

**”Kai siitä on jonkinnäköne ammattiylpeys.” – KAIVINKONEENKULJETTAJIEN
TYÖ JA TYÖKUORMITUS
Pro gradu -tutkielma**

Sari Soutukorva

Terveyskasvatuksen pro gradu -tutkielma
Liikuntatieteellinen tiedekunta
Jyväskylän yliopisto
Kevät 2021

TIIVISTELMÄ

Soutukorva, S. 2021. ”Kai siitä on jonkinäköne ammattilypeys.” – Kaivinkoneenkuljettajien työ ja työkuormitus. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, terveystieteiden pro gradu -tutkielma, 83 s., 6 liitettä.

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on kuvata kaivinkoneenkuljettajien työtä ja selvittää työkuormitusta kaivinkoneetyössä. Tutkielma on osa Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston (LUT) ja LAB-ammattikorkeakoulun LUTergo-hanketta, jonka tarkoituksena on luoda simulaatioympäristö, jossa kehitetään työkonien suunnittelua ja työergonomiia. Tutkielman tiedon avulla voidaan kehittää simulaatioympäristöä siten, että siinä voidaan mitata mahdollisimman pätevästi ja luotettavasti kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta.

Tutkittavia oli 7. Aineisto kerättiin kesällä 2020. Kunkin tutkittavan sykevälivaihtelua mitattiin (Firstbeat) kolmen vuorokauden (kaksi työpäivää ja yksi vapaapäivä) ajan. Jokaisen tutkittavan yksi työpäivä videoitiin (Gopro-kamera). Lisäksi jokainen tutkittava haastateltiin puolistrukturoidun haastattelun mukaan. Haastattelut litteroitiin ja analysoitiin sisällön erittelyn mukaisesti saaden tietoa kaivinkoneenkuljettajien työstä ja työkuormitustekijöistä. Haastatteluiden sisältämät numeeriset arvot käsiteltiin SPSS-ohjelmalla. Firstbeat-mittaukset analysoitiin SPSS- ja Kubios-ohjelmilla. Videoaineistosta havainnoitiin hetkiä, jolloin Firstbeat-mittauksen kuormitusta kuvaavaa Stress Index (SI) kohosi 25 %:a tai enemmän tutkittavan keskimääräisestä SI-arvosta. Havainnoista kirjattiin havainnointiaineisto, joka analysoitiin sisällön erittelyllä.

Haastatteluissa kaivinkoneenkuljettajat kuvasivat työnsä mielekkääksi, mielenkiintoiseksi, monipuoliseksi ja vaihtelevaksi sekä arvioivat työkuormituksensa vähäiseksi tai kohtuulliseksi. Sykevälivaihtelumittausten mukaan stressireaktioiden määrä oli normaali (asteikolla normaali – suurentunut) ja työkuormitusta kuvaava Stress Index (keskiarvo 26,0 sopimuksellista yksikköä) alle tavanomaisen (tavallisesti 80-150 sopimuksellista yksikköä). Stress Index kohosi 25 prosenttia tai enemmän keskimäärin 55 minuuttia 20 sekuntia työpäivän aikana eli 12,6 prosenttia työpäivän kestosta. Haastatteluissa kaivinkoneenkuljettajat kuvasivat palautumisensa melko hyväksi, mutta he kertoivat myöhään illalla valvomisen ja iltaisen alkoholinkäytön heikentävän palautumistaan. Haastattelujen perusteella kaivinkoneenkuljettajien työssä esiintyi fyysisiä ja psykososiaalisia työkuormitustekijöitä. Fyysisistä työkuormitusta aiheutti tai lisäsi lapiointi, nostaminen ja kantaminen, koneen korjaaminen ja toistotyö, kuten koneen ohjausvipujen käyttö. Työssä ilmeni myös tärinää ja melua. Fyysisistä työkuormitusta vähensi tai ehkäisi työkonella työskenteleminen (istuminen), koneen hyvät mitoitus, säädöt ja hallinta, vaihtelevat työtehtävät sekä hankalien työasentojen, pitkäkestoisten kiertyneiden asentojen, staattisen työskentelyn ja vaihtelevien lämpöolosuhteiden vähäisyys. Psykososiaalista työkuormitusta aiheutti tai lisäsi tarkkuutta ja varovaisuutta vaativat tehtävät, häiriötekijät (kuten työn keskeytykset), hallinnolliset tehtävät, suuri työ määrä ja työtahti, suuri vastuu, asiakkaiden vaatimus, asiakkaiden asiantuntijuus, asiakkaiden ymmärtämättömyys ja asiakkaiden nuukuus, työkaverin huonotuulisuus, työkaverin ilkeys ja työkaverin pikkutarkkuus sekä tiedonsaannin katkokset. Psykososiaalista työkuormitusta vähensi tai ehkäisi hyvät vaikutusmahdollisuudet työhön, selkeät ja saavutettavat tavoitteet, työn sujuvuus, hyvä yhteistyö, esimiehen tuki, hyvä johtaminen, tasa-arvo ja tasavertaisuus, hyvä ilmapiiri, yhteisöllisyyden tunne sekä häirinnän ja epäasiallisen kohtelun puute. Videohavainnoinneissa työkuormitusta lisääviksi tekijöiksi todettiin useita toistotyötyksiä vaativat tehtävät, työkonien tärinä ja heilunta, melu, tarkkuutta ja varovaisuutta vaativat tehtävät, työn keskeytykset, keskusteluhetket, multitasking ja ohjaamon ulkopuoliset tapahtumat, jotka eivät tallentuneet videolle.

Tietyvästi kaivinkoneenkuljettajien sekä fyysisestä että psykososiaalisesta työkuormituksesta ei ole aiemmin tehty näin monimenetelmällistä tutkimusta. Vaikka mitatusti työkuormitus oli matala tässä tutkielmassa, koettua työkuormitusta esiintyi kuitenkin kaivinkoneenkuljettajilla. Lisäksi kaivinkoneenkuljettajilla ilmeni tarvetta elintapainterventiolle, jossa vähennetään istumista, lisätään fyysisistä aktiivisuutta sekä tuetaan palautumista. Tulevaisuudessa on tärkeää optimoida kaivinkoneenkuljettajien työkuormitus, jotta kuljettajat pysyvät työkykyisinä ja ala säilyy houkuttelevana.

Asiasanat: työhyvinvointi, työkuormitus, kaivinkoneenkuljettaja

ABSTRACT

Soutukorva, S. 2021. "It is some kind of professional pride." – Work and workload of machinery operators. The Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä, Master's thesis of health education, 83 pp.. 6 appendices.

This Master's thesis aimed to research work and workload of machinery operators. This thesis is a part of LUTergo project of LUT University and LAB University of Applied Sciences. The purpose of LUTergo project is to create an environment for developing the design of machineries and ergonomics. By utilizing information of this thesis it can be developed the environment in such a way that workload of machinery operators can be measured as validly and reliably as possible in the environment.

There were 7 subjects. Data of this thesis was collected in the summer of 2020. It was measured each subject's heart rate variation (Firstbeat) during three days (two working days and one resting day). One working day of each subject was video recorded (Gopro camera). In addition, each subject was interviewed by using semi-structured interview. The interviews were transcribed and analyzed by content analysis when it was had information of work and workload factors of machinery operators. The interviews also included numeric values which were analyzed by SPSS program. Firstbeat measurements were analyzed by SPSS and Kubios programs. It was observed moments of videos when a workload value (Stress Index (SI) measured by Firstbeat) was 25 % (or more) higher than subject's average SI. Observations were transcribed and analyzed by content analysis.

Machinery operators described their work as meaningful, interesting, diverse and variable and evaluated their workload low or moderate. By measuring heart rate variation, amount of stress reactions were normal (scale normal – increased) and workload (average Stress Index 26,0 conventional unit) was low (usually 80-150 conventional unit). Stress Index was 25 % (or more) higher than subject's average SI approximately 55 minutes 20 seconds during the working day which means 12,6 % of duration of the working day. In the interviews, machinery operators evaluated their recovery quite good but they also explained that minor sleep and alcohol use in the evening disrupted their recovery. On the grounds of interviews, there are physical and psychosocial workload factors at work. Shovelling, lifting and bearing, fixing of breakdown and repetitive work (using joysticks) affected or increased physical workload. There were also vibration and noise. Working with a machine (sitting), good sizing, tuning and controlling of a machine, variable tasks and paucity of awkward positions, longlasting rotated positions, static work and variable thermal conditions decreased or prevented physical workload. Precise and carefulness tasks, disturbances, administrative tasks, a range of work load, high responsibility, demands of a customer, expertise of a customer, uncomprehendence of a customer and parsimony of a customer, hurtfulness of a colleague, bad temper of a colleague and pedantry of a colleague and interruptions of flow of information affected or increased psychosocial workload. Chances to influence on work, clear and attainable goals, fluency of work, good cooperation, support of a supervisor, good management, equality, good atmosphere, feeling of social cohesion and lack of interference and inappropriate treatment decreased or prevented psychosocial workload. On the grounds of observations of video records, tasks of many efforts of repetitions, vibration and sway of a machine, noise, task which requires precise and beware, interruptions of work, conversations with a co-worker, multitasking and events outside of a cabin affected workload.

Presumably, there is no earlier research which has evaluated physical and psychosocial workload of machinery operators by using mixed methods. Even though workload of machinery operators was measured low in this thesis, there was perceived workload at work of machinery operators. This thesis also addressed machinery operators need lifestyle intervention which concentrates to decrease sitting, increase physical activity and support recovery. It is important to optimize workload of machinery operators in the future so that operators remain their working ability and field retains its attractiveness.

Key words: work welfare, workload, machinery operator

KÄYTETYT LYHENTEET

BMI	body mass index, painoindeksi, ihmisen pituuden ja painon suhde
EEG	elektroenkefalografia, aivosähkökäyrä
EMG	elektromyografia, lihassähkökäyrä
EOG	elektrooculografia, silmänliikkeiden mittaaminen
HR	heart rate, syke
LUTergo	Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston ja LAB-ammattikorkeakoulun hanke, jonka kokeiluympäristössä kehitetään niin työkoneiden suunnittelua kuin työergonomiaa
RMSSD	Root Mean Square of the Successive Differences, kuvaa palautumista eli parasympaattisen hermoston säätelyä
SI	Stress Index, kuvaa sympaattisen hermoston aktiivisuutta eli stressiä
TIKKA	Työn Integroitu KokonaisKuormituksen Arviointi -menetelmä työkuormituksen arvioimiseksi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO.....	6
2 TYÖ, TYÖHYVINVOINTI JA TYÖKYKY SEKÄ TYÖN KUORMITUSTEKIJÄT .	8
2.1 Työhyvinvointi, työkyky ja työkyvyn arviointi.....	9
2.2 Työn vaatimukset ja voimavarat sekä työn kuormitustekijät ja ergonomia	14
2.2.1 Fyysiset työkuormitustekijät ja niihin vaikuttaminen	18
2.2.2 Psykososiaaliset työkuormitustekijät ja niihin vaikuttaminen	20
3 TYÖKUORMITUKSEN ARVIOINTIMENETELMÄT	25
3.1 Systemaattinen katsaus työkuormituksen arviointimenetelmistä	26
3.2 Fyysisen työkuormituksen arviointimenetelmät.....	29
3.3 Psykososiaalisen työkuormituksen arviointimenetelmät.....	30
3.4 Kaivinkoneenkuljettajien työkuormitus	33
4 TUTKIELMAN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	34
5 TUTKIELMAN TOTEUTUS	35
5.1 Tutkielman kohderyhmä ja tutkittavat.....	36
5.2 Tutkimusstrategia sekä aineiston keruun ja muodostumisen kuvaus	37
5.3 Aineiston analyysin kuvaus	40
6 TULOKSET	44
6.1 Kaivinkoneenkuljettajien itseraportoitu työnkuva ja työkuormitus	44
6.2 Kaivinkoneenkuljettajien mitattu työkuormitus	52
6.3 Havainnot kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksesta	54
7 POHDINTA.....	57
7.1 Kaivinkoneenkuljettajien työ ja työkuormitus	57

7.2 Tutkielman eettiset kysymykset ja luotettavuus.....	63
7.3 Johtopäätökset	68
7.4 Jatkotutkimustarve.....	69
LÄHTEET	71
LIITTEET 1-6	
Syksyn 2019 systemaattisen katsauksen tiedonhaun, kesän 2020 päivitystiedonhaun ja syksyn 2021 manuaalisen haun kulku.	
Systemaattisten kirjallisuuskatsausten laadun arviointi	
Tutkimuslupapäätös 72./13.02/2020	
Puolistrukturoitu haastattelurunko	
Sisällön erittelyn esimerkki fyysisestä työkuormituksesta	
Sisällön erittelyn esimerkki psykososiaalisesta työkuormituksesta	

1 JOHDANTO

Historian myötä työ on muuttunut: fyysiset työkuormitustekijät ovat vähentyneet, kun taas tietotyö ja psykososiaalinen työkuormitus ovat lisääntyneet (Müller ym. 2006; Peeters ym. 2014; Mauno ym. 2017; Paajanen & Kalakoski 2017). Kiire, henkinen kuormitus ja kielteiset tunteet ovat lisääntyneet, mutta samanaikaisesti kouluttautuminen, kehittyminen ja työhön vaikuttaminen ovat yleistyneet (Kinnunen ym. 2015). Työn muutos näkyy työkuormituksen arvioinnin kohdistumisena työn fyysisten kuormitustekijöiden lisäksi työn psykososiaalisiin kuormitustekijöihin sekä työelämää koskevien lakien ja säädösten ulottumisena psykososiaaliseen työkuormitukseen ja sen huomioimiseen niin työpaikan työturvallisuustoiminnassa kuin työterveyshuollossa (Honkonen 2010; Kinnunen ym. 2015). Psykososiaalisen työympäristön on todettu vaikuttavan hyvinvointiin ja työn tuloksellisuuteen (Elo 2007). Työ onkin tärkeä nähdä terveyttä edistävänä toimintaympäristönä, jossa työntekijöiden terveyteen panostamalla voidaan vaikuttaa yritysten tuottavuuteen ja yhteiskunnallisen talouden kasvuun (Fleming 2012; Pyöriä 2012; Peeters ym. 2014). Työkykyyn vaikuttamalla lisätään työhyvinvointia, joka käsittää työn ja sen mielekkyyden, terveyden, turvallisuuden ja hyvinvoinnin (Pyöriä 2012; Sosiaali- ja terveysministeriö 2019).

Työkuormituksen arviointi on tärkeää, jotta saadaan tietoa työn ja osaamisen kehittämistarpeista (Honkonen 2010). Nykypäivänä teknologia tarjoaa lisää mahdollisuuksia arvioida ja muokata työkuormitusta (LUTergo 2020). Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT) ja LAB-ammattikorkeakoulu toteuttavat LUTergo-hankkeen, jonka tarkoituksena on luoda työkoneiden reaaliaikaisimulaattoreihin ja ihmisen stressitason mittaamiseen perustuva simulaatioympäristö, jossa kehitetään niin työkoneiden suunnittelua kuin työergonomiaa (Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto & Saimaan ammattikorkeakoulu 2019; LUTergo 2020). Tämä pro gradu -tutkielma, myöhemmin tutkielma, on toteutettu osana LUTergo-hanketta. Tutkielman tavoitteena on kuvata kaivinkoneenkuljettajien työtä ja selvittää työkuormitusta kaivinkonetyössä, jotta LUTergo-simulaatioympäristöä voidaan kehittää siten, että siinä pystytään mittaamaan mahdollisimman pätevästi ja luotettavasti kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta sekä siten kehittämään työkoneiden suunnittelua ja työergonomiaa.

Tutkielman aineisto muodostui kaivinkoneenkuljettajien haastatteluista, videoitujen työpäivien havainnoinneista sekä sykevälivaihtelumittausten analyyseista. Tutkielmassa kerättiin laaja aineisto, jotta saatiin tietoa kaivinkoneenkuljettajien mitatusta ja itseraportoidusta niin fyysisestä kuin psykososiaalisesta työkuormituksesta. Jos olisi keskitytty spesifisti esimerkiksi vain fyysiseen tai psykososiaaliseen työkuormitukseen, kaivinkoneenkuljettajien työn monipuolisuus ja erilaiset työkuormitustekijät eivät olisi mahdollisesti tulleet tunnistetuiksi. Laajan työkuormitustiedon avulla pystytäänkin kehittämään LUTergo-hankkeen simulaatioympäristöä vastaamaan mahdollisimman hyvin autenttista kaivinkonetyötä.

2 TYÖ, TYÖHYVINVOINTI JA TYÖKYKY SEKÄ TYÖN KUORMITUSTEKIJÄT

Työ on muuttunut maanviljelyn, käsityöläisyyden, teollistumisen ja koneiden yleistymisen myötä (Väänänen 2006). Toisen maailmansodan jälkeen työn pääpaino alkoi siirtyä psykososiaaliseen työhön (Väänänen 2006; Peeters ym. 2014; Mauno ym. 2017). Modernisaation myötä työ onkin jakautunut eri ammattien kautta tapahtuviksi toiminnoiksi, jotka vaikuttavat ihmisten terveyteen eri tavoin – ja päinvastoin ihmisten terveyserot säätelevät mahdollisuuksia työskennellä (Kasvio 2010). Työ ja terveys Suomessa 2012 -raportin mukaan työssä käyvien terveyserot eivät ole kaventuneet, vaikkakin terveys on kohentunut kaikissa sosioekonomisissa ryhmissä (Väänänen ym. 2013). Lisäksi työelämän ja työolojen positiiviset piirteet, kuten kouluttautuminen, kehittyminen ja työhön vaikuttaminen, kohdistuvat suuriin yrityksiin ja pysyviin työsuhteisiin, kun taas negatiiviset piirteet, kuten henkinen kuormittavuus ja kielteiset tunteet, keskittyvät pienyrityksiin ja epätyypillisiin työsuhteisiin aiheuttaen eri arvoisuutta (Kinnunen ym. 2015).

Tulevaisuudessa työn tärkeimpiä tehtäviä on inhimillisten tarpeiden tyydyttäminen ja hyvän elämän edellytysten tarjoaminen resurssit ja päästökaartioiden sallimat rajat huomioiden (Kasvio 2013; Vartiainen 2017). Työelämää muuttavat muun muassa ympäristölliset, poliittiset, taloudelliset ja sosiaaliset tekijät, kuten elintasokuilut, ikääntyminen ja kaupungistuminen (Manka & Manka 2016, 15-17; Vartiainen 2017). Lisäksi haasteita tuo psykososiaalisen työympäristön ongelmat (Kinnunen ym. 2015). Työturvallisuuslain (2002, 1§) tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvylle suotuisaksi sekä ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia terveyshaittoja. Työ onkin nähtävä toimintaympäristönä, jonka avulla voidaan edistää työntekijöiden terveyttä (Fleming 2012). Tässä tutkielmassa työllä tarkoitetaan tarkoituksenmukaista toimintaa, jolla ihminen pyrkii tyydyttämään tarpeitaan (Kasvio 2010; Ahonen 2013; Peeters ym. 2014).

2.1 Työhyvinvointi, työkyky ja työkyvyn arviointi

Työ on yhteydessä hyvinvointiin, jonka keskiössä on hyväksytyksi tuleminen, yhteisöllisyyden kokeminen ja tarpeellisuuden tunteminen (Müller ym. 2006; Brandenburg 2012; Ahonen 2013; Mäkikangas ym. 2015). Vaikka työ yhdistetään usein kielteisiin terveysvaikutuksiin, kuten työstressiin ja työuupumukseen, työllä on myös myönteisiä terveys- ja hyvinvointivaikutuksia (Ojala & Jokivuori 2012; Peeters ym. 2014; Mäkikangas ym. 2015). Esimerkiksi työ voi synnyttää tyydytystä ja mielihyvää (Ahonen 2013; Mäkikangas & Hakanen 2017). Työ on merkityksellinen myös elämänhallinnan kannalta: se tarjoaa rutiinia, sosiaalisia kohtaamisia, yhteisöllisyyttä, sosiaalista identiteettiä ja säännöllistä toimintaa tuottaen siten myönteisiä terveysvaikutuksia (Peeters ym. 2014; Manka & Manka 2016, 107). Lisäksi työn kautta syntyy aineellinen ja aineeton elintaso (Ahonen 2013; Manka & Manka 2016, 51-52). Työnteon myötä kertyvillä verorahoilla rahoitetaan hyvinvointivaltion toimintaa, joten on tärkeää, että mahdollisimman monella on oikeus työskennellä (Ahonen 2013).

