederer, K., Penzel, T. & Fietze, I. Effects of sleep fragmentation and partial sleep restriction on heart rate variability during night. *Scientific Reports*, 2023;13(1), 6202. doi:10.1038/s41598-023-33013-5
- Seppälä, P. & Hakanen, J.J. 2018. Työn imussa aktiivisesti sopeutuen? Kuntahenkilöstön seurantakyselyn tuloksia. Uutta ARTTU2-ohjelmasta. ARTTU2-tutkimusohjelman julkaisusarja 7/2018. Helsinki: Kuntaliitto.
- Seppälä, P., Harju, L. & Hakanen, J.J. Interactions of Approach and Avoidance Job Crafting and Work Engagement: A Comparison between Employees Affected and Not Affected by Organizational Changes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020;17(23), 9084. doi:10.3390/ijerph17239084
- Seppälä, P., Harju, L., Virkkala, J. & Hakanen, J.J. Is boredom at work bad for your health? Examining the links between job boredom and autonomic nervous system dysfunction. *Stress Health*, 2024;40(3), e3326. doi:10.1002/smi.3326
- Shaffer, F., McCraty, R. & Zerr, C.L. 2014. A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in Psychology*, 2014;30(5), 1040. doi:10.3389/fpsyg.2014.01040
- Siegrist, J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1996;1(1), 27–41. doi:10.1037//1076-8998.1.1.27
- Souza, H.C.D., Philbois, S.V., Veiga, A.C. & Aguilar, B.A. Heart Rate Variability and Cardiovascular Fitness: What We Know so Far. *Vascular Health and Risk Management*, 2021;17, 701–11. doi:10.2147/VHRM.S279322

- Spurk, D., Hirschi, A., Wang, M., Valero, D. & Kauffeld, S. Latent profile analysis: A review and "how to" guide of its application within vocational behavior research. *Journal of Vocational Behavior*, 2020;120, 103445. doi:10.1016/j.jvb.2020.103445
- Šumak, B., Heričko, M. & Pušnik, M. A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*, 2011;27(6), 2067–77. doi:10.1016/j.chb.2011.08.005
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Työolot [verkkojulkaisu]. ISSN=2342-2874. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 15.4.2025]. <https://stat.fi/til/tyoolot/kas.html>.
- Thayer, J.F. & Lane, R.D. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biological Psychology*, 2007;74(2), 224–42. doi:10.1016/j.biopsycho.2005.11.013.
- Tims, M., Bakker, A.B. & Derks, D. The impact of job crafting on job demands, job resources, and well-being. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2013;18(2), 230–40. doi:10.1037/a0032141
- Tiwari, R., Kumar, R., Malik, S., Raj, T. & Kumar, P. Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. *Current Cardiology Reviews*, 2021;17(5): e160721189770. doi:10.2174/1573403X16999201231203854
- Tuomi, K., Huuhtanen, P., Nykyri, E. & Ilmarinen, J. Promotion of work ability, the quality of work and retirement. *Occupational Medicine*, 2001;51(5), 318–24. doi:10.1093/occmed/51.5.318
- Uusitalo, A., Mets, T., Martinmäki, K., Mauno, S., Kinnunen, U. & Rusko, H. Heart rate variability related to effort at work. *Applied Ergonomics*, 2011;42(6), 830–8. doi:10.1016/j.apergo.2011.01.005
- van den Oetelaar, W.F.J.M., Roelen, C.A.M., Grolman, W., Stellato, R.K. & van Rhenen, W. Exploring the relation between modelled and perceived workload of nurses and related job demands, job resources and personal resources; a longitudinal study. *PLoS One*. 2021;16(2): e0246658. doi:10.1371/journal.pone.0246658
- van Dierendonck, D. & Nuijten, I. The Servant Leadership Survey: Development and Validation of a Multidimensional Measure. *Journal of Business and Psychology*, 2011;26(3), 249–67. doi:10.1007/s10869-010-9194-1
- Väisänen, V., Ruotsalainen, S., Säynäjäkangas, P., Mänttari, S., Laitinen, J. & Sinervo, T. Effects of workday characteristics and job demands on recovery from work among Finnish home care nurses: a multi-source cross-sectional study. *International*

Archives of Occupational and Environmental Health, 2024;97(1), 65-74.
doi:10.1007/s00420-023-02026-y

Zhang, L., Wu, H., Zhang, X., Wei, X., Hou, F. & Ma, Y. Sleep heart rate variability assists the automatic prediction of long-term cardiovascular outcomes. Sleep Medicine, 2020;67:217–224. doi:10.1016/j.sleep.2019.11.1259

Psykososiaaliset työolotekijät vaikuttavat työntekijöiden terveyteen. Aikaisempi tutkimus on keskittynyt työn kuormittavien vaatimustekijöiden aiheuttamiin haitallisiin kehon reaktioihin ja sairausriskeihin. Työn voimavaratekijöiden mahdollisista terveyshyödyistä tiedetään toistaiseksi vähän. Tämän hankkeen tavoitteena oli selvittää sykevälivaihtelun kannalta keskeisiä työn vaatimus- ja voimavaratekijöitä. Tekijöiden laaja tarkastelu on tärkeää, koska työssä on sekä työn vaatimuksia että voimavaroja. Hankkeen osana koottiin ”Hyvällä sykkeellä töissä” -verkko-oppimateriaali työyhteisöille ja siihen liittyvä työkirja työntekijän henkilökohtaiseen käyttöön.



Työsuojelurahasto
Arbetskyddsfonden
The Finnish Work Environment Fund

Työterveyslaitos
Arbetshälsoinstitutet
Finnish Institute of Occupational Health

PL 40, 00032 Työterveyslaitos

www.ttl.fi

ISBN 978-952-391-207-6 (PDF)