Työhyvinvointi. Työhyvinvointi käsittää työn ja sen mielekkyyden, terveyden, työkyvyn, turvallisuuden ja hyvinvoinnin sekä työpaikan ihmissuhteet ja johtamisen (Vartiainen 2017; Sosiaali- ja terveysministeriö 2019). Myös aiemmat kokemukset, arvot, valta, vastuu ja erilaiset työelämään liittyvät intressit vaikuttavat työhyvinvointiin (Vartiainen 2017). Müllerin ym. (2006) mukaan työhyvinvointia voidaan tarkastella niin yksittäisen työntekijän kuin työyhteisön tasolla. Yksilötasolla työhyvinvointi on osa yksilön koettua hyvinvointia, jossa työllä on ratkaiseva osuus (Müller ym. 2006). Yksilön kokema osaamisen, tietojen, taitojen, työolosuhteiden ja vapaa-ajan välinen tasapaino on edellytys työssä jaksamiselle läpi työuran (Müller ym. 2006; Salmela-aro 2015). Työyhteisötasolla työhyvinvointi vaikuttaa työpaikkojen toimintaan monin tavoin: puutteellinen työhyvinvointi on yhteydessä esimerkiksi sairauspoissaoloihin, työkyvyttömyyseläkkeisiin, työtapaturmiin ja sairaanhoitokustannuksiin (Pyöriä 2012; Ahonen 2013; Claes 2014). Lisäksi presentismi eli sairaana tai osin työkyvyttömänä työskentely vähentää työn tuottavuutta ja johtaa merkittäviin vuosittaisiin työpanosmenetyksiin (Ahonen 2013; Manka & Manka 2016, 39-40).

Sairauspoissaoloista, työkyvyttömyyseläkkeistä, työtapaturmista ja sairaanhoidosta syntyviin kustannuksiin voidaan vaikuttaa lisäämällä työhyvinvointia (Pyöriä 2012; Ahonen 2013; Claes 2014; Manka & Manka 2016, 56). Työhyvinvointia ja työn tuottavuutta lisätään esimerkiksi hyvin toimivalla, motivoivalla johtamisella, laadukkaalla esimiestyöllä, hyvällä työilmapiirillä, toimintaan sopivilla rakenteilla, ammattitaidon tukemisella, merkityksellisillä työtehtävillä, työntekijän autonomian toteutumisella sekä työstä annettavalla myönteisellä, rakentavalla palautteella (Ervasti & Joensuu 2013; Tuomivaara & Pahkin 2013; Vartia 2013; Daniels ym. 2014; Manka & Manka 2016, 55-56; Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 2019). Ravantin ym. (2013) mukaan esimerkiksi hyvä johtaminen vaatii kykyä arvioida myös työhyvinvoinnista syntyvien hyötyjen merkitystä yrityksen menestykselle, joten on tärkeää, että johtamistyö sisältää työhyvinvoinnin kehittämistä. Tämä kehittämistyö vaatii selkeän strategian ja kykyä tehdä strategisia päätöksiä ja toimenpiteitä (Ravanti ym. 2013).

Työhyvinvointi ei ole vain johdon vastuulla: jokainen työelämässä oleva voi vaikuttaa työhyvinvointiin (Ojala & Jokivuori 2012). Työssä onnistumiset tuottavat työtyytyväisyyttä ja hyvinvointia (Pyöriä 2012). Kuormittavassakin työssä vaikuttamismahdollisuudet tukevat työssä selviytymistä (Kandolin & Tuomivaara 2013; Daniels ym. 2014; Jonge ym. 2015). Työtyytyväisyys, työsitoutuneisuus ja työn imu heijastavat työntekijän positiivista suhtautumista työhön, jolloin työntekijä kokee työn mielekkääksi ja panostaa siihen (Mäkikangas ym. 2015; Manka & Manka 2016, 109). Edistämällä työntekijöiden työkykyä ja työn imua lisätään työhyvinvointia, jonka kasvaessa työn tuottavuus ja työhön sitoutuminen paranevat sekä sairauspoissaolot vähenevät (Saari & Pyöriä 2012; Schaufeli & Salanova 2014; Mäkikangas ym. 2015; Mäkikangas & Hakanen 2017; Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 2019). Työhyvinvointiin vaikuttamalla parannetaan ja pidennetään myös työuria, mikä on yhteiskunnallinen tavoite (Husman 2013). Alentunut työkyky, positiivisen palautteen vähäisyys, työtehtävien ja toimintaympäristöjen muutokset sekä työn tavoitteiden tai hyvän työn kriteerien puuttuminen alentavat koettua työhyvinvointia ja työtyytyväisyyttä (Müller ym. 2006). Esimerkiksi työuupumuksessa työn vaatimukset ja työntekijän voimavarat, odotukset ja mahdollisuudet ovat epätasapainossa, jolloin työntekijä uupuu ja kynnistyy sekä hänen ammatillinen itsetuntonsa laskee (Schaufeli & Salanova 2014; Kinnunen & Hättinen 2015; Mäkikangas & Hakanen 2017).

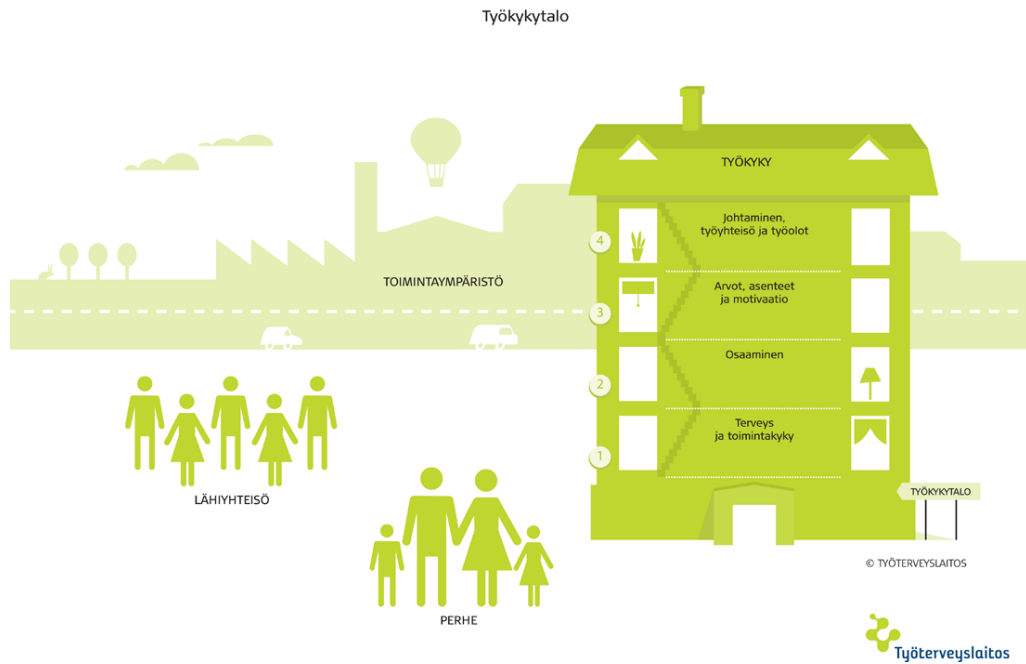
Müllerin ym. (2006) mukaan työntekijöiden käsitys työhyvinvoinnista vaikuttaa mielikuvien kautta myös aivojen toimintaan. Työssä selviytymisen ja menestymisen kannalta on tärkeää erilaiset aivojen toimintaan liittyvät ominaisuudet, kuten plastisuus eli muovautuvuus, motivaatio, tieto, taito, joustavuus, älykkyys, oppiminen, muistaminen ja luovuus (Müller ym. 2006). Kyseisiä ominaisuuksia voidaan niin ylläpitää kuin kehittääkin huolehtimalla aivojen terveydestä, toimintakyvystä ja palautumisesta (Müller ym. 2006; Manka & Manka 2016, 25). Työhyvinvoinnin toteutuessa työ on turvallista, terveellistä ja tuottavaa sekä hyvin johdettua, mielekästä ja palkitsevaa (Työterveyslaitos 2019b). Tässä tutkielmassa työhyvinvoinnilla viitataan niin työyhteisön kuin yksittäisen työntekijän työhyvinvointiin (Müller ym. 2006).

Työkyky. Työkyvyn tukeminen on yksi keino edistää työhyvinvointia (Mäkitalo 2010). Monimuotoista ja laaja-alaista työkykyä on määritelty eri tavoin (Müller 2006; Mäkitalo 2010; Perkiö-Mäkelä 2013). Se voidaan nähdä kykynä selviytyä työssä mahdollisesta sairaudesta, viasta tai vammasta huolimatta (Mäkitalo 2010). Työkykyyn vaikuttaa yksilön terveydentilan, voimavarojen, osaamisen ja motivaation lisäksi esimerkiksi työolot, työn sisältö, tehtäväkohtaiset vaatimukset, työyhteisö ja henkilöstöpolitiikka (Müller 2006; Ervasti & Joensuu 2013; Perkiö-Mäkelä 2013; Tuomivaara & Pahkin 2013; Sosiaali- ja terveysministeriö 2019; World Health Organization 2020). Subjekttiivinen kokemus on siis keskeinen työkyvyn määrittäjä (Müller ym. 2006). Mäkitalon (2010) mukaan työkyvystä on myös kolme käsitystyyppiä. Lääketieteellisesti työkyky nähdään yksilöllisenä, terveydentilaan liittyvänä, työstä riippumattomana ominaisuutena: terve yksilö on täysin työkykyinen, kun taas sairaus heikentää työkykyä. Työkyvyn tasapainomallin mukaan työkyky on riippuvainen yksilöllisen toimintakyvyn riittävydestä työn vaatimuksiin nähden. Työkykyä voidaan tarkastella myös yhteisön ja työtoiminnan muodostaman järjestelmän yhdistyneenä ominaisuutena, joka on yhteydessä yhteisiin toimintatapoihin, työkuulttuuriin ja työvälineistöön (Mäkitalo 2010).

Professori Ilmarisen kehittämässä Työkykytalossa (kuva 1) työkykyä tarkastellaan kokonaisvaltaisesti (Työterveyslaitos 2019c). Talo muodostuu neljästä kerroksesta, joista kolme alinta käsittävät yksilöllisiä, henkilökohtaisia voimavaroja ja neljäs kerros sisältää itse työn, työolot ja johtamisen (Manka & Manka 2016, 66; Työterveyslaitos 2019c). Ensimmäisessä kerroksessa työkyvyn perustana on terveys sekä fyysinen, psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky (Työterveyslaitos 2019c). Esimerkiksi epäterveellisillä elintavoilla on

yhteys terveyden lisäksi työstä palautumiseen: alkoholi, tupakointi, liikkumattomuus ja korkea painoindeksi häiritsevät unta ja palautumista (Laitinen ym. 2013; Föhr ym. 2016). Myös työntekijän persoonallisuus vaikuttaa esimerkiksi siihen, millaisia selviytymiskeinoja työntekijä käyttää uusissa ja haasteellisissa tilanteissa (Feldt ym. 2015). Toisessa kerroksessa on työhyvinvoinnin kannalta tärkeä osaaminen, joka käsittää peruskoulutuksen ja riittävät ammatilliset tiedot ja taidot sekä elinikäisen oppimisen (Leppänen ym. 2013; Työterveyslaitos 2019c). Tulevaisuuden tärkeitä työelämän osaamisista eli metataitoja ovat muun muassa sosiaalinen älykkyys, kansainvälisyys, johtamis- ja elämänhallintataidot, teknologiataidot sekä innovatiivisuus (Manka & Manka 2016, 24-25).

Työkykytalon kolmannessa kerroksessa on arvot, asenteet ja motivaatiot (Työterveyslaitos 2019c). On tärkeä yhteensovittaa työ ja muu elämä: suuntautuminen yhdelle elämäalueelle, kuten työhön, on uhka hyvinvoinnille, kun taas tasapaino elämän eri alueiden välillä tukee hyvinvointia (Nikunen 2012; Salmela-aro 2015; Työterveyslaitos 2019c). Esimerkiksi työn ja perheen vuorovaikutus voi olla joko toinen toisiaan rikastuttavaa tai ristiriitaista: niin myönteiset kuin kielteiset vaikutukset voivat olla kaksisuuntaisia vaikuttaen työstä perheeseen tai perheestä työhön (Nikunen 2012; Kinnunen ym. 2014; Rantanen & Kinnunen 2015). Työ ja terveys Suomessa 2012 -raportin mukaan erityisesti lapsiperheelliset kokevat ristiriitaa ja jännitettä työn ja perheen välillä (Tolvanen & Bergbom 2013). Organisaatioiden on tärkeä panostaa perhemyönteiseen henkilöstöstrategiaan, jota lähiesimiesten on toteutettava hyväksymällä ja kannustamalla perheen ja työn yhteensovittamiseen (Mauno & Kinnunen 2015). Neljännessä kerroksessa on konkreettinen työ käsittäen johtamisen, työolot, työyhteisön ja organisaation (Työterveyslaitos 2019c). Esimerkiksi hyvin toimiva, motivoiva johtaminen sekä laadukas esimiestyö ovat yhteydessä työhyvinvointiin ja työn tuottavuuteen (Ervasti & Joensuu 2013; Tuomivaara & Pahkin 2013). Työkyvyn kannalta on tärkeä kehittää näiden kaikkien kerrosten ominaisuuksia läpi työelämän (Työterveyslaitos 2019c). Tässä tutkielmassa työkyky tarkoittaa kokonaisvaltaista kykyä selviytyä työstä (Müller ym. 2006).



KUVA 1. Työkykytalossa työkyky muodostuu neljästä kerroksesta (Työterveyslaitos 2019c).

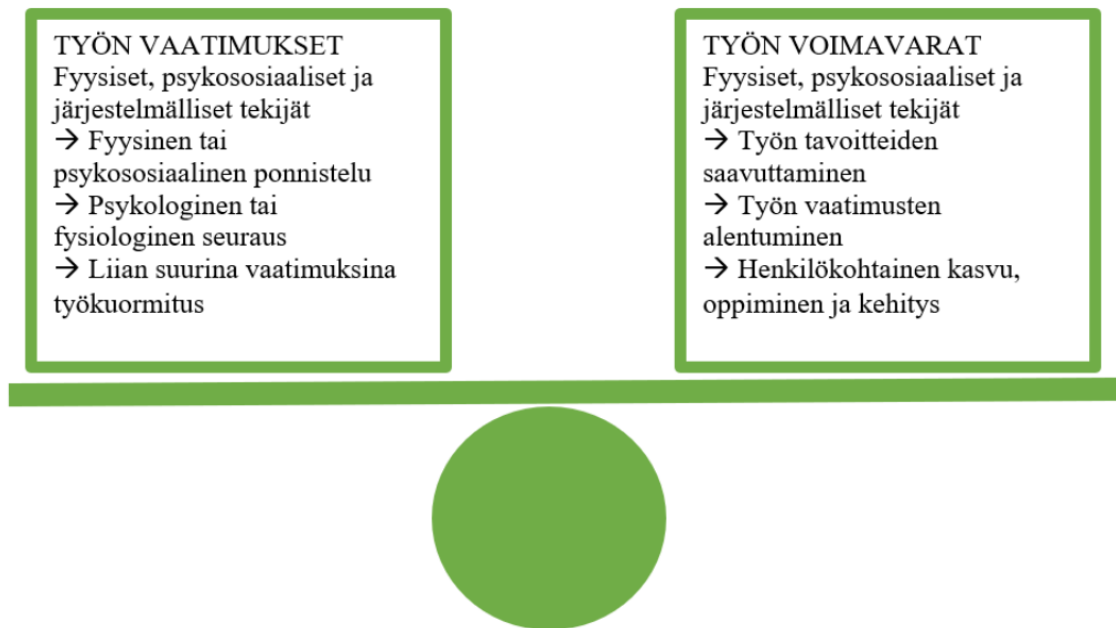
Työkyvyn arviointi. Uitin ym. (2014) mukaan työn ja sairastamisen välinen suhde on moniselitteinen. Työhön liittyvät sairaudet voivat olla työperäisiä sairauksia, joilla on syy-yhteys työhön. Lisäksi työhön liittyvät sairaudet voivat olla muita sairauksia, jotka alentavat tai rajoittavat työkykyä. Työ itsessään voi pahentaa sairauksia. Työhön liittyvillä sairauksilla voi ollakin suuri merkitys työkykyyn (Uitti ym. 2014). Mäkitalon (2010) mukaan työkyvyn arviointi on aiemmin perustunut eläkettä tai muuta sosiaalietuutta hakevan arviointiin, kun taas nykyisin lääketieteellisten syiden osuus on pieni ja työkyvyn arvioinnin kohteena on fyysiseen ja psykososiaaliseen suorituskyykyyn perustuvan toimintakyvyn arviointi suhteutettuna työn vaatimuksiin. Työkyvyn arviointi ei saa painottua vain yksilön ominaisuuksiin, sillä tällöin työssä jaksamista tukeva toiminta kapeutuu ja muita mahdollisia vaikuttamisen alueita jää huomioimatta (Mäkitalo 2010). Oakmanin ym. (2018) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ympäristölliset, järjestelmälliset ja fysikaaliset tekijät vaikuttavat työkykyyn, joten on tärkeä arvioida työkykyä mahdollisimman laajasti. Tässä tutkielmassa työkyvyn arvioinnilla tarkoitetaan ensisijaisesti työkykyisyyden arviointia eli arviota yksilön kyvystä selviytyä työn vaatimuksista (Mäkitalo 2010).

Työkykyä arvioitaessa on aina huomioitava terveysongelmien lisäksi työssä esiintyvät altistumis- ja kuormitustekijät (Uitti ym. 2014). Altistumistekijöitä ovat muun muassa erilaiset fyysiset, kemialliset ja sisäympäristön tekijät (Ahonen ym. 2013; Pääkkönen 2013; Reijula 2013). Lisäksi työssä voi ilmetä erilaisia kuormitustekijöitä, kuten fyysistä tai psykososiaalista kuormitusta aiheuttavia tekijöitä (Pehkonen & Nevala 2013). Nämä voivat johtaa tuki- ja liikuntaelämistön sairauksiin ja mielenterveyden häiriöihin, jotka ovat yleisimmät syyt työkyvyttömyyseläkkeelle jäämiselle (Pyöriä 2012; Manka & Manka 2016, 37-38). Uitin ym. (2014) mukaan vähentämällä työn altistumis- ja kuormitustekijöitä saadaan usein tuettua työkykyä, vaikka nämä tekijät eivät olisikaan alkuperäinen syy työkyvyn alenemiselle. Altisteet ja kuormittuminen voivat yksin tai yhdessä synnyttää taudin, pahentaa jo olemassa olevan taudin oireita ja alentaa työkykyä (Uitti ym. 2014). Lisäksi varhainen puuttuminen on tärkeää: työkyvyn heikkeneminen on tärkeä tunnistaa ajoissa, jotta voidaan selvittää, mikä on seurausta työn kuormitustekijöistä ja mikä sairaudesta tai sen oireista (Müller ym. 2006; Manka & Manka 2016, 95). Uitin ym. (2014) mukaan primaariprevention eli ehkäisyn, kuten altistumisen ja kuormituksen riskin vähentämisen, on kohdistuttava kauttaaltaan koko henkilöstön riskitekijäkuormaan, jolloin vähennetään uusia tautitapauksia tai tautien pahenemistapausten määrää. Tällöin jakauma siirtyy terveemmäksi ja vaikutetaan merkittävästi (Uitti ym. 2014).

2.2 Työn vaatimukset ja voimavarat sekä työn kuormitustekijät ja ergonomia

Työn vaatimukset ja voimavarat. Työn kuormitusta voidaan tarkastella työn vaatimusten ja voimavarojen kautta: työssä on niin työn määrään ja työtahtiin liittyviä määrällisiä vaatimuksia kuin erilaisiin taitoihin ja kognitiivisiin ponnisteluihin liittyviä laadullisia vaatimuksia (Veldhoven 2014; Zapf ym. 2014; Mauno ym. 2017). Määrälliset työn vaatimukset voivat muuttua laadullisiksi: esimerkiksi matalat määrälliset työn vaatimukset voivat johtaa tylsistymiseen ja lannistumiseen (Zapf ym. 2014). Maunon ym. (2017) mukaan työelämän muutoksen myötä työn laadulliset vaatimukset ovat korostuneet. Työ on tavoitteellista toimintaa asettaen työntekijälle vaatimuksia, joiden vuoksi on ponnisteltava. Nämä työn vaatimukset kuormittavat siis työntekijää, ja liian suurina niistä muodostuu kuormitustekijöitä, joilla on haitallisia vaikutuksia työntekijän terveyteen ja hyvinvointiin (Mauno ym. 2017).

Työn kuormitustekijät. Työn vaatimusten ja voimavarojen mallin (JD-R-malli, Job Demands-Resources model) mukaan työn vaatimusten on oltava tasapainossa työn voimavarojen kanssa (Pyöriä 2012; Jonge ym. 2014; Manka 2015, 25; Mäkikangas ym. 2015; Feldt ym. 2017). Jongen ym. (2014) ja Mäkikankaan ym. (2015) mukaan työn vaatimuksia ovat fyysiset, psykososiaaliset ja järjestelmälliset tekijät, jotka vaativat fyysistä ja/tai psykososiaalista ponnistelua, jolloin ne aiheuttavat psykologista tai fysiologista seurausta. Liian suurina vaatimukset aiheuttavat kuormitusta. Työn voimavaroja ovat fyysiset, psykososiaaliset ja järjestelmälliset tekijät, jotka ovat tarkoituksellisia työn tavoitteiden saavuttamiseksi, alentavat työn vaatimuksia sekä stimuloivat henkilökohtaista kasvua, oppimista ja kehitystä (kuva 2) (Jonge ym. 2014; Mäkikangas ym. 2015). Tällaisia ovat esimerkiksi sosiaalinen tuki, innovatiivinen ilmapiiri, työn hallinta, aktiivinen työ, tehokkuususkomukset, optimismi, toiveikkuus ja myönteiset tunteet (Manka & Manka 2016, 70). Tässä tutkielmassa työn kuormitustekijöillä tarkoitetaan työn liiallisia vaatimuksia, jotka ovat muodostuneet työkuormitustekijöiksi (Mauno ym. 2017).



KUVA 2. Työn vaatimusten ja voimavarojen on oltava tasapainossa työssä (mukaiillen Jonge ym. 2014; Mäkikangas ym. 2015).

Työn terveellisyttä on tärkeä arvioida muun muassa työterveyshuollon toimesta (Rantala 2015). Työterveyshuoltolain (2001, 1§) mukaan työnantajan on velvollisuus järjestää työntekijöilleen ehkäisevät työterveyshuoltopalvelut, joita ovat terveystarkastukset, työpaikkaselvitykset sekä tietojen antaminen ja ohjaus. Työ ja terveys Suomessa 2012 -raportin mukaan työterveyshuollon ehkäisevässä toiminnassa on kuitenkin lievää vähenemistä (Räsänen & Sauni 2013). Työterveyshuollon toiminnan perustana olevalla työpaikkaselvityksellä arvioidaan työn terveysvaarojen ja -haittojen, kuormitustekijöiden ja voimavarojen terveydellistä ja työkyvyllistä merkitystä (Valtioneuvosto 2013, 6§). Työterveyshuollon sisältöä määriteltäessä on selvitettävä muun muassa erilaiset altisteet sekä työn kuormittavuus (Valtioneuvosto 2013, 4§). Oksan ym. (2014) ja Rantalan (2015) mukaan työn terveydellisen merkityksen arviointi on näyttöön perustuvan tiedon soveltamista, jolloin määritellään työpaikalla havaittujen terveysvaarojen, haittojen, kuormitustekijöiden sekä voimavarojen merkitykset terveydelle ja työkyvyille. Terveydellisen merkityksen arvio on tärkeä niin työnantajan, työntekijöiden kuin työterveyshuollon kannalta. Esimerkiksi kuormitustekijöitä poistamalla lisätään työn sujuvuutta ja siten työn tuottavuutta (Oksa ym. 2014; Rantala 2015).

Ergonomia. Työterveyslaitoksen (2019a) mukaan työtä ja työkuormitusta voidaan optimoida ergonomialla, joka käsittää niin tekniikan kuin toiminnan sovittamisen yksilölle. Ergonomian avulla lisätään työn turvallisuutta, terveellisyttä, sujuvuutta ja tehokkuutta. Vaikuttamalla ergonomialla työkuormitukseen edistetään työkykyä, minkä myötä lisätään työhyvinvointia (Työterveyslaitos 2019a). Paajasen ja Kalakosken (2017) mukaan ergonomia käsittää niin fyysisen, kognitiivisen kuin organisatorisen ergonomian. Fyysinen ergonomia keskittyy fyysiseen toimintaan ja tarkastelee ihmisen anatomiaa ja fysiologiaa ominaisuuksia. Se huomioidaan työympäristön, työpisteiden, työvälineiden ja työmenetelmien suunnittelussa. Kognitiivisen ergonomian keskiössä on ihmisen tiedon käsittelyn ominaispiirteet, jotka on huomioitava järjestelmien ja niiden käyttöliittymien suunnittelussa (Paajanen & Kalakoski 2017). Müllerin ym. (2006) mukaan kognitiivisen ergonomian yhteydessä voidaan tarkastella neurokognitiivista ergonomiaa, joka keskittyy aivojen tiedonkäsittelyn periaatteisiin sekä niihin vaikuttaviin tekijöihin. Nämä ovat tärkeä huomioida työympäristön ja tietotekniikan käyttöliittymien informaatorakenteen suunnittelussa (Müller ym. 2006).

Organisatorinen ergonomia käsittää teknisen ja sosiaalisen järjestelmän yhteensovittamisen (Paajanen & Kalakoski 2017): niiden on oltava tasapainossa työntekijöiden työtyytyväisyyden ja työskentelytehokkuuden varmistamiseksi (Waterson 2014). Organisatorinen ergonomia on huomioitava henkilöstön, työprosessien, työkokonaisuuksien ja työaikajärjestelyjen suunnittelussa ja henkilöstön yhteistyön kehittämisessä: esimerkiksi työoloja ja työyhteisöä kehittämällä luodaan työn tuloksellisuutta ja työhyvinvointia tukevat olosuhteet (Paajanen & Kalakoski 2017). Hyvän työn ominaisuuksia onkin työntekijän mahdollisuus orientoitua omaan työhön, luoda ja kokeilla uutta, saada apua ja palautetta, joustaa ja johtaa omaa työtä, rationalisoida työtä ja työkuormitusta sekä toimia yksilöllisesti (Järvensivu & Piirainen 2012; Elo & Feldt 2015). Hyvän työn kriteerit eivät ole yksiselitteiset: hyvää työtä tarkastellessa on huomioitava kontekstisidonnaisuus ja suhteellisuus (Järvensivu & Piirainen 2012). Terveen organisaation toimintaperiaatteita ovat arvostus, työntekijöiden vaikuttaminen ja osallistuminen, muutosten hallitseminen, oppiminen, työterveydestä huolehtiminen, stressin hallinta, erilaisuuden hyödyntäminen sekä työn ja muun elämän yhteensovittaminen (Elo & Feldt 2015). Kehittämisprosessissa on tärkeä osallistaa työntekijöitä: heidän vaikuttamismahdollisuutensa lisäävät työhyvinvointia, kun taas lyhytjänteinen tuloksellisuuden ja tuottavuuden parantaminen jopa aiheuttaa pahoinvointia (Elo 2007). Tässä tutkielmassa ergonomialla tarkoitetaan fyysistä, kognitiivista ja organisatorista ergonomiaa (Paajanen & Kalakoski 2017).

Seuraavaksi kuvataan joitakin työn kuormitustekijöitä. Fyysiset työkuormitustekijät kuvataan alaluvussa 2.2.1. Psykkisiä ja sosiaalisia kuormitustekijöitä tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena, psykososiaalisina työkuormitustekijöinä alaluvussa 2.2.2. Työterveyshuollon sisältöä määriteltäessä on tärkeä selvittää myös työssä esiintyvät altisteet (Valtioneuvosto 2013, 4§). Koska tämä pro gradu -tutkielma keskittyy työkuormitukseen, altisteita ei kuvata tarkemmin, mutta eri työkuormitustekijöiden kanssa terveydelle haitallisen yhteisvaikutuksen aiheuttavat fyysiset altisteet (täriä, vaihtelevat lämpöolosuhteet ja melu) esitetään fyysisten ja psykososiaalisten työkuormitustekijöiden yhteydessä.

2.2.1 Fyysiset työkuormitustekijät ja niihin vaikuttaminen

Fyysinen työkuormitus nähdään liian suurena, pitkäkestoisena ja useasti toistuvana kuormituksena, jolloin se johtaa oireisiin ja sairastumiseen (Takala 2010). Ketolan ja Lusan (2007), Takalan (2010) sekä Pehkosen ja Nevalan (2013) mukaan yleisiä työhön liittyviä fyysisiä kuormitustekijöitä (taulukko 1) ovat suuri ulkoinen voima ja suuri lihasvoiman käyttö, jotka ilmenevät esimerkiksi raskaiden taakkojen käsittelynä tai runsaan puristusvoiman käyttönä. Neutraaliasennosta poikkeavat asennot ja pitkäkestoiset, yksipuoliset työsuoritukset aiheuttavat myös fyysistä kuormitusta (Ketola & Lusa 2007; Takala 2010; Pehkonen & Nevala 2013). Myös staattista lihastyötä aiheuttavat asennot ovat yhteydessä fyysiseen kuormitukseen: esimerkiksi yläraajojen kohoasennot sekä kyynärvarsien ja ranteiden ääriasennot aiheuttavat käsien rasittumista ja voivat johtaa ammattitautiin (Ketola & Lusa 2007). Takalan (2010) mukaan polvillaan työskentely ja teräväreunaiset työkalut aiheuttavat paikallista painetta. Lisäksi erilaiset fysikaaliset altisteet, kuten kylmä ja tärinä, ovat uhka tuki- ja liikuntaelimistön terveydelle (Takala 2010; Työsuojeluhallinto 2020). Pehkosen ja Nevalan (2013) mukaan myös pitkäaikainen istuminen aiheuttaa terveydellisiä haittoja, kuten tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöiden, sydän- ja verisuonisairauksien sekä diabeteksen riskiä. Tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöiden riskiä lisää erityisesti useille fyysisille kuormitustekijöille ja altisteille yhtäaikaaisesti altistuminen (Pehkonen & Nevala 2013). Takalan (2010) mukaan on tärkeä ymmärtää myös fyysisen ja psyykkisen kuormituksen yhteys: fyysisen kuormituksen ohella psyykinen kuormitus vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimistöön. Esimerkiksi unen häiriöt ovat yhteydessä selkävaivoihin (Takala 2010). Tässä tutkielmassa fyysisellä työkuormituksella tarkoitetaan liian suurta, pitkäkestoista ja useasti toistuvaa kuormitusta, joka johtaa oireisiin ja sairastumiseen (Takala 2010).

Costan ja Vieiran (2010) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan fyysisesti raskas työ, tupakointi, korkea kehonpainoindeksi, suuret työn psykososiaaliset vaatimukset ja liitännäissairaudet lisäävät tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöiden riskiä. Takalan (2010) mukaan fyysisen kuormituksen suuruus, kesto ja toistuvuus sekä aikaisemmat tapahtumat vaikuttavat siihen, millainen annos fyysistä kuormitusta kohdistuu elimistöön ja millaisia vasteita se aiheuttaa. Esimerkiksi liian suurena fyysinen kuormitus rasittaa elimistöä, kun taas liian vähäisenä se heikentää yksilön suorituskykyä. Elimistö on myös sopeutuvainen:

esimerkiksi sopiva fyysinen työkuormitus vahvistaa tuki- ja liikuntaelimistöä, jolloin se kestää kuormitusta. Oleellista on riittävä palautumisaika ennen seuraavaa kuormittumista (Takala 2010). Lisäksi oleellista on yksilön kapasiteetti eli kuormituksen sietokyky, johon vaikuttaa muun muassa kehon koko ja rakenne, sukupuoli, ikä, terveydentila ja yksilölliset taidot. Esimerkiksi ikä laskee suorituskykyä, jolloin työn fyysinen kuormitus ei riitä ehkäisemään suorituskyvyn laskua, vaan tarvitaan vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta (Takala 2010). Työssä kuormitus vaihtelee matalan kuormituksen jaksoista ajoittaisiin kuormitushuippuihin (Takala 2010). Fyysinen työ ei korvaa vapaa-ajan aktiivisuutta, sillä työssä ilmenevä aktiivisuus on keskimäärin teholtaan matalaa, jolloin se ei kohota kuntoa vapaa-ajan fyysisen aktiivisuuden tavoin (Stenholm ym. 2020). Takalan (2010) mukaan lisäksi kapasiteetti muuttuu päivän aikana väsymisen myötä, jolloin kuormitukseen heikoimmin soveltuvat toissijaiset lihakset väsyvät ja vaurioituvat sekä lihasten koordinaatio heikkenee, jolloin suuret kuormitushuiput ylittävät kapasiteetin rajat ja kudokset vaurioituvat. Palautumiseen tarvitaan sitä enemmän aikaa, mitä enemmän kapasiteetti on laskenut. Tuki- ja liikuntaelimistö sopeutuu kuormitukseen, kunhan sopivan suuruiset kuormitus- ja lepojaksot toistuvat säännöllisesti. Tässä tutkielmassa kapasiteetilla tarkoitetaan kykyä sietää kuormitusta (Takala 2010).

Työkuormitusta – niin fyysistä kuin psykososiaalista – voidaan hallita palautumisella, joka on psykofysiologinen elpymisprosessi. Palautumisen aikana työntekijän voimavarat täydentyvät sekä työn vaatimusten ja kuormittavien tilanteiden synnyttämät fysiologiset ja psykososiaaliset stressioireet vähentyvät tai poistuvat (Geurts ym. 2014; Kinnunen & Feldt 2015; Kinnunen 2017). Ponnistelujen ja palautumisen mallin mukaan riittävä työstä palautuminen suojaa terveyttä ja säilyttää työkykyä (Geurts ym. 2014). Työstä palautumista onkin tärkeä tapahtua niin työpäivän aikana (sisäinen palautuminen) taukojen avulla kuin työpäivän jälkeen (ulkoinen palautuminen) toteutettavan mielekkään toiminnan avulla, joka auttaa irtaantumaan työstä (Geurts ym. 2014; Manka & Manka 2016, 181-184; Kinnunen 2017). On tutkimusnäyttöä liikunnan ja sosiaalisen vuorovaikutuksen palauttavasta vaikutuksesta (Kinnunen 2017): erityisesti liikunta tai oleilu luonnossa edistää palautumista (Manka & Manka 2016, 185). Myös kesken työpäivän tehtävät lyhyet, syvään hengitykseen perustuvat harjoitukset stimuloivat kiertäjä- eli vagushermaa, joka on elimistöä rauhoittavan parasympaattisen hermoston tärkein hermo, joka muun muassa vähentää stressiä ja ahdistusta (Porges 2007; Lehrer & Gevirtz 2014).

2.2.2 Psykososiaaliset työkuormitustekijät ja niihin vaikuttaminen

Käyttäytymistä voidaan kuvata eri teorioin. Vasalammen (2017) kuvaaman Decin ja Ryanin itsemääräämisteorian mukaan yksilöllä on kolme psykologista perustarvetta: tarve autonomiaan, tarve pystyvyyden tunteeseen ja tarve tuntea yhteenkuuluvuutta. Yksilön hyvinvoinnin kannalta on olennaista, miten nämä psykologiset tarpeet täyttyvät hänen sosiaalisissa ympäristöissään, kuten työyhteisössä. Autonomian tarve tyydyttyä työntekijän kokiessa mahdollisuuksia valita ja vaikuttaa työssä. Pystyvyyden tunne toteutuu työntekijän tuntiessa osaamista ja pystyvyyttä työssä (Vasalampi 2017). Yhteenkuuluvuuden tarve tyydyttyä työntekijän kokiessa kuuluvansa työyhteisöön ja olevansa hyväksytty siinä (Manka & Manka 2016, 132; Vasalampi 2017). Näiden tarpeiden puute on yhteydessä psykososiaaliseen työkuormitukseen (Työturvallisuuskeskus 2019).

Psykososiaalinen työkuormitus (taulukko 1) käsittää organisaation, työn johtamisen ja suunnittelun, työjärjestelyjen, työympäristön, työtehtävien, työyhteisön ja vuorovaikutuksen ominaispiirteet, jotka esiintyvät kaikilla työpaikoilla ja vaikuttavat kaikkiin työyhteisön jäseniin (Peeters ym. 2014; Semmer & Beehr 2014; Kinnunen ym. 2015; Työturvallisuuskeskus 2019). Psykkiset työkuormitustekijät ilmenevät epäsuhtana työn vaatimusten ja voimavarojen välillä, kun taas sosiaaliset työkuormitustekijät ovat yhteydessä työyhteisön vuorovaikutukseen (Peeters ym. 2014; Semmer & Beehr 2014; Kinnunen ym. 2015; Työturvallisuuskeskus 2019). Työn sosiaaliset vuorovaikutustilanteet voivat olla siis joko hyödyllisiä tai haitallisia (Semmer & Beehr 2014). Työpaikalla ilmeneviä negatiivisia sosiaalisia kuormitustekijöitä ovat muun muassa epäasiallinen kohtelu, kiusaaminen, väkivallan uhka ja seksuaalinen häirintä (Oksa ym. 2014; Manka & Manka 2016, 30, 149; Feldt ym. 2017). Sen sijaan positiivinen vuorovaikutus muiden ihmisten kanssa tukee työntekijöiden mielenterveyttä ja työkykyä (Honkonen 2010). Hyvä ilmapiiri ja ihmissuhteiden sujuvuus koetaankin työn keskeiseksi voimavaraksi (Vartia 2013; Manka & Manka 2016, 148-149). Psykososiaalisen työkuormituksen hallitsemiseksi myös työntekijän autonomian ja pystyvyyden tunteen vahvistaminen työssä on tärkeää, sillä autonomian tunne voi motivoida työskentelemään ja tekemään työnsä hyvin, alentaa työn stressitekijöiden aiheuttamaa työkuormitusta sekä aikaansaada työssä uuden oppimista ja siten pystyvyyden tunteen ja kompetenssin lisääntymistä (Semmer & Beehr 2014).

Nykyisin työelämän arkipäivää on työskentely erilaisissa tiimeissä ja verkostoissa, kommunikointi eri kielillä, ulkomaan työmatkat, tietotekniikan käyttö, projektiluontoinen työ ja jatkuva, erilaisia rajoja ylittävä työskentely (Bergbom ym. 2013; Väänänen ym. 2013; Tuomivaara 2013; Thayer ym. 2014; Manka & Manka 2016, 15; Koroma 2019). Koroman (2019) mukaan virtuaalinen työ tarkoittaa maantieteelliset, kulttuuriset, kielelliset ja organisaatioiden väliset rajat ja aikaerot ylittävää työtä, jossa työskennellään tietotekniikan välityksellä. Liikkuvaa eli mobiilia työtä ei ole määritelty virallisesti, mutta eurooppalaisen konsensuksen mukaan sillä tarkoitetaan työskentelyä ilman kiinteää työpaikkaa. Virtuaalisessa ja mobiilissa työssä yhteistyön esteet, kuten keskeytykset ja rauhaton työskentely-ympäristö, sekä työntekijöiden käyttämät selviytymiskeinot, kuten joustavat työskentelytavat ja multipresence-strategia eli työskentely eri tilanteissa yhtäaikaisesti, ovat yhteydessä hyvinvointiin ja työssä suoriutumiseen. Virtuaalisessa ja mobiilissa työssä työn ja muun elämän rajan hämärtyminen haastaa palautumisen (Koroma 2019).

Lisäksi globalisaation, markkinaehtoistumisen, tuottavuusajattelun ja kehittyvän teknologian myötä työelämä on epävarmaa ja jatkuvassa muutoksessa sekä sisältää aiempaa enemmän tietotyötä (Müller 2006; Aro 2007; Honkonen 2010; Manka & Manka 2016, 15). Tietotyö on tiedon hakua ja käsittelyä, ongelmanratkaisua, päätöksentekoa ja uuden tiedon luomista (Müller ym. 2006). Nykypäivänä työ edellyttääkin uuden oppimista, ammattitaidon päivittämistä ja muutossopeutumista (Müller ym. 2006; Honkonen 2010). Työssä psyykkisesti kuormittaa tyypillisimmin kiire, keskeytykset ja multitasking eli usean tehtävän samanaikainen työstäminen (taulukko 1) (Ojala & Jokivuori 2012; Kinnunen ym. 2015; Manka & Manka 2016, 28-29; Paajanen & Kalakoski 2017). Lisäksi fyysikaalinen altiste, melu, häiritsee työhön keskittymistä (Työsuojeluhallinto 2020).

Mankan ja Mankan (2016, 113-114) sekä Paajanen ja Kalakosken (2017) mukaan ihmisen kognitio eli havainnointi, tarkkaavaisuus, muistaminen ja oppiminen ovat kuitenkin rajallisia. Työn keskeytykset ja työympäristön häiriötekijät rajoittavat kognitiota. Noin joka viides työntekijä kokee muistin tai keskittymiskyvyn vaikeuksia. Kognitiivinen kuormitus johtaa työn sujuvuuden ja laadun heikentymiseen sekä altistaa työuupumukselle (Manka & Manka 2016, 113-114; Paajanen & Kalakoski 2017). Kognitiivista palautumista voidaan tukea muun muassa työpäivän aikaisilla tauoilla, joiden aikana työntekijä voi tehdä jotakin mielekästä työstä

irtaantumiseksi (Geurts ym. 2014; Kinnunen & Feldt 2015; Manka & Manka 2016, 181-182; Kinnunen 2017). Psykologinen irtaantuminen työstä niin työpäivän aikana ja jälkeen kuin lomalla ehkäisee työkuormituksen haitallisia seurauksia (Kinnunen & Feldt 2015). Lisäksi hyvinvoinnin kannalta on keskeistä kokea, että työ on mielekästä ja sen voi tehdä hyvin nykypäivän työelämän haasteista huolimatta (Järvensivu & Toivanen 2013; Mäkikangas ym. 2015; Mäkikangas & Hakanen 2017). Esimerkiksi työn tuunaaminen eli yksilöllinen muokkaaminen on keino vaikuttaa työn mielekkyyteen ja siten edistää työhyvinvointia (Demerouti & Bakker 2014; Manka & Manka 2016, 111; Seppälä & Hakanen 2017). Tässä tutkielmassa psykososiaalisella työkuormituksella tarkoitetaan organisaation, työn johtamisen ja suunnittelun, työjärjestelyjen ja työympäristön, työtehtävän, työyhteisön ja vuorovaikutuksen synnyttämää työkuormitusta (Työturvallisuuskeskus 2019).

Niin fyysiseen kuin psykososiaaliseen työkuormitukseen kuuluu myös työstressi (Honkonen 2010). Stressi on laaja käsite, joka voi viitata stressitekijöihin, stressireaktioihin tai yksilön ja ympäristön vuorovaikutukseen ja sen epätasapainoon (Kinnunen & Feldt 2015). Stressitekijät ovat yksilöstä kuormittavia tapahtumia tai tilanteita (Kinnunen & Feldt 2015; Manka & Manka 2016, 32-33; Feldt ym. 2017). Ne voivat olla psykologisia, fysiologisia tai käyttäytymiseen vaikuttavia (Kinnunen & Feldt 2015; Manka 2015, 22; Manka & Manka 2016, 64; Feldt ym. 2017). Niitä on niin lyhyt- kuin pitkäkestoisia sekä eri tasoilla, kuten yksilön, työyhteisön, organisaation ja yksityiselämän tasolla, ilmeneviä (Kinnunen & Feldt 2015; Feldt ym. 2017). Yksilölliset käsittelytavat ovat yhteydessä siihen, miten kukin reagoi stressitilanteeseen (Honkonen 2010; Feldt ym. 2015; Kinnunen & Feldt 2015). Feldtin ja Mäkikankaan (2015), Mankan ja Mankan (2016, 179) sekä Mäkikankaan ym. (2017) mukaan stressitilanteessa ihminen ensin arvioi (primaari arviointi) tilanteen uhaksi, haasteeksi tai hyvinvoinnilleen merkityksettömäksi. Jos tilanne on uhka tai haaste, ihminen arvioi seuraavaksi (sekundaari arviointi) selviytymiskeinojaan, joita on niin ongelma- kuin tunnesuuntautuneita. Ongelmasuuntautuneet keinot ovat kognitiivisia, toiminnallisia pyrkimyksiä ratkaista tilanne, kun taas tunnesuuntautuneet keinot lievittävät tilanteen aiheuttamia kielteisiä tunteita (Feldt & Mäkikangas 2015; Manka & Manka 2016, 179; Mäkikangas ym. 2017).

Kinnunen ja Feldtin (2015) mukaan työelämän stressitekijöitä voidaan jaotella eri tavoin. Esimerkiksi Yhdysvaltain kansallisen työterveys- ja työturvallisuuslaitoksen (NIOSH, National

Institute for Occupational Safety and Health) mukaan stressitekijät luokitellaan työtehtäviin, organisaatioon, ihmissuhteisiin tai yksilöön liittyviksi stressitekijöiksi (Kinnunen & Feldt 2015; Manka & Manka 2016, 178; Feldt ym. 2017). Kaiken kaikkiaan liiallinen työstressi on yhteydessä hyvinvointi- ja terveysongelmiin, heikentyneeseen työssä suoriutumiseen ja siten organisaation tuottavuuteen sekä organisaation ja yhteiskunnan taloudellisiin menetyksiin (Kinnunen & Feldt 2015; Manka & Manka 2016, 32-33; Feldt ym. 2017). Pitkäkestoisen stressin on todettu olevan yhteydessä esimerkiksi kohonneeseen sydäntaudin vaaraan, aikuistyyppin diabeteksen lisääntyneeseen riskiin, krooniseen tulehdukseen sekä eliniän lyhenemiseen, muisti- ja unihäiriöihin ja masennukseen (Manka & Manka 2016, 34-35).

Työstressiä aiheutuu liian suuresta työkuormituksesta, mutta myös liian vähäinen työn määrä voi aiheuttaa stressiä (Honkonen 2010). Schaufelin ja Salanovan (2014) mukaan tällöin ilmenee työssä tylsistymistä, jolle on tyypillistä matala vireys ja tyytymättömyys. Työ on monotonista, toistuvaa, haastamatonta ja tarkoituksetonta. Työssä tylsistyminen voi aiheuttaa työuupumuksen tavoin stressiä, päihteiden väärinkäyttöä, tapaturmia, sairauspoissaoloja ja heikkoa suoriutumista (Schaufeli & Salanova 2014). Työn vaatimusten ja voimavarojen mallin mukaan työn vaatimusten on oltava tasapainossa työn voimavarojen kanssa (Manka 2015, 25; Jonge ym. 2014; Mäkikangas ym. 2015; Feldt ym. 2017). Stressin hallinta onnistuu vähentämällä työn stressitekijöitä, lisäämällä voimavaroja, vähentämällä stressireaktioita ja muuttamalla elintapoja (Feldt ym. 2017). On kuitenkin muistettava, että sopiva määrä stressiä on hyväksi, jotta työssä ei ilmene tylsistymistä (Schaufeli & Salanova 2014; Manka & Manka 2016, 174-176). Tässä tutkielmassa stressi on prosessi, joka syntyy haastavassa tilanteessa ja on yhteydessä psykososiaaliseen työkuormitukseen (Honkonen 2010).

TAULUKKO 1. Yhteenveto fyysistä ja psykososiaalista työkuormitusta aiheuttavista tekijöistä^a.

Fyysinen työkuormitus	Psykososiaalinen työkuormitus
<i>Liian suuri, pitkäkestoinen ja usein toistuva kuormitus, kuten</i>	<i>Organisaatioon, työn johtamiseen ja suunnitteluun, työjärjestelyihin, työympäristöön, työtehtäviin, työyhteisöön ja vuorovaikutukseen liittyvä kuormitus, kuten</i>
- raskaiden taakkojen käsittely	- epäasiallinen kohtelu
- runsaan puristusvoiman käyttö	- kiusaaminen
- neutraalista poikkeavat asennot	- väkivallan uhka
- yksipuoliset työsuoritukset	- seksuaalinen häirintä
- paikallinen paine	- multitasking eli usean tehtävän samanaikainen työstäminen
- tärinä ^b	- rauhaton työympäristö
- kylmä ^b	- melu ^b
- pitkäaikainen istuminen	- kiire
	- keskeytykset
	- muutossopeutuminen
	- uuden oppiminen
	- työstressi

^a Mukaillen Müller ym. 2006; Ketola & Lusa 2007; Honkonen 2010; Takala 2010; Ojala & Jokivuori 2012; Pehkonen & Nevala 2013; Oksa ym. 2014; Peeters ym. 2014; Semmer & Beehr 2014; Kinnunen ym. 2015; Manka & Manka 2016, 28-30, 149; Feldt ym. 2017; Paajanen & Kalakoski 2017; Koroma 2019; Työturvallisuuskeskus 2019; Työsuojeluhallinto 2020.

^b Tärinä, kylmä ja melu ovat fyysikaalisia altisteita (Takala 2010; Työsuojeluhallinto 2020). Koska ne ovat yhteisvaikutuksessa fyysisten tai psykososiaalisten työkuormitustekijöiden kanssa uhka terveydelle, esitetään ne tässä taulukossa (Pehkonen & Nevala 2013).

3 TYÖKUORMITUKSEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Työpaikka on yksi tärkeimmistä terveyden edistämisen toimintaympäristöistä (Scriven 2012). Työolosuhteisiin vaikuttamalla voidaan edistää työntekijöiden niin fyysistä kuin psykososiaalista terveyttä (World Health Organization 2020). Jotta työn kautta voidaan edistää terveyttä, tarvitaan monipuolista tietoa työstä (Scriven 2012). Stephensin (2008, 178-201) mukaan on tärkeä käyttää niin määrällisiä kuin laadullisia menetelmiä työkuormituksen arvioimiseksi. Jos käytetään vain määrällisiä menetelmiä, kontekstin merkitys voi unohtua. Tämän vuoksi on tärkeä arvioida myös koettua työkuormitusta laadullisia menetelmiä käyttäen (Stephens 2008, 178-201).

Honkosen (2010) mukaan työkuormituksen säännöllinen arvioiminen on tärkeää työn ja osaamisen kehittämiseksi. Työkuormitusta arvioitaessa on huomioitava muun muassa työn tavoitteista syntyvät työtahti- ja tehokkuusvaatimukset sekä työskentelyä edistävät voimavarat ja haittaavat tekijät (Honkonen 2010). Työkuormituksen arvioimiseksi on erilaisia menetelmiä, kuten kyselyjä, haastatteluja ja havainnointikeinoja (Honkonen 2010; Ahveninen ym. 2014; Uusitalo 2017; Vehko ym. 2018). Esimerkiksi Vehko ym. (2018) ovat hyödyntäneet fokusryhmähaastattelua arvioidessaan potilastietojärjestelmien käytettävyyttä ja käytön synnyttämää stressiä terveydenhuollon ammattilaisille. Ketolan ja Lusan (2007) mukaan työterveyshuolto voi hyödyntää työpaikkaselvitystä tehdessä erilaisia havainnointikeinoja, joilla arvioidaan työkuormitusta työpaikalla. Työterveyshuolto voi käyttää työkuormituksen arvioinnissa apunaan TIKKA (Työn Integroitu KokonaisKuormituksen Arviointi) -menetelmää, jonka avulla tarkastellaan niin fyysisiä kuin psykososiaalisia sekä työturvallisuuteen ja työaikoihin liittyviä kuormitustekijöitä. Työpaikan ergonomiaa voidaan arvioida myös erilaisilla selvitysmenetelmillä, kuten ”Työpaikan ergonomia – työpaikkojen ergonomisella selvitysmenetelmällä”, ”Työpaikan ergonomian selvityksellä”, ”Päätetyöpaikkojen ergonomiatalkoilla”, ”Näppärä-mittari – näyttöpäätetyöpaikan arviointimenetelmällä”, ”Rasitusvammaopas – yläraajan rasitussairaudet ja yläraajoihin kohdistuvan kuormituksen arvioinnilla” ja ”Toisto-Repe – toistotyön arviointimenetelmällä” (Ketola & Lusa 2007). Lisäksi TyöOptimi-kyselyllä voidaan seuloa ja seurata työikäisten kognitiivista kuormitusta (Ahveninen ym. 2014).

3.1 Systemaattinen katsaus työkuormituksen arviointimenetelmistä

Tutkielmaa varten on laadittu syksyllä 2019 systemaattinen katsaus, jossa selvitettiin, miten aiempien systemaattisten kirjallisuuskatsauksien mukaan on mitattu työkuormitusta. Syksyllä 2019 laadittu systemaattinen katsaus päivitettiin 7.7.2020, jolloin etsittiin syksyn 2019 jälkeen ilmestyneitä systemaattisia kirjallisuuskatsauksia täydentämään syksyn 2019 systemaattisen katsauksen tuloksia työkuormituksen arviointimenetelmistä. Tiedonhaku täydennettiin vielä kolmannen kerran 6.11.2020 manuaalisella haulla, sillä aiemmat haut eivät sisältäneet haastattelututkimuksia ja tässä tutkielmassa yksi aineiston keruumenetelmä on haastattelu. Liitteessä 1 on kuvattu syksyn 2019, kesän 2020 ja syksyn 2020 täydennyshaun hakustrategiat.

Niin syksyn 2019 tiedonhaussa kuin kesän 2020 päivityshaussa löydetuille systemaattisille kirjallisuuskatsauksille tehtiin laadun arviointi hyödyntäen PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) -tarkistuslistaa (Tricco ym. 2018). Syksyn 2020 manuaalisen haun systemaattisten kirjallisuuskatsausten laatu arvioitiin CASP-menetelmällä (Critical Appraisal Skills Programme 2018). Laadun arvioinnissa (liite 2) huomioitiin erityisesti systemaattisen kirjallisuuskatsauksen rakenne: miten systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa kuvattiin tausta, tarkoitus ja tutkimuskysymykset, tiedonlähteet, sisäänottokriteerit sekä tulokset ja johtopäätökset suhteessa tarkoitukseen ja tutkimuskysymyksiin. Lisäksi tulosten esittämistapaa sekä mahdollisten sidonnaisuuksien ja rahoituksen raportointia arvioitiin. Kaikki systemaattiset kirjallisuuskatsaukset läpäisivät laadun arvioinnin: niiden tiedonhaku oli toteutettu ja raportoitu johdonmukaisesti. Alkuperäisjulkaisut sopivat tutkimusongelmiin. Tulokset oli raportoitu selkeästi ja avoimesti: myös ei-merkityksellisiä tuloksia oli raportoitu.

Tätä tutkielmaa varten laaditun systemaattisen katsauksen mukaan yleistä työkuormitusta on arvioitu aiemmin aivosähkökäyrällä (EEG, elektroencefalografia), silmänliikkeiden mittaamisella (EOG, elektrooculografia ja muut silmänliikkeiden mittausmenetelmät), lihassähkökäyrällä (EMG, elektromyografia), sykkeen, sykevälivaihtelun, verenpaineen, voiman ja toistojen mittaamisella, havainnointi- ja kyselymenetelmillä, viikkotyötuntimäärän arvioimisella sekä haastatteluilla (taulukko 2) (Chandola 2010; Nieuwenhuijsen 2010; Takala ym. 2010; Gallagher & Heberger 2013; Sharafi ym. 2015; Joshi & Deshpande 2019; Tao ym.

2019; Cabarkapa ym. 2020; Chi ym. 2020; Li ym. 2020; Müller ym. 2020; Wischlitzki ym. 2020). Biologisella mittaamisella ei ole löydetty yhteyttä työuupumukseen tai -stressiin (Chandola ym. 2010; Danhof-Pont ym. 2010). Charlesin ja Nixonin (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ei ole myöskään yhtä yksiselitteistä menetelmää arvioimaan työtehtävän vaativuudesta tai kuormittavuudesta johtuvaa psyykkistä työkuormitusta.

TAULUKKO 2. Fyysisen (F) ja psykososiaalisen (PS) työkuormituksen mittaamenetelmiä.

Menetelmä	Kirjallisuuskatsaus	Kirjallisuuskatsauksen tulos
Biologinen mittaaminen (immuunijärjestelmä, autonominen hermosto, aineenvaihdunta, hormonit), PS	Danhof-Pont ym. (2010) Chandola ym. (2010)	Työuupumuksen arviointiin ei löydetty biologisia menetelmiä johtuen tutkimusten heikosta vertailtavuudesta. Plasman katekoliamiineilla ja kortisoli-erityksellä ei todettu yhteyttä työstressiin.
EEG, elektroenkefalografia eli aivosähkökäyrä, PS	Tao ym. (2019)	EEG arvioi tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta.
EMG, elektro-myografia eli lihassähkökäyrä, F	Tao ym. (2019) Chi ym. (2020)	EMG lisääntyy tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalisessa työkuormituksessa, kun tehtävänanto ohjeistetaan selkeästi. EMG:llä on arvioitu viulun ja pianon ammattisoittajien lihasaktiivisuutta ja siten toistotyöstä johtuvaa soittajan yläraajojen lihasten ylikuormittumisen riskiä. Lisätutkimusta tarvitaan, sillä aiemmissä tutkimuksissa on vaihtelua metodologisessa laadussa sekä käytetyissä menetelmissä ja asetelmissä.
Haastattelu, PS	Cabarkapa ym. (2020) Müller ym. (2020) Wischlitzki ym. (2020)	Puolistrukturoidulla haastattelulla on arvioitu Covid-19:n ja muiden virusepidemioiden psykologista vaikutusta terveydenhuollossa työskenteleviin. Haastattelututkimuksella on arvioitu Covid-19-pandemian henkistä vaikutusta terveydenhuollossa työskenteleviin. Ryhmähaastattelulla on arvioitu psykososiaalisen työkuormitusriskin hallintaa opettajan työssä.
Havainnointimenetelmät, F	Takala ym. (2010) Takala ym. (2010) Takala ym. (2010)	Havainnointimenetelmä on valittava tavoitteen, tarpeiden ja resurssien mukaan. Yleiseen tarkasteluun sopii nopeat, yksinkertaiset menetelmät, kuten QEC, Washington State ergonomic checklist, ACGIH HAL ja Arbouw. Ongelmallisten tehtävien tarkasteluun suositellaan menetelmiä, joista saadaan numeerista tietoa, kuten TRAC ja videointi.

	Takala ym. (2010)	Havainnoijan taidot vaikuttavat niin menetelmän sisäiseen kuin menetelmien väliseen pätevyyteen ja luotettavuuteen.
	Joshi & Deshpande (2020)	Ergonomiaa havainnoivien eri menetelmien vertailtavuus on haasteellista, sillä eri menetelmien riskitasot ja -kategoriat vaihtelevat menetelmien kesken. Lisäksi eri menetelmät arvioivat eri asioita ja soveltuvat erilaisiin työympäristöihin. On hyvä käyttää useampaa havainnointimenetelmää ja valita käytettävät menetelmät tavoitteiden, tarpeiden ja resurssien mukaan.
Kyselymenetelmät, PS	Nieuwenhuijsen ym. (2010)	GHQ- (General Health Questionnaire) tai CIS- (Checklist Individual Strength) kyselyllä arvioituna on vahvaa näyttöä siitä, että korkeat työn vaatimukset, vähäinen työn kontrollointi, vähäinen työkavereiden tai esimiehen tuki, vähäinen oikeudenmukaisuus ja voimakkaan ponnistelun palkitseminen heikosti ennustavat stressioireiden ilmaantuvuutta.
Silmänliikkeet (mm. EOG eli elektrooculografia), PS	Sharafi ym. (2015) Tao ym. (2019) Tao ym. (2019)	Silmän liikkeet tarjoavat tietoa kognitiivisista prosesseista ohjelmistoalalla. Silmänliikkeiden määrä arvioi tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta. Myös pupillin halkaisija (79 %:a tutkimuksista) ja katseen kiinnittymisen kesto (73 %:a tutkimuksista) arvioivat tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta.
Sykkeiden mittaaminen, PS	Tao ym. (2019)	Kardiovaskulaariset mittaukset (syke, sykevaihtelu) arvioivat tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta.
Sykevälivaihtelu, PS	Chandola ym. (2010) Tao ym. (2019)	Sykevälivaihtelun ja työstressin välillä on löydetty yhteys: kohonnut työstressin määrä on yhteydessä vähäisempään sykevälivaihteluun. Kardiovaskulaariset mittaukset (syke, sykevälivaihtelu) arvioivat tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta.
Työtuntimäärän (viikko) arvioiminen, PS	Li ym. (2020)	Altistuminen suurelle (≥ 55) työviikkotuntien määrälle on yhteydessä iskeemisen sydänsairauden ilmaantuvuuteen ja kuolleisuuteen.
Verenpaineen mittaaminen, PS	Tao ym. (2019)	Systolinen ja diastolinen verenpaine arvioivat psykososiaalista työkuormitusta.
Voiman ja toistojen mittaaminen, F	Gallagher & Heberger (2013)	Voiman ja toistojen mittaamisella voidaan arvioida luustolihaksiston väsymistä ja oireilun riskiä.

3.2 Fyysisen työkuormituksen arviointimenetelmät

Fyysistä työkuormitusta on arvioitu aiemmin muun muassa havainnoinnilla, lihassähkökäyrällä (EMG, elektromyografia) sekä voiman ja toistojen mittaamisella (Takala ym. 2010; Gallagher & Heberger 2013; Joshi & Deshpande 2019; Chi ym. 2020). Takalan ym. (2010) sekä Joshin ja Deshpanden (2019) systemaattisten kirjallisuuskatsausten mukaan fyysisen työkuormituksen arvioimiseksi on lukuisia havainnointimenetelmiä, joista on tärkeä valita sopivin tavoitteiden, tarpeiden ja resurssien mukaan. Joshin ja Deshpanden (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ergonomiaa havainnoivien eri menetelmien keskinäinen vertailtavuus on haasteellista, sillä riskitasot ja -kategoriat vaihtelevat eri menetelmien kesken. Eri menetelmät arvioivat myös eri asioita, kuten yhden tai useamman raajan kuormitusta, ja soveltuvat erilaisiin työympäristöihin, kuten tehdas- tai näyttöpäätetyöhön. Havainnoidessa onkin hyvä käyttää useampaa menetelmää huomioiden menetelmän mahdollisuudet havainnoinnin tavoitteisiin, tarpeisiin ja resursseihin nähden (Joshi & Deshpande 2019).

Takalan ym. (2010) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa arvioitiin useita havainnointimenetelmiä, joista yleiseen tarkasteluun todettiin sopivan nopeat, yksinkertaiset menetelmät, kuten QEC, Washington State ergonomic checklist, ACGIH HAL ja Arbouw. QEC (Quick exposure check) on 2- tai 3-portainen asteikko, jonka mukaan arvioidaan nopeasti selän, hartia-yläraajan, käden, ranteen ja niskan asento. Washington State ergonomic checklist -menetelmän tarkistuslistojen avulla tarkastellaan työn fyysisiä kuormitusriskejä luustolihaskestävyydelle. ACGIH HAL (The American Conference of Governmental Industrial Hygienists threshold limit value for hand activity level) arvioi riskiä käden, ranteen ja kyynärpäähän oireisiin perustuen käden aktiivisuustasoon ja käden voimapiikkeihin. Arbouw (Arbouw guidelines on physical workload) arvioi viittä manuaalista materiaalin käsittelyvaihetta, joita ovat nostaminen, työntäminen ja vetäminen, kantaminen, staattinen kuormitus ja toistotyö. Sen sijaan ongelmallisten tehtävien tarkasteluun suositellaan numeerista tietoa tarjoavia menetelmiä, kuten TRAC, videointi ja muut tekniset mittausmenetelmät. TRAC (Task recording and analysis on computer) on menetelmä, jolla tallennetaan tehtäviä, toimintaa tai asentoja reaaliaikaisesti tai tietokoneella aikaotoksina. Videointi soveltuu erityisesti laajalaisesti kehon asentojen ja työtoiminnan tarkasteluun. Havainnoijan taidot vaikuttavat niin menetelmän sisäiseen kuin menetelmien väliseen pätevyYTEEN ja luotettavuuteen (Takala ym.

2010). Havainnoijan taitojen sekä mittaustarpeiden, tavoitteiden ja resurssien vaihtelun vuoksi ei voida yleisesti suositella käytettävän vain yhtä tai muutamaa tiettyä arviointimenetelmää (Takala ym. 2010; Joshi & Deshpande 2020).

Chin ym. (2020) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan lihassähkökäyrällä (EMG, elektromyografia) on tarkasteltu viulun ja pianon ammattisoittajien yläraajojen lihasaktiivisuutta, jonka perusteella on arvioitu toistotyöstä johtuvaa soittajan yläraajojen lihasten ylikuormittumisen riskiä. Viulun asento ja olkapään lepotaumat ovat yhteydessä yläraajojen lihasaktiivisuuteen viulun soittajalla. Pianon soittajalla pieni kämmenen koko lisää soittajan lihasten ylikuormittumisen riskiä. Lisätutkimusta tarvitaan EMG:n mahdollisuuksista arvioida työkuormitusta soittajilla, sillä aiemmissa tutkimuksissa on esiintynyt vaihtelua metodologisessa laadussa sekä käytetyissä menetelmissä ja asetelmissä (Chi ym. 2020). Lisäksi Gallagher ja Heberger (2013) toteavat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan voimalla ja toistoilla olevan riippuvuussuhde, joka on yhteydessä luustolihasiston oireilun riskiin. Riski on pienin toistotyössä, jossa voima on pieni. Voiman lisääntyessä riski kasvaa, minkä vuoksi on tarkasteltava voimaa ja toistoja työkuormitusta arvioidessa. Ergonomiasuosituksilla vähennetään luustolihasiston oireilun riskiä (Gallagher & Heberger 2013).

3.3 Psykososiaalisen työkuormituksen arviointimenetelmät

Psykososiaalista työkuormitusta on arvioitu aiemmin muun muassa aivosähkökäyrällä (EEG), silmänliikkeiden (EOG, elektrooculografia ja muut silmänliikkeiden mittausmenetelmät), sykkeen, sykevälivaihtelun ja verenpaineen mittaamisella, havainnoinnilla, kyselyllä ja haastattelulla (Chandola 2010; Nieuwenhuijsen 2010; Sharafi ym. 2015; Tao ym. 2019; Cabarkapa ym. 2020; Müller ym. 2020; Wischlitzki ym. 2020). Lisäksi työviikkotuntien määrää tarkastelemalla on arvioitu viikoittaisten työtuntien yhteyttä iskeemisen sydänsairauden eli sepelvaltimotaudin tai muun syyn aiheuttaman sydänlihaskudoksen pitkäaikaisen hapenpuutteen riskiin (Li ym. 2020). Sen sijaan Charlesin ja Nixonin (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ei ole yhtä yksiselitteistä menetelmää arvioimaan työtehtävän vaativuudesta tai kuormittavuudesta johtuvaa psykososiaalista työkuormitusta.

Biologisesta mittaamisesta ja lihassähkökäyrästä (EMG, elektromyografia) tarvitaan lisänäyttöä psykososiaalisen työkuormituksen arvioimiseksi (Chandola ym. 2010; Danhof-Pont ym. 2010; Tao ym. 2019). Biologisella mittaamisella tarkoitetaan autonomiseen hermostoon, immuunijärjestelmään, aineenvaihduntaan ja hormoneihin perustuvaa mittaamista (Chandola ym. 2010; Danhof-Pont ym. 2010). Chandolan ym. (2010) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa plasman katekoliamiinien ja kortisolin erityksen mittaamisella ei todettu yhteyttä työstressiin. Danhof-Pontin ym. (2010) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa työuupumuksen arvioimiseen ei löydetty potentiaalisia biologisia mittaamenetelmiä johtuen tutkimusten heikosta vertailtavuudesta. Taon ym. (2019) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa arvioitiin erilaisissa työympäristöissä ja aikapaineen alla suoritettavien työtehtävien synnyttämää psykososiaalista työkuormitusta: lihassähkökäyrä lisääntyi tilastollisesti merkitsevästi vain silloin, kun tehtävänanto ohjeistettiin selkeästi.

Taon ym. (2019) mukaan aivosähkökäyrä eli EEG (elektroenkefalografia) arvioi tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta, jota aiheuttaa muun muassa vaativat työtehtävät, joita suoritetaan esimerkiksi erilaisissa ympäristöissä ja aikapaineen alla. Silmänliikkeisiin perustuvalla mittaamisella on arvioitu psykososiaalista työkuormitusta kahdessa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa (Sharafi ym. 2015; Tao ym. 2019). Taon ym. (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan silmänliikkeiden määrä arvioi tilastollisesti merkitsevästi erilaisissa työympäristöissä ja aikapaineen alla suoritettavien työtehtävien synnyttämää psykososiaalista työkuormitusta. Myös pupillin halkaisija ja katseen kiinnittymisen kesto arvioivat tilastollisesti merkitsevästi psykososiaalista työkuormitusta (Tao ym. 2019). Sharafin ym. (2015) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan silmänliikkeet tarjoavat tietoa kognitiivisista prosesseista ja kuormituksesta ohjelmistoalalla: tietoa voidaan hyödyntää tutkiessa esimerkiksi mallin ja koodin ymmärtämistä, virheenkorjausta, vuorovaikutusta ja jäljitettävyyttä.

Taon ym. (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan kardiovaskulaariset mittaukset – syke ja sykevälivaihtelu – arvioivat tilastollisesti merkitsevästi erilaisissa työympäristöissä ja aikapaineen alla suoritettavien työtehtävien synnyttämää psykososiaalista työkuormitusta. Chandolan ym. (2010) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan sykevälivaihtelun ja työstressin välillä on yhteys: kohonnut työstressin määrä näkyy vähäisempänä

sykevälivaihteluna. Tao ym. (2019) mainitsevat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan myös, että verenpainetta mittaamalla on arvioitu vaativista työtehtävistä johtuvaa psykososiaalista työkuormitusta. Taon ym. (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kaikissa tutkimuksissa systolisen verenpaineen ja psykososiaalisen työkuormituksen välinen yhteys on tilastollisesti merkitsevä, kun taas 83 prosentissa tutkimuksista diastolisen verenpaineen ja psykososiaalisen työkuormituksen välillä on tilastollisesti merkitsevä yhteys.

Erilaisia kyselyjä, tarkistuslistoja ja haastatteluja käytetään psykososiaalisen työkuormituksen arvioimisessa (Cabarkapa ym. 2020; Nieuwenhuijsen ym. 2010; Müller ym. 2020; Wischlitzi ym. 2020). Nieuwenhuijsenin ym. (2010) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa työstressiä on arvioitu yleisellä terveystarkastuslomakkeella (GHQ, General Health Questionnaire) ja yksilöllisten vahvuuksien tarkistuslistalla (CIS, Checklist Individual Strength). On näyttöä, että GHQ- ja CIS-menetelmillä arvioituna tietyt tekijät työssä ennustavat stressioireiden ilmaantuvuutta. Tällaisia tekijöitä ovat korkeat työn vaatimukset, vähäinen mahdollisuus kontrolloida työtä, vähäinen työkavereiden ja esimiehen tuki, vähäinen oikeudenmukaisuus ja voimakkaan ponnistelun palkitseminen heikosti (Nieuwenhuijsenin ym. 2010). Haastattelulla on arvioitu Covid-19-pandemian ja muiden virusepidemioiden psyykkisiä vaikutuksia terveydenhuollossa työskenteleviin (Cabarkapa ym. 2020; Müller ym. 2020). Haastattelun avulla on arvioitu myös psykososiaalisen työkuormitusriskin hallintaa opettajan työssä (Wischlitzi ym. 2020).

Lisäksi työkuormitusta arvioidessa on hyvä huomioida myös viikoittaisten työtuntien määrä: Li ym. (2020) toteavat systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessaan viikkotyötuntien määrän ennustavan iskeemisen sydänsairauden eli sepelvaltimotaudin tai muun syyn aiheuttaman sydänlihaskudoksen pitkäaikaisen hapenpuutteen riskiä. Altistuminen 55:lle tai sitä suuremmille viikkotyötuntien määrille on yhteydessä iskeemisen sydänsairauden ilmaantuvuuteen ja kuolleisuuteen. Matalammilla viikkotyötuntien määrillä ei todettu kyseistä yhteyttä (Li ym. 2020).

3.4 Kaivinkoneenkuljettajien työkuormitus

Julkisten työ- ja elinkeinotoimistojen ylläpitämän Ammattinetin (2019a; 2019b) mukaan metsä- ja kaivinkoneenkuljettajien työssä tarvitaan muun muassa työkoneiden käyttö- ja huoltotaitoja, oma-aloitteellisuutta, vastuullisuutta ja yhteistyötaitoja. Työ voi olla päivä-, kaksi- tai jopa kolmivuorotyötä (Ammattinetti 2019). Esimerkiksi metsäalalla tyypillistä on urakkatyön aiheuttamat pitkät työpäivät sekä riskinä on hengitystieallergiat, melu, tärinä sekä paikallaan olo (Työterveyslaitos & Tampereen Työterveys ry 2013). Eri liikenne- ja työvälineiden ohjaamoiden nykypäivän työn haasteita ovat kuvanneet Müller ym. (2006), joiden mukaan ohjaamot sisältävät paljon tekniikkaa, joka tarjoaa jatkuvaa informaatiota. Työ vaatii ohjaamisen lisäksi koneen hallintaa ja ongelmatilanteiden ratkaisemista. Koneenkuljettaja myös kommunikoi muiden ihmisten kanssa esimerkiksi tietoliikenneverkkojen välityksellä. Toisaalta teknologia on korvannut osan ihmisen työpanoksesta, mutta toisaalta tehtäviä hoidetaan pienemmällä määrällä työntekijöitä ja muuttuvaa teknologiaa hyödyntäen. Tämä aiheuttaa kognitiivista kuormittumista ja lisää aivojen väsymisriskiä. Tietotyön lisäksi aikapaine, epäsäännölliset työajat, ylipitkät työpäivät ja pakkotahtinen työ heikentävät aivojen työstä suoriutumista (Müller ym. 2006).

Kuten edellä on kuvattu, tiettävästi kaivinkoneenkuljettajien niin fyysisestä kuin psykososiaalisesta työkuormituksesta ei ole aiemmin tehty monimenetelmällistä tutkimusta. Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää kaivinkoneenkuljettajien työn kuormitustekijöitä, jotta kyseisiin tekijöihin puuttamalla voidaan tukea ja edistää kaivinkoneenkuljettajien työkykyä ja työhyvinvointia tulevaisuudessa.

4 TUTKIELMAN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkielman tarkoituksena on kuvata kaivinkoneenkuljettajien työtä ja selvittää kaivinkonetyön kuormitustekijöitä haastattelun, videohavainnoinnin ja sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen avulla. Tutkielma on merkityksellinen hankkeelle, sillä tutkielman tiedon avulla voidaan kehittää simulaatioympäristöä siten, että siinä pystytään mittaamaan mahdollisimman pätevästi ja luotettavasti kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta.

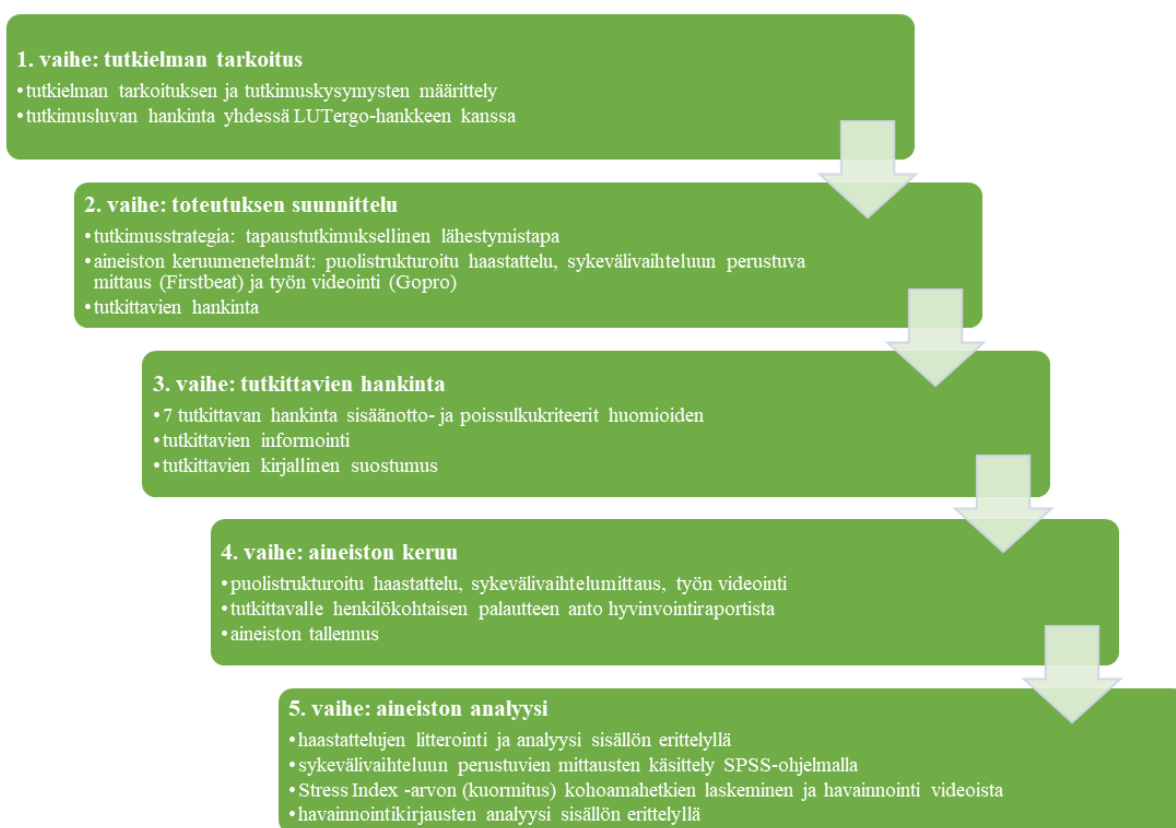
Tutkimuskysymykset ovat:

1. Millaiseksi kaivinkoneenkuljettajat kuvailevat työnsä?
2. Mitkä tekijät aiheuttavat fyysistä ja psykososiaalista työkuormitusta kaivinkoneenkuljettajien työssä?
3. Ilmeneekö kaivinkoneenkuljettajien työssä kohonnutta työkuormitusta sykevälivaihteluun perustuvalla mittarilla mitattuna?
4. Millaisissa työtilanteissa työkuormitus kohoaa kaivinkoneenkuljettajien työssä?

Haastatteluaineistosta analysoidaan, millaiseksi kaivinkoneenkuljettajat kuvailevat työnsä ja millaisten tekijöiden he kuvaavat aiheuttavan työkuormitusta (tutkimuskysymykset 1 ja 2). Sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen avulla selvitetään, ilmeneekö kaivinkoneenkuljettajien työssä kohonnutta työkuormitusta (tutkimuskysymys 3). Videohavainnoinnin avulla tarkastellaan, millaisissa työtilanteissa työkuormitus kohoaa kaivinkoneenkuljettajien työssä (tutkimuskysymys 4).

5 TUTKIELMAN TOTEUTUS

Tutkielma on osa LAB-ammattikorkeakoulun (aiemmin Saimaan ammattikorkeakoulu) ja Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston (LUT) yhteistä LUTergo-hanketta, jonka tavoitteena on luoda simulaatioympäristö työkoneneiden tuottavuuden lisäämiseksi ja työergonomian parantamiseksi. Poikkitieteellisessä hankkeessa muodostuu ainutlaatuinen simulaatio- ja tutkimusympäristö, jossa konevalmistajat ja suunnitteluohjelmavalmistajat sekä niiden alihankkijat voivat kehittää ja testata tuotelähtöisiä prosessejaan. Syntyvän tiedon avulla lisätään koneiden ja ohjelmistojen kilpailukykyisyyttä sekä kehitetään työergonomian ja kuormittavuuden arviointia (Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto & Saimaan ammattikorkeakoulu 2019; LUTergo 2020). Hankkeen tutkimuslupapäätös (liite 3) kattaa myös tämän tutkielman. Tutkimusluvan yhteydessä on saatu myönteinen lausunto eettisten asioiden ennakoarvioinnista. Tässä luvussa kuvataan tutkielman kohderyhmää, tutkittavien hankintaa, tutkimusstrategiaa sekä aineiston keruu- ja käsittelymenetelmiä (kuvio 1).



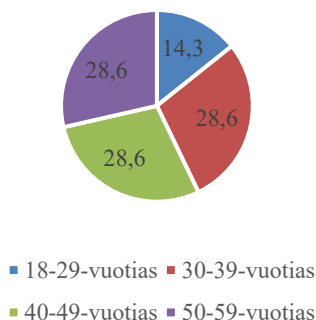
KUVIO 1. Tutkielman toteutuksen vaiheet.

5.1 Tutkielman kohderyhmä ja tutkittavat

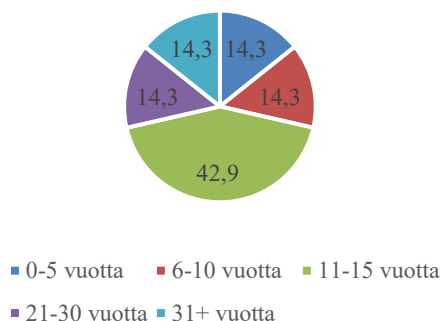
Tutkielman kohderyhmänä on Etelä-Karjalan alueella työskentelevät kaivinkoneenkuljettajat. Tutkittavia etsittiin paikallisen kaivinkoneenkuljettajien koulutustahon (Saimaan ammattiopisto Sampo) kautta sekä jakamalla tiedotetta LAB:n ja LUT:n verkkosivustoilla. Näin ei kuitenkaan saatu yhtään yhteydenottoa, joten seuraavaksi tiedote lähetettiin sähköpostitse 22.5.2020 Fonectan (2020) verkkosivujen haun kautta löytyneille kuudelle kaivinkoneurakointiyritykselle, jotka olivat ilmoittaneet sähköpostiosoitteensa Fonectaan. Fonectan haussa hakusanoina oli kaivinkoneurakointi ja Etelä-Karjala: osumia tuli 16, joista kuusi sisälsi sähköpostiosoitteen. Tiedotetta välitti myös osa paikallisen rakennustarvikemyymälän yritysmyyjistä, joiden asiakkaina on kaivinkoneenkuljettajia. Lisäksi tutkielman kirjoittaja jakoi tiedotetta omassa sosiaalisessa mediassa (Facebook) pyytäen tuttujaan välittämään tietoa eteenpäin. Näillä keinoilla ilmeni kontakteja, joihin otettiin yhteyttä ja jotka joko itse suostuivat tutkittaviksi tai antoivat tuntemiensa kaivinkoneenkuljettajien yhteystiedot. Kaikkiin henkilöihin, joiden yhteystiedot saatiin, otettiin yhteyttä.

Tavoitteena oli saada 5-8 tutkittavaa. Tutkittavia saatiin seitsemän. Mukaan otettiin kaikki vapaaehtoiset, jotka täyttivät sisäänottokriteerit. Sisäänottokriteerinä oli vähintään 18 vuoden ikä ja työelämässä vähintään osa-aikaisesti kaivinkoneenkuljettajana työskenteleminen Etelä-Karjalan alueella, sillä tutkielma toteutettiin LAB:n Lappeenrannan yksikössä. Poissulkukriteerinä oli jokin toimintakykyä rajoittava sairaus, sydämentahdistin, sydämensiirto, vaikea sydänsairaus, jatkuva eteisvärinä tai eteislepatus, kontrolloimaton kilpirauhashäiriö, kuume sekä beetasalpaajien, astma- ja allergialääkkeiden, pitkävaikutteisten unilääkkeiden ja vahvojen kipulääkkeiden säännöllinen käyttö, joiden vuoksi ei suositella toteutettavan sykevälivaihtelua mittaavaa Firstbeat Hyvinvointianalyysia (Firstbeat 2016, 7). Kukin tutkittava allekirjoitti kirjallisen suostumuslomakkeen tutkimukseen osallistuessaan.

Ikäjakauma (%)



Työkokemusjakauma (%)



KUVIO 2. Tutkittavien ikä- ja työkokemusjakauma (prosenttia) ikä- ja työkokemusluokittain.

Tutkittavat olivat miehiä. Heidän ikänsä vaihteli 18-29-vuotiaiden ikäluokasta 50-59-vuotiaiden ikäluokkaan (kuvio 2). 71,4 prosenttia oli perheellisiä. Kukaan ei ollut saanut virallista koulutusta kaivinkonetyöhön, vaan työ oli opittu käytännön kautta. Työkokemus vaihteli 0-5 työkokemusvuosiluokan ja 31+ työkokemusvuosiluokan välillä (kuvio 2).

5.2 Tutkimusstrategia sekä aineiston keruun ja muodostumisen kuvaus

Tutkimusstrategiana oli case- eli tapaustutkimuksellinen lähestymistapa (case study research), jonka avulla selitetään jotakin ilmiötä (Eriksson & Koistinen 2005, 3, 12). Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata kaivinkoneenkuljettajien työtä ja selvittää kyseisen työn kuormitustekijöitä. Aineisto kerättiin ajalla 27.5.-14.6.2020, jolloin COVID-19-pandemia oli

laantunut Suomessa. Aineiston keruun aikana huomioitiin kuitenkin virustartunnan välttäminen huolehtien fyysisistä turvaväleistä ja hyvästä käsihygieniasta. Aineiston keruun toteutti tutkielman kirjoittaja itse, mutta LUTergo-hankkeen projektipäällikkö osallistui tutkimuksen toteutuksen suunnitteluun ja kahden ensimmäisen tutkittavan työpäivän videointiin kameran asennuksen osalta, jotta kerättävä aineisto palveli myös hankkeen simulaatioympäristön kehitystyötä. Aineiston keruumenetelminä käytettiin puolistrukturoitua haastattelua, sykevälivaihteluun perustuvaa mittausta (Firstbeat) ja tutkittavien työpäivän videointia (Gopro). Eri menetelmät keräävät monimenetelmä- eli mixed method research (MMR) - lähestymistavan mukaisesti niin määrällistä kuin laadullista tietoa tutkittavasta ilmiöstä (Tuomi & Sarajärvi 2018, 57). Mitatun tiedon lisäksi on tärkeä kerätä itseraportoitua tietoa, joka kuvaa työn kontekstia (Stephens 2008, 178-201).

Puolistrukturoitu haastattelu. Puolistrukturoidussa haastattelussa kaikille haastateltaville esitetään samat tai lähes samat kysymykset joko tietyssä järjestyksessä tai vaihdellen hieman järjestystä, joten yhtenäisen toteutuksen puuttuessa puolistrukturoitu haastattelu on osittain järjestetty ja osittain avoin haastattelu (Hirsjärvi & Hurme 2000, 47; Tuomi & Sarajärvi 2018, 64). Tässä tutkielmassa kaikille tutkittaville toteutettiin sama puolistrukturoitu haastattelu (liite 4), jonka kysymykset pohjautuivat osin TIKKA:an (Työn Integroidun KokonaisKuormituksen Arviointimenetelmä). TIKKA sisältää väittämiä, joiden avulla arvioidaan fyysistä ja psykososiaalista työkuormitusta (Ahola ym. 2015). Haastattelun kysymyksissä on huomioitu myös Decin ja Ryanin itsemääräämisteorian mukaiset ja työhyvinvointiin yhteydessä olevat psykologiset perustarpeet: tunne pystyvyydestä, autonomiasta ja yhteenkuuluvuudesta (Vasalampi 2017). Haastattelu toteutettiin sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen päätyttyä. Se tapahtui kunkin tutkittavan kotona tai työmaalla. Yksi haastattelu tapahtui haastattelijan kotipihalla. Haastattelu ympäristö rauhoitettiin siten, että haastattelussa oli läsnä vain tutkittava ja haastattelija. Haastattelu nauhoitettiin nauhurilla. Tutkielman kirjoittaja litteroi haastattelut itse. Heti litteroinnin alussa poistettiin tutkittavien tunnistetiedot. Litterointi tapahtui sanasta sanaan ja sisälsi merkinnät tauoista. Litteroitu aineisto käsitti 82 sivua tekstiä Times New Roman -fontilla, fonttikoolla 12 ja rivivälillä 1,5. Seitsemän tutkittavan litteroidut haastattelut muodostivat yhden tämän tutkielman aineistoista. Tutkielman kirjoittaja säilytti aineistoa salasanalla suojatulla tietokoneellaan ja ulkoisella kovalevyllä, jota pidettiin ulkopuolisten saavuttamattomissa.

Sykevälivaihteluun perustuva mittaus (Firstbeat). Sykevälivaihtelua mittaavan Firstbeat Hyvinvointianalyysin toiminta perustuu tutkittuun tietoon ja yli 20 vuoden kehitystyöhön, joten se on todettu turvalliseksi mittausmenetelmäksi yli 100 000:n arkielämässä toteutetun mittauksen myötä (Firstbeat 2020). Tässä tutkielmassa tutkittaville suoritettiin vapaaehtoinen kolmen vuorokauden sykevälivaihteluun perustuva mittaus (Firstbeat), joka muodostui kahdesta työpäivästä ja yhdestä vapaapäivästä. Vapaapäivä sijoittui kuudella tutkittavalla seitsemästä työpäivien jälkeen. Osa tutkittavista oli yrittäjiä, jotka työskentelivät osin vapaapäivänäkin, kuten heillä on ollut tapana. Sykevälivaihteluun perustuvalla mittauksella saatiin tietoa tutkittavien stressireaktioiden määrästä (%), palautumisen määrästä (%), unen pituudesta (h:min), palautumisen määrästä unen aikana (%), palautumisen laadusta unen aikana (ms) ja liikunnan terveystaakasta (pisteet) jokaisena mittauspäivänä. Mittauksen jälkeen tutkittavien kanssa käytiin henkilökohtaisesti läpi mittauksella saadut tulokset sisältävä hyvinvointiraportti ja tutkittaville annettiin elintapaohjausta. Kullekin tutkittavalle lähetettiin sovitusti oma hyvinvointiraportti sähköpostitse. Mittauksen aikana tutkittavat kirjasiivat myös päiväkirjaan vuorokauden tapahtumia, kuten työ-, uni- ja ruokailujaksoja. Päiväkirjamerkintöjen määrä ja laatu vaihtelivat, joten niitä ei analysoitu tarkemmin. Sen sijaan sykevälivaihteluun perustuvien mittausten hyvinvointiraporteista (95 sivua tekstiä, numeroita, taulukoita ja sykevälivaihtelukäyrää Firstbeatin hyvinvointiraportin pohjan mukaisesti) muodostui yksi tämän tutkielman aineisto, jota tutkielman kirjoittaja säilytti salasanalla suojatulla tietokoneella sekä ulkoisella kovalevyllä, jota pidettiin ulkopuolisten saavuttamattomissa.

Työpäivien videointi. Takalan ym. (2010) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan ongelmallisten työtehtävien tarkasteluun suositellaan menetelmiä, joista saadaan numeerista tietoa. Esimerkiksi videointi soveltuu erityisesti laaja-alaisesti kehon asentojen ja työtoiminnan tarkasteluun (Takala ym. 2010). Havainnoijan taitojen sekä mittaustarpeiden, tavoitteiden ja resurssien vaihtelun vuoksi ei voida yleisesti suositella käytettävän vain yhtä tai muutamaa tiettyä mittausmenetelmää (Takala ym. 2010; Joshi & Deshpande 2019). Tämän vuoksi tässä tutkielmassa työpäivien videointi täydensi haastattelun ja sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen tarjoamaa tietoa työkuormituksesta. Videointi tapahtui kameralla (Gopro), joka sijoitettiin kunkin tutkittavan kaivinkoneen ohjaamoon yhdeksi työpäiväksi. Kamera kuvasi työskentelyä takaviistosta, jolloin pään sekä osin yläraajojen ja selän asento ja liikkeet tallentuivat videolle. Lisäksi video tallensi ohjaamossa ja kaivinkoneen edessä ulkopuolella

tapahtuvia asioita. Vain yksi työpäivä videoitiin, koska kamera saattoi vaikuttaa tutkittavien käyttäytymiseen ja kuormittumiseen. Aikataulusyistä kahden tutkittavan sykevälivaihteluun perustuvia mittauksia suoritettiin samanaikaisesti, joten osalla tutkittavista videointi tapahtui ensimmäisenä työpäivänä ja osalla toisena työpäivänä. Seitsemän tutkittavan videoidut työpäivät muodostivat siis yhden tämän tutkielman aineistoista: aineisto sisälsi yhteensä 52 tuntia 25 minuuttia 34 sekuntia videoitua työtä. Aineiston suuren koon vuoksi sitä säilytettiin kahdella ulkoisella kovalevyllä, joita pidettiin ulkopuolisten saavuttamattomissa.

5.3 Aineiston analyysin kuvaus

Puolistrukturoidun haastattelun analyysi (sisällön erittely). Haastatteluja analysoitiin sisällön erittelyllä. Sisällön erittelyllä tekstistä tunnistetaan, pelkistetään ja eritellään tekstin sisältö joko sanallisessa tai määrällisessä muodossa, kun taas sisällönanalyysi keskittyy kuvailemaan tutkittavaa ilmiötä (Kuckartz 2014, 68-69; Tuomi & Sarajärvi 2018, 88). Haastatteluaineisto sisälsi tutkittavien kertomaa työnkuvaa sekä esittämiä työkuormitustekijöitä ja numeerisia arvioita TIKKA-menetelmän mukaisten tekijöiden suuruudesta (asteikolla 1-10: 1 = ei lainkaan – 10 = erittäin suuri), minkä vuoksi analyysimenetelmäksi valittiin sisällön erittely. Litteroituja haastatteluja luettiin useita kertoja, minkä jälkeen niistä tunnistettiin 468 koodausyksikköä, jotka olivat yhteydessä tutkimuskysymyksiin 1-2. Yksi koodausyksikkö vastasi yhtä ajatuskokonaisuutta. Koodausyksiköt pelkistettiin ja eriteltiin työkuormitustekijöiksi (liite 5; liite 6; taulukko 3). Aineiston analyysillä muodostui kuvaus työstä (alaluku 6.1). Lisäksi aineiston analyysillä nousi esiin erilaisia työkuormitustekijöitä, jotka ryhmiteltiin fyysistä tai psykososiaalista työkuormitusta joko aiheuttaviksi ja/tai lisääviksi tai vähentäviksi ja/tai ehkäiseviksi tekijöiksi (taulukko 5). Haastatteluaineiston numeeriset arviot työkuormitustekijöiden suuruudesta syötettiin SPSS-ohjelmaan, jonka avulla laskettiin keskiarvot tekijöille.

TAULUKKO 3. Litteroidun haastatteluaineiston sisällön erittelyn esimerkki.

Esimerkki koodausyksiköstä	Esimerkki pelkistetystä ilmauksesta	Kuormitustekijä (kuormitustyyppi, aiheuttaa/lisää + tai vähentää/ehkäisee -)
<p>Kysymys: Mikä työtehtävä aiheuttaa eniten fyysistä kuormitusta työssäsi?</p> <p>1.14 ”Fyysistä. Mikä se vois olla? (tauco) Telojen lapiointi... Nii kyllä, lapiointiukko joutuu putsaillemaan ennen ku siirtyy sit toiseen paikkaan.”</p> <p>2.13 ”(tauco) Fyysistä kuormitusta. Onhan se tavallaan fyysistä, jos jotain raskaita ketjuja ja jotain nostopropuja kantelet päivällä, paljon joudut niiko hyppäämään koneesta pois.”</p> <p>3.13 ”(tauco) Hm, no eihän tuossa peijakas (naurua) kovi fyysistä rasitusta oo mut joskus joutuu sit kyl tekemään näitä vähä muitaki ulkohommia et.”</p> <p>4.13 ”Lapiointi.”</p> <p>5.13 ”Se on just se jos joutuu lapion varteen tarttumaan ni.”</p> <p>6.13 ”Ehkä se on sit, jos joutuu tekemään jotai remonttia niihi koneisii.”</p> <p>7.12 ”Se on varmaa ku joutuu lähtee lapiohommii välil.”</p>	<p>Mikä työtehtävä aiheuttaa eniten fyysistä kuormitusta työssäsi?</p> <p>Fyysisesti kuormittaa eniten telojen putsaminen lapioiden ennen toiseen paikkaan siirtymistä.</p> <p>Fyysisesti kuormittaa eniten raskaiden ketjujen ja nostopropujen kantelu, jolloin joutuu olemaan pois koneesta.</p> <p>Ei ole kovin paljon fyysistä rasitusta. Fyysisesti kuormittaa eniten joskus tehtävät ulkotyöt.</p> <p>Lapiointi aiheuttaa eniten fyysistä kuormitusta.</p> <p>Eniten fyysistä kuormitusta aiheuttaa lapion varteen tarttuminen.</p> <p>Fyysisesti kuormittaa eniten, jos joutuu remontoimaan koneita.</p> <p>Fyysisesti kuormittaa eniten, jos joutuu välillä lapiomaan.</p>	<p>Lapioiminen Nostaminen ja Konerikkojen korjaaminen</p> <p>(fyysinen +)</p>
<p>Kysymys: Miten paljon työssäsi ilmenee tärinää tällä hetkellä asteikolla yhdestä kymmeneen? Miksi?</p> <p>1.41 ”Sehän riippuu, missä ollaan töissä. Onko kallion putsausta vai kiven mättöä vai ollaanko tuolla pintamaan kasalla? (tauco) Se on vaihtelevaa, sanotaan näin... Onks se puoleen väliin tai joku semmonen vitonen?”</p> <p>2.36 ”No seitsemän ehkä... Koneessahan on määrätty, kun on kone käymässä, ni siellähän on tasainen tärinä, mutta onhan se tietyst tänä päivänä toisenlainen tärinä, mitä se on ollu aikasemmin, että yleensä tietyst, jos ajat koneen kanssa, ainahan se hyppii johonkinpäin, että voi olla kadun reuna tai ajat kaivonkannen päälle, ni kyllähän se tuntuu, että kaivonkansi tuli vastaan.”</p>	<p>Miten paljon työssä ilmenee tärinää asteikolla 1-10? Miksi?</p> <p>Tärinän määrä vaihtelee työmaan mukaan: putsataanko kalliota, mätetäänkö kiviä vai ollaanko pintamaan kasalla. Arvio tärinän ilmenemistä 5.</p> <p>Arvio tärinän ilmenemisestä 7. Käynnissä olevassa koneessa on tasainen tärinä. Koneella ympäristössä liikkuminen, kuten koneella kadun reunan yli tai kaivonkannen päälle ajaminen, lisää tärinää.</p>	

3.36 "Eipä oikeestaan lainkaa. Yksi."	Arvio tärinästä 1: ei tärinää.	Tärinä (fyysinen +)
4.36 "No (tauko) varmaa joku kasi sit. Voi olla ysikii... No kaikki vehkeet tärisee."	Arvio tärinästä 8-9. Koneet tärisevät.	
6.36 "Kylhä nuo pomppii ja loikkii menemään, seittemän."	Arvio tärinästä 7. Koneet pomppivat ja loikkivat.	
7.35 "Varmaa kaheksan. (naurahdus)... No, nii, koneitten ja työmaista, raktoreitten ajamisesta... Huonoista teistä."	Arvio tärinästä 8. Koneet, työmaat ja traktorin ajaminen sekä huonot tiet aiheuttavat tärinää.	

Sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen analyysi. Sykevälivaihteluun perustuvien mittausten tulokset eli hyvinvointiraportit purettiin Excel-taulukoihin numeerisiksi arvoiksi ja siirrettiin SPSS-tilastointiohjelmaan. SPSS-ohjelmalla arvoista laskettiin keskiarvot kuvaamaan tutkittavien stressireaktioiden määrää (%), palautumisen määrää (%), unen pituutta (h:min), palautumisen määrää unen aikana (%), palautumisen laatua unen aikana (ms) ja liikunnan terveysvaikutuksia (pisteet) jokaisena mittauspäivänä. Lisäksi kunkin tutkittavan videoidun työpäivän aikainen sykevälivaihtelumittaus purettiin kyseisen mittauksen purkuun tarkoitetun Kubios-ohjelman avulla viiden sekunnin välein kertyneeksi numeeriseksi aineistoksi, joka koostui 49 092 Excel-rivistä. Kyseisestä aineistosta otettiin tarkempaan tarkasteluun kolme arvoa: syke, Stress Index ja RMSSD. Syke on yhteydessä kuormitukseen: se lisääntyy kuormituksessa (American Heart Association 2017; Baevsky & Chernikova 2017). Stress Index kuvaa kuormittumista, kun taas RMSSD kuvaa palautumista (Baevsky & Chernikova 2017). Numeerisesta aineistosta laskettiin tutkittavien keskimääräinen syke, Stress Index ja RMSSD videoituna työpäivänä. Lisäksi Stress Indexin osalta laskettiin raja-arvo, jolloin Stress Index kohoaa 25 prosenttia tutkittavan keskimääräisestä Stress Indexistä. Tämän jälkeen laskettiin kohonneen ($\geq 25\%$) Stress Indexin keskimääräinen osuus työpäivän kestosta. Lisäksi laskettiin sykkeen, Stress Indexin ja RMSSD:N keskiarvot työpäivän ensimmäisenä ja viimeisenä työtuntina, sillä LUTergo-hanke toivoi tietoa, ilmeneekö näissä eroa työpäivän alussa ja lopussa.

Työpäivien videoinnin analyysi (havainnointi). Kunkin tutkittavan videoidun työpäivän aikainen sykevälivaihtelumittaus purettiin siis Kubios-ohjelman avulla viiden sekunnin välein kertyneeksi numeeriseksi aineistoksi, josta otettiin tarkasteluun kuormitusta kuvaava Stress

Index -arvo. Kullekin tutkittavalle laskettiin raja-arvo, jolloin Stress Index kohoaa 25 prosenttia tutkittavan työpäivän keskimääräisestä Stress Index -arvosta. Videoituja työpäiviä havainnointiin kyseisen raja-arvon perusteella: havainnoimalla tarkasteltiin, mitä työtilanteessa tapahtuu, kun Stress Index kohoaa 25 prosenttia tai enemmän tutkittavan videoidun työpäivän keskimääräisestä Stress Index -arvosta. Havainnoitavia työtilanteita oli 908. Niiden yhteiskesto oli 6 tuntia 28 minuuttia 25 sekuntia. Havainnoinnit kirjattiin ylös. Koska havainnointiaineisto sisälsi selkeitä työkuormitustekijöitä eikä niinkään kuvailua ilmiöstä, analysointiin se sisällön erittelyllä. Havainnointiaineiston koodausyksiköt eli ajatuskokonaisuudet kirjattiin pelkistetyiksi ilmauksiksi, joista tunnistettiin työkuormitustekijät (taulukko 4). Työkuormitustekijöistä luotiin havaintomatriisi (taulukko 9), joka sisältää työkuormitustekijät ja esimerkkejä työtilanteista, joissa kyseinen tekijä esiintyy.

TAULUKKO 4. Havainnointiaineiston sisällön erittelyn esimerkki.

Koodausyksikkö	Pelkistetty ilmaus	Kuormitustekijä
1.12 ”Tutkittava siirtyy kaivinkoneella. Kone tärisee ja heiluttaa.”	Kaivinkoneella siirtyminen aiheuttaa tärinää ja heiluntaa.	Tärinä ja heilunta
2.23 ”Tutkittava kaivaa pintamaata. Kone heiluttaa ja tärisee.”	Pintamaan kaivaminen aiheuttaa tärinää ja heiluntaa.	
3.51 ”Tutkittava tasoittaa maata ja kääntyy koneella. Kone heiluttaa ja tärisee.”	Maantasoittaminen ja kääntyminen koneella tärisee ja heiluttaa.	
4.172 ”Tutkittava ajaa kaivinkoneella kivikossa ja siirtää kiviä. Kone tärisee ja heiluttaa.”	Kivikossa ajaminen ja kivien siirtäminen tärisee ja heiluttaa.	
5.62 ”Tutkittava tasoittaa maata isolla kauhalla ahtaassa paikassa. Kone heiluttaa ja tärisee.”	Maantasoittaminen aiheuttaa heiluntaa ja tärinää.	
6.43 ” Tutkittava tasoittaa ja tiivistää rantahiekkaa peruuttaen. Kone tärisee ja heiluttaa.”	Kaivinkoneella peruuttaen hiekan tasoittaminen ja tiivistäminen tärisee ja heiluttaa.	
7.18 ”Tutkittava siirtää kauhalla lohkarkeitä kivikosta kasaan. Siirtäminen vaatii koneella kääntymistä. Kone heiluttaa ja tärisee.”	Kivilohkareiden siirtäminen kaivinkoneella kääntymisen aiheuttaa heiluntaa ja tärinää.	

6 TULOKSET

Tässä luvussa raportoidaan tutkielman tulokset. Ensin kuvataan tulokset itseraportoidusta työnkuvasta ja työkuormituksesta, minkä jälkeen esitetään mitattu työkuormitus. Lopuksi kuvataan havainnoidut työkuormitustekijät kaivinkonetyössä.

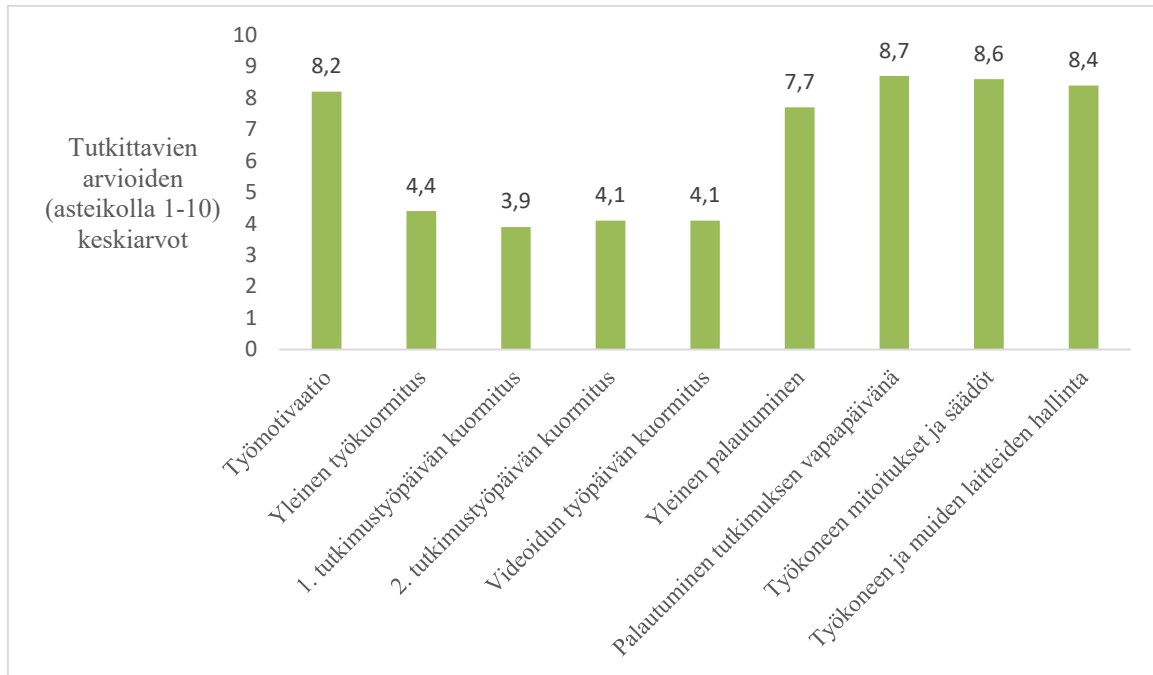
6.1 Kaivinkoneenkuljettajien itseraportoitu työnkuva ja työkuormitus

Kuvaus työstä. Kaikki tutkittavat kuvasivat työtään monipuoliseksi, vaihtelevaksi, mielenkiintoiseksi ja mukavaksi: ”Kyllähän se on monimuotoista sillei et siel välil tullaan alas ja tehdään käsilläki töitä ettei oo pelkkää niiku sitä, pelkkää koneessa istumista... Ei ole yhtä ja samaa, ei ole kahta samanlaista päivää, ei ole ollut, että tekis päivästä toiseen sitä samaa.” Työn monipuolisuus näkyi työtehtävien vaihtelevuudessa: ”Niitähän on nyt vähä lai’asta laitaan.” Työtehtävät vaihtelivat työmaan ja työpäivän mukaan. Niitä oli muun muassa vanhan purkaminen ja uuden rakentaminen, pihan rakentaminen ja leikkivälineiden pystyttäminen, kaivinkoneen ajaminen ja siirtäminen, traktorin ajaminen, maansiirtäminen, putkien asentaminen, louhiminen sekä hallinnollisten tehtävien hoitaminen. Työn herättämiä ajatuksia kysyttäessä kuvattiin työn monipuolisuutta ja mielenkiintoisuutta sekä työssä viihtymistä. Myös ammattilypeys kaivinkoneenkuljettajien työstä nousi esiin: ”Kai siitä on jonkinnäköne ammattilypeys.” Työmotivaatio oli hyvä (kuvio 3). Työssä motivoi työn mielenkiintoisuus ja mielekkyys sekä mukava työyhteisö. Yrittäjät mainitsivat myös taloudellisen kannattavuuden motivoivan. Yksi tutkittava kuvasi työmotivaation hieman vähentyneen eläkeiän lähestyessä.

Yleinen työkuormitus ja palautuminen. Yleisesti työkuormitusta ei koettu tai työkuormitus koettiin kohtuulliseksi (kuvio 3): ”No jos työ on sellasta, mitä, missä viihtyy ja tykkää tehdä työtä ni tuota kyllähän se, ei se rasiatukaan niin.” Työn mielekkyyden, kiireettömyyden, paineettomuuden ja sujuvuuden sekä nykyaikaisten hyvien työkoneiden kerrottiin vähentävän työkuormitusta. Sen sijaan työn kiireen, rikkonaisuuden ja paineiden kuvattiin lisäävän työkuormitusta. Yleisen työkuormituksen lisäksi tutkittavat arvioivat työkuormitustaan kahtena tutkimuksen aikaisena työpäivänä, jolloin tehtiin sykevälivaihteluun perustuva mittaus ja joista toinen päivä videoitiin. Ensimmäistä ja toista tutkimuksen aikaista työpäivää ei koettu

kuormittavaksi, jolloin videoidun työpäivän koettu kuormitus oli myös maltillinen (kuvio 3). Kuormittavimmiksi työtehtäviksi arvioitiin lapiointi, pitkäkestoiset ja tarkkuutta vaativat työtehtävät sekä kivikossa työskentely koneen heilunnan vuoksi. Kevyimmiksi työtehtäviksi kuvattiin kaivinkoneella tehtävä perustyö, kuten pintamaan poistaminen ja maa-aineksen siirtäminen, jolloin ei vaadita tarkkuutta eikä ympäristössä esiinny varottavia tekijöitä. Myös työkatselmukset arvioitiin kevyiksi. Palautuminen koettiin yleisesti melko hyväksi (kuvio 3). Myöhään illalla valvomisen ja illalla touhuamisen koettiin heikentävän palautumista: *”No joskus ei malta käyä lii- tarpeeks aikasee nukkumaan et siitä johtuen on sitte vähä väsyny mut koitan ottaa seuraavana iltan takasii et.”* Yleisen palautumisen lisäksi tutkittavat arvioivat palautumistaan tutkimuksen aikaisena vapaapäivänä, jolloin palautuminen oli hyvää (kuvio 3).

Hankkeen simulaatioympäristön kehittämiseksi tutkittavat kuvasivat myös työkoneita. Ne olivat pääsääntöisesti nykyaikaisia. Työkoneen mitoitus ja säädöt arvioitiin hyväksi (kuvio 3) erityisesti kaivinkoneen istuimen ergonomian, ohjausvipujen, ilmastoinnin ja hallintalaitteiden osalta. Heikkoudeksi mainittiin ohjaamon ahtaus, hallintalaitteiden logiikan puute, nykyisten päästösäädösten vaatimien päästökäsittelyjärjestelmien aiheuttamat näkyvyyden katvealueet, työkoneen suuri koko ahtailla työmailla sekä työssä ilmenevä ääriä. Työkoneen ja työn muiden laitteiden hallinta koettiin hyväksi (kuvio 3). Tutkittavat eivät osanneet tarkentaa hyvin tai huonosti hallittavia työkoneen tai työn muita laitteita. Suurimmaksi haasteeksi koneen käytettävyyden kannalta arvioitiin kuljettajan ammattitaidon riittävyys, nykytekniikan arvaamattomuus, työkoneen luotettavuus, vanhan työkoneen tehottomuus, työkoneen suuruus ahtailla työmailla sekä päästökäsittelyjärjestelmistä johtuvat katvealueet näkyvyydessä. Kyseisten katvealueiden sekä työkoneen varoitusäänien kuvattiin häiritsevän muttei estävän tehokkaasti työskentelyä. Työkoneen käytettävyyden kehittämissuunnitelmiksi olivat lisäpeilit tai peruutuskamerat katvealueiden vähentämiseksi, hallintalaitteiden logiikan parantaminen, nykytekniikan luotettavuuden lisääminen sekä vanhan työkoneen tehojen kasvattaminen. Työn tuottavuutta vähensi työkoneen ylimääräiset korjaukset, tavaroiden saatavuusongelmat sekä muutokset suunnitelmissa ja aikatauluissa.



KUVIO 3. Keskiarvot kaivinkoneenkuljettajien työnsä kuvauksessa esiintyneistä numeerisista arvioista (asteikko 1-10: 1 = ei lainkaan / erittäin huono – 10 = erittäin suuri / erittäin hyvin).

Tutkittavat toivat esiin erilaisia fyysisiä ja psykososiaalisia työkuormitustekijöitä (taulukko 5). Seuraavaksi kuvataan näitä tekijöitä ja esitetään keskiarvot, jotka perustuvat tutkittavien numeeriseen arvioon kunkin työkuormitustekijän suuruudesta.

TAULUKKO 5. Kaivinkoneenkuljettajien fyysistä tai psykososiaalista työkuormitusta aiheuttavat tai lisäävät tekijät sekä vähentävät tai ehkäisevät tekijät.

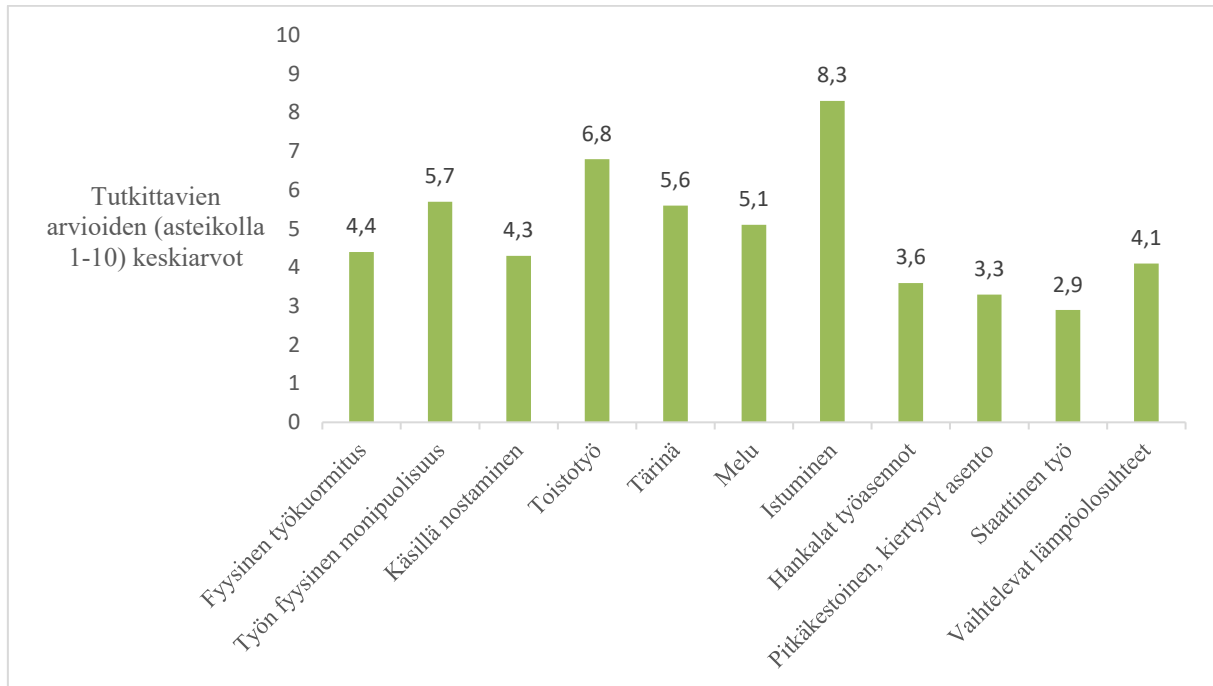
Työkuormitus	Aiheuttava tai lisäävä tekijä	Vähentävä tai ehkäisevä tekijä
Fyysinen	Lapioiminen	Työskenteleminen koneella (istuminen)
	Nostaminen ja kantaminen	Koneen hyvät mitoitukset, säädöt ja hallinta
	Konerikkojen korjaaminen	Vaihtelevat työtehtävät
	Toistotyö	Hankalien asentojen, pitkäkestoisten ja kiertyneiden asentojen, staattisen työskentelyn sekä vaihtelevien lämpöolosuhteiden ^a vähäisyys
	Tärinä ^a	
	Melu ^a	
Psykososiaalinen	Tarkkuutta ja varovaisuutta vaativat tehtävät	Hyvät vaikutusmahdollisuudet työhön
	Häiriötekijät	Selkeät ja saavutettavat tavoitteet
	Hallinnolliset tehtävät	Työn sujuvuus
	Suuri työmäärä ja työtahti	Hyvä yhteistyö
	Suuri vastuu	Esimiehen tuki
	Asiakkaiden vaativuus, asiantuntijuus, ymmärtämättömyys ja nuukuus	Hyvä johtaminen Tasa-arvo ja tasavertaisuus Hyvä työilmapiiri Yhteisöllisyyden tunne
	Työkaverin huonotuulisuus, ilkeys ja pikkutarkkuus	Epäasiallisen kohtelun ja häirinnän puute
Tiedonsaannin katkokset		

^aFysikaaliset altisteet (tärinä, melu, vaihtelevat lämpöolosuhteet) esitetään fyysisen työkuormituksen yhteydessä, sillä TIKKA-menetelmään (Ahola ym. 2015) perustuvassa haastattelulomakkeessa ne sijoittuvat fyysisen työkuormituksen yhteyteen.

Fyysinen työkuormitus. Fyysinen työkuormitus arvioitiin kohtuulliseksi (kuvio 4), sillä suurimman osan työstä kerrottiin pystyvän tekemään kaivinkoneella. Myös työn fyysinen monipuolisuus arvioitiin kohtuulliseksi (kuvio 4). Sen kuvattiin vaihtelevan työmaan mukaan. Työssä esiintyi välillä fyysistä työkuormitusta, kuten lapiointityötä: *“Se on just se, jos joutuu lapion varteen tarttumaan ni.”* Fyysistä työkuormitusta aiheuttaviksi tai lisääviksi tekijöiksi (taulukko 5) kuvattiin lapioimisen lisäksi nostaminen ja kantaminen, konerikon korjaaminen, toistotyö, tärinä ja melu. Osalla ilmeni ajoittain nostamista ja kantamista: *”Onhan se tavallaan fyysistä, jos jotain raskaita ketjuja ja jotain nostopropuja kantelet päivällä...”* Käsillä nostamisen määrä arvioitiin kuitenkin melko vähäiseksi (kuvio 4). Myös konerikkojen

korjaaminen yhdistettiin fyysiseen kuormitukseen: *"Ehkä se on sit, jos joutuu tekemään jotai remonttia niihi."* Fyysistä työkuormitusta aiheutti myös toistotyö, jota esiintyi jonkin verran (kuvio 4). Osa tutkittavista mielsi toistotyöksi kaivinkoneen ohjaamisessa vaadittavaksi ohjausvipujen käytöksi, kun taas osa ei mieltänyt sitä toistotyöksi. Myös jotkin työtehtävät, kuten maantäyttö, vaativat tietyn liikkeen toistamista: *"No ku tehään kerroksia, kerroksittain näitä täyttöjä ni sehän on sitä saman toistoo koko ajan et."*

Lisäksi tutkittavien työssä ilmeni jonkin verran tärinää ja melua (kuvio 4). Tärinän kerrottiin syntyvän koneista, työmaista ja huonoista teistä. Melua ei kuvattu niinkään kaivinkoneista johtuvaksi, vaan osalla tutkittavista melua ilmeni muita työkoneita käyttäessä tai maata tiivistäessä: *"Kaveri lätkäilee tai mie ite. Eli maantiivistys."* Fyysistä työkuormitusta vähentäväksi tai ehkäiseviksi tekijöiksi (taulukko 5) kuvattiin työkoneella työskenteleminen (runtas istuminen), hyvät työkoneen mitoitus, säädöt ja hallinta sekä vaihtelevat työtehtävät. Istumisen määrä kuvattiin suureksi (kuvio 4), sillä istuminen korvasi fyysistä ponnistelua vaativat tehtävät. Istuminen koettiin myös välttämättömäksi: *"Kone ei, kone ei tuota sovellu etätyöskentelyyn."* Yhtämittaisen istumisjakson pituuden kerrottiin vaihtelevan työtehtävän, työpäivän ja työmaan mukaan: *"...mut välil menee vähä hurlumhei ku yksinään tuol lepikossa on ni mie lasken yhtä kyytii kaheksan tuntii sit."* Keskimäärin sen arvioitiin olevan 2,0 tuntia. Lisäksi kerrottiin usein ilmenevän jotakin, mikä vaatii kaivinkoneesta nousemista. Osalla tutkittavista työ sisälsi muitakin tehtäviä kuin kaivinkoneella työskentelyä, jolloin yhtäjaksoista istumista kertyi vähemmän: *"Ollaan tuota koneesta pois ja tehdään koneella monenlaisia asioita..."* Lisäksi fyysistä työkuormitusta vähensi tai ehkäisi se, että työn kuvailtiin sisältävän vähän hankalia työasentoja, pitkäkestoisia kiertyneitä asentoja, staattista työskentelyä ja vaihtelevia lämpöolosuhteita tutkimushetkellä (kuvio 4). Fyysisen työkuormituksen yhteydessä tutkittavilta kysyttiin myös turvakypärän ja työkalusineiden käytöstä ohjaamossa. Ohjaamossa työskennellessä ei käytetty turvakypärää eikä työkalusineitä.



KUVIO 4. Keskiarvot fyysiseen työkuormitukseen liittyvistä numeerisista arvioista (asteikolla 1-10: 1 = ei lainkaan / erittäin huono – 10 = erittäin suuri / erittäin hyvin).

Psykososiaalinen työkuormitus. Tutkittavat työskentelivät pääsääntöisesti sekä yksin että muiden kanssa. Kysyttäessä tutkittavilta sosiaalisesta työkuormituksesta sitä ei koettu tai se koettiin vähäiseksi (kuvio 5). Psykkinen työkuormitus arvioitiin kohtuulliseksi (kuvio 5). ”No tietyst jos pitää tehdä oikei pitkää päivää ja tarkkaa raapimista ni se oikei rasittaa siis sillei enemmän.” Psykososiaalista työkuormitusta aiheuttaviksi tai lisääviksi tekijöiksi (taulukko 5) kuvattiin tarkkuutta ja varovaisuutta vaativien työtehtävien lisäksi häiriötekijät, hallinnolliset tehtävät, suuri työmäärä ja työtahti, suuri vastuu, asiakkaiden vaativuus, asiantuntijuus, ymmärtämättömyys ja nuukuus sekä työkaverin huonotuulisuus, ilkeys ja pikkutarkkuus. Häiriötekijöiksi koettiin muun muassa yllätykselliset tekijät, tavaratoimitusten ongelmat, konerikot, pimeät kulmat ja varoitusäänet. Yrittäjillä hallinnolliset tehtävät ja muun muassa kannattavuudesta johtuvat työpaineet korostuivat: ”... ja tuo niiku hallinnointi ja talouden pyörittämine, se on helvetin kuluttavaa.” Työmäärä ja työtahti koettiin melko suureksi (kuvio 5), mihin saattoi vaikuttaa tutkimusajankohdan sijoittuminen kesän sesonkiaikaan. Lisäksi yrittäjät kertoivat lupaavansa herkästi vastaanottaa urakoita: ”Menny itte lupaamaan nii paljo.” Työn vastuu arvioitiin suureksi (kuvio 5). Vastuuta herätti muun muassa vahingon välttäminen: ”...On siinä vastuuta koko ajan, että ollaan, jos on kone, koneella tehdään töitä, jo pelkästään

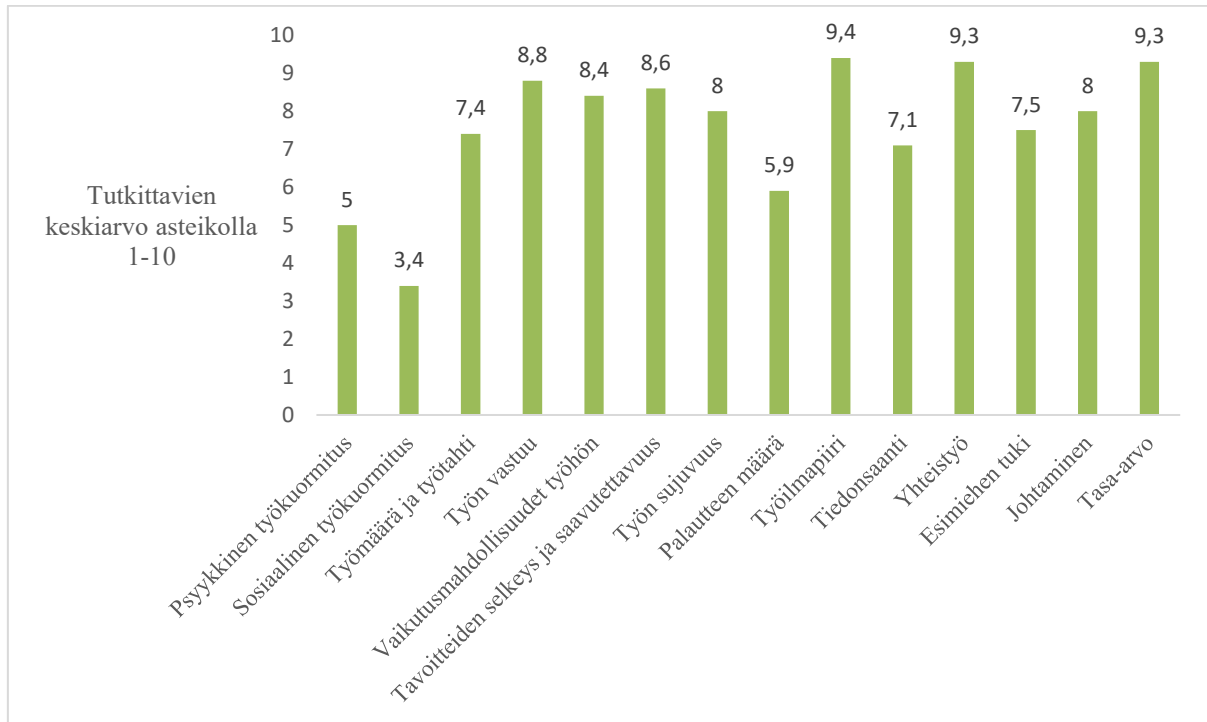
semmonen niiku, että pitää yrittää pitää se työkaveri hengissä, että tuota, että siulla on koko ajan se vastuu siitä, että ei mitään vahinkoa tietenkää toiselle eikä tietyst mitään ulkopuolista muutakaan vahinkoa.”

Psykososiaalista työkuormitusta aiheutti tai lisäsi myös asiakkaiden vaativuus, asiantuntijuus ja ymmärtämättömyys: *”Jos joutuu selittämään (asiakkaalle) useampaa otteeseen samaa asiaa, miten jonku asian niiku pystyy tekemää.”* Vaikka työilmapiiri koettiin pääsääntöisesti hyväksi (kuvio 5), osa tutkittavista toi kuitenkin esiin psykososiaalista kuormitusta aiheuttavina tai lisäävinä tekijöinä työkaverin huonotuulisuuden, ilkeyden ja pikkutarkkuuden: *”... jos oot päivästä toiseen, enemmän olet tekemisissä työkaverin kanssa ku kotona, ni tuota kyllähän se on, onhan siinä semmonen, pitää välillä, vaik tuntuis, että tuo naama alkaa ärsyttämään, mut pitäis vaa ajatella, skarpata, ettei täs nyt, tää päivä on tällainen. Jos siis tuota kaveri on, kaverilla on esimerkiks huono päivä.”* *”Kai se on, jos asiakas ei iha tajua, mihin sillä koneella niiku pystyy... Jos joutuu selittämään useampaa otteeseen samaa asiaa, miten jonku asian pystyy tekemää.”* Lisäksi psykososiaalisen työkuormituksen osalta tiedonsaanti arvioitiin kohtuulliseksi (kuvio 5). Tiedonsaannin katkoksia esiintyi jokaisen tutkittavan haastattelussa. Ongelmalliseksi koettiin tiedon kulkeminen usean tahon kautta, jolloin tieto ei välttämättä päädy sitä tarvitsevalle. Lisäksi tiedonsaannin ajoitus kuvattiin ongelmalliseksi: *”...niitä ei ilmotella sillo niiku kahta viikkoa etukäteen, se on niiku huomennahan sie tuut tänne... Vaik tietään kyl se et tarve on, mut sit se on kuitenkin se pitäisi saaha heti... Heti tänne kaikki nytte.”*

Psykososiaalista työkuormitusta vähentäviksi tai ehkäiseviksi tekijöiksi (taulukko 5) määriteltiin hyvät vaikutusmahdollisuudet työhön, selkeät ja saavutettavat tavoitteet, työn sujuvuus, hyvä yhteistyö, esimiehen tuki, hyvä johtaminen, tasa-arvo ja tasavertaisuus, hyvä työilmapiiri, yhteisöllisyyden tunne sekä epäasiallisen kohtelun ja häirinnän puute. Hyviä vaikutusmahdollisuuksia työhön (kuvio 5) kuvasi esimerkiksi se, että tutkittavat pystyivät päättämään, mitä he lupaavat tehdä: *”No ei piä luvata liikoja.”* Työn tavoitteet koettiin selkeiksi ja saavutettaviksi (kuvio 5): *”Kai se on tavoite saaha hommat tehtyä... Oikei kun pitää sen tollel selkeänä.”* Töiden valmiiksi tekemisen lisäksi työn tavoitteena oli työssä kehittyminen ja oppiminen sekä yrittäjillä työn kannattavuus ja yrityksen kehittyminen: *”Tietysti omalla yrityspuolella sit taas tavoitteet on, että, tuota, yritys pyörii ja menee eteenpäin.”* Osaamisen kehittäminen vaihteli tutkittavien kesken: toiset kertoivat, etteivät kehittä osaamistaan, kun taas

toiset kehittivät osaamistaan työn kautta ottamalla käyttöön uusia laitteita. Vain yksi seitsemästä mainitsi osallistuvansa täydennyskoulutuksiin.

Psykososiaalista kuormitusta vähensi tai ehkäisi työn sujuvuus (kuvio 5). Työn sujuvuuden kuvattiin kuitenkin vaihtelevan työmaan ja iän mukaan: *”Kyl seki on iha selkee, ikä rupee painaa.”* Työn sujuvuutta lisäsi työn tunteminen ja hallitseminen, kun taas työn sujuvuus väheni iän myötä. Lisäksi hyvä yhteistyö ja työilmapiiri (kuvio 5) kuvattiin työn sujuvuutta lisäävänä sekä psykososiaalista työkuormitusta vähentävänä tai ehkäisevänä tekijänä: *”Tietyst ku on nii pitkää tehty saman porukan kans... Harjaantunu siihe... Ei tarvii joka asiasta keskustella et tehään tällei näi, tulee niiku automaattisesti.”* Osana psykososiaalista työkuormitusta kysyttiin myös palautteen määräästä, joka oli kohtuullista (kuvio 5). Palaute kuvattiin pääsääntöisesti positiiviseksi, mutta usein sujuvasta työstä ei koettu saavan palautetta. Myös negatiivista palautetta kerrottiin ilmenevän ajoittain. Esimiehen tuki koettiin vähäiseksi mutta riittäväksi (kuvio 5). *”Aika vähä tulee oltuu tekemisis, et en mie nyt tiiä, tarviiks sielt nyt semmmosta tukea.”* Tutkittavat kokivat kuitenkin, että esimieheen voi olla tarvittaessa yhteydessä. Myös johtaminen sekä tasa-arvo koettiin hyväksi (kuvio 5). Tasa-arvoksi miellettiin sukupuolten välinen tasa-arvo ja työntekijöiden välinen tasavertaisuus. Yksi tutkittava kertoi eri arvoisuuden kokemuksesta työmailla: *”...Johtaja on johtaja ja työmiehet on työmiehiä.”* Sosiaalista työkuormitusta ehkäisi tai vähensi myös tunne yhteisöllisyydestä sekä häirinnän ja epäasiallisen kohtelun puuttuminen. Tutkittavista 85,7 prosenttia koki kuuluvansa työnsä kautta johonkin yhteisöön. Häirintää ja epäasiallista kohtelua ei koettu.



KUVIO 5. Keskiarvot psykososiaaliseen työkuormitukseen liittyvistä numeerisista arvioista (asteikolla 1-10: 1 = ei lainkaan / erittäin huono – 10 = erittäin suuri / erittäin hyvin).

6.2 Kaivinkoneenkuljettajien mitattu työkuormitus

Sykevälivaihtelumittauksen taustatietojen perusteella tutkittavien painoindeksi (BMI, 27,7) viittasi ylipainoon, sillä Duodecimin (2018) mukaan ylipainoisen painoindeksi sijoittuu välille 25-30. Tutkittavien stressireaktioiden määrä oli normaali ja palautumisen määrä vaihteli heikosta hyvään mittauspäivien kesken (taulukko 6). Tutkittavat nukkuivat jokaisena mittaussyönä riittävästi (taulukko 6). Palautumisen määrä unen aikana oli arkisin hyvää mutta vapaapäivänä kohtalaista (taulukko 6), mikä voi johtua siitä, että sykevälivaihtelumittauksen yhteydessä kirjattujen päiväkirjamerkintöjen mukaan 71,4 prosenttia tutkittavista käytti alkoholia (2-12 annosta) vapaapäivänä. Alkoholinkäyttö sijoittui pääsääntöisesti iltaan. Runkas ja myöhäinen alkoholinkäyttö heikentää yöunen aikaista palautumista (Laitinen ym. 2013; Föhr ym. 2016). Yöunen aikaisen palautumisen laatu vaihteli kohtalaisen ja hyvän välillä (taulukko 6). Yöunen aikaisen palautumisen laatu on riippuvainen iästä, joten yleisiä viitearvoja ei ole määritetty palautumisen laadulle (Voss ym. 2015; Föhr ym. 2016). Yöunen aikaisen

palautumisen laatu määriteltiin sanallisesti kohtalaiseksi tai hyväksi (taulukko 6). Tutkittavien liikunnan terveysvaikutusten pistemäärä vaihteli heikosta kohtalaiseen (taulukko 6).

TAULUKKO 6. Yhteenveto tutkittavien kaivinkoneenkuljettajien sykevälivaihtelumittausten hyvinvointiraporttien keskiarvotuloksista.

	1. työpäivä	2. työpäivä	Videoitu työpäivä	Vapaapäivä
Stressireaktioiden määrä (≤ 60 % normaali; > 60 % suurentunut)	Normaali (43,3 %)	Normaali (45,4 %)	Normaali (42,4 %)	Normaali (51 %)
Palautumisen määrä (< 20 % heikko; 20-29 % kohtalainen; ≥ 30 % hyvä)	Hyvä (29,6 %)	Kohtalainen (24,6 %)	Kohtalainen (28,3 %)	Heikko (15,7 %)
Unen pituus (< 7h vähäinen; ≥ 7h riittävä)	Riittävä (7h 4min)	Riittävä (8h 13min)	Riittävä (7h 38min)	Riittävä (7h 56min)
Palautumisen määrä unen aikana (> 50 % heikko; 50-74 % kohtalainen; ≥ 75 % hyvä)	Hyvä (75,0 %)	Hyvä (77,3 %)	Hyvä (84,2 %)	Kohtalainen (50,4 %)
Palautumisen laatu ^a	Kohtalainen (44,9 ms)	Hyvä (49,7 ms)	Hyvä (51,3 ms)	Kohtalainen (41,8 ms)
Liikunnan terveysvaikutukset (0-29 pistettä heikko; 30-59 pistettä kohtalainen; 60-100 pistettä hyvä)	Kohtalainen (30,6 pistettä)	Heikko (26,1 pistettä)	Heikko (27,4 pistettä)	Kohtalainen (43,4 pistettä)

^a Yöunen aikaisen palautumisen laatu on riippuvainen iästä, joten yleisiä viitearvoja ei ole palautumisen laadulle (Voss ym. 2015; Föhr ym. 2016). Taulukossa on esitetty tutkittavien keskimääräinen palautumisen laatu.

Tutkittavien videoidun työpäivän sykkeen keskiarvo (81,9 lyöntiä minuutissa) oli normaali (taulukko 7), sillä tavallisesti aikuisilla leposyke on 60-100 lyöntiä minuutissa (American Heart Association 2017; Baevsky & Chernikova 2017). Tutkittavien kuormitusta kuvaavan Stress Index -arvon keskiarvo (26,0 sopimuksellista yksikköä) oli matala (taulukko 7), sillä tavallisesti Stress Index vaihtelee 80-150 sopimuksellisen yksikön välillä. Mitä korkeampi Stress Index -arvo on, sitä voimakkaampi kuormitus on (Baevsky & Chernikova 2017). Tutkittavien videoidun työpäivän palautumista kuvaavan RMSSD-arvon keskiarvo (26,2 millisekuntia) oli normaali (taulukko 7), sillä tavallisesti RMSSD-arvo sijoittuu 20-50 millisekunnin välille

(Baevsky & Chernikova 2017). Lisäksi syke- ja Stress Index -keskiarvot olivat korkeampia ensimmäisenä työtuntina verrattuna viimeiseen työtuntiin (taulukko 7). RMSSD-keskiarvo oli matalampi ensimmäisenä kuin viimeisenä työtuntina (taulukko 7). Työpäivän aikana kuormitus siis väheni ja palautuminen lisääntyi.

TAULUKKO 7. Yhteenveto kaivinkoneenkuljettajien sykkeen, kuormituksen (Stress Index) ja palautumisen (RMSSD) keskiarvoista työpäivän aikana sekä ensimmäisenä ja viimeisenä työtuntina.

	Työpäivän aikana	Ensimmäisenä työtuntina	Viimeisenä työtuntina
Sykkeen keskiarvo (normaalisti 60-100 lyöntiä minuutissa)	Normaali (81,9 lyöntiä minuutissa)	Normaali (84,9 lyöntiä minuutissa)	Normaali (82,6 lyöntiä minuutissa)
Stress Index (kuormitus) keskiarvo (tavalliseesti 80-150 sopimuksellista yksikköä)	Alle tavanomaisen (26,0 sop.yks.)	Alle tavanomaisen (26,3 sop.yks.)	Alle tavanomaisen (25,2 sop.yks.)
RMSSD (palautuminen) keskiarvo (normaalisti 20-50 millisekuntia)	Normaali (26,2 millisekuntia)	Normaali (21,4 millisekuntia)	Normaali (27,8 millisekuntia)

6.3 Havainnot kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksesta

Videoidun työpäivän keskimääräinen pituus oli 7 tuntia 29 minuuttia 25 sekuntia. Stress Index -keskiarvo kohosi 25 prosenttia tai enemmän 130 kertaa työpäivän aikana. Se oli koholla 55 minuuttia 20 sekuntia (keskiarvo) eli 12,6 prosenttia työpäivän kestosta (taulukko 8).

TAULUKKO 8. Kaivinkoneenkuljettajien videoidun työpäivän (keskiarvo, minimi, maksimi) pituus ja Stress Index -kohoamien (keskiarvo, minimi, maksimi) määrä, kesto ja osuus työpäivästä.

	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Videoidun työpäivän pituus	7h 29min 25s	3h 57min 23s	10h 42s
Stress Index -arvon ($\geq 25\%$) kohoamien määrä työpäivän	130 kertaa	50 kertaa	200 kertaa
Stress Index -arvon ($\geq 25\%$) kohoamien kokonaiskesto työpäivän aikana	55min 20s	28min 39s	1h 24min 2s
Stress Index -arvon ($\geq 25\%$) kohoamien kokonaiskeston osuus työpäivän kestästä	12,6 %	6,9 %	16,8 %

Havainnoinnin mukaan tutkittavien videoitujen työpäivien aikana toistui erilaisia työkuormitustekijöitä (taulukko 9). Työkuormitusta lisäsi useampia toistoyrityksiä vaativat tehtävät, kuten kantojen irrottaminen kauhalla tai kivilohkareen ottaminen kauhaan. Työkuormitusta lisäsi myös työkoneen tärinä ja heilunta, joita aiheuttivat kaivinkoneella siirtyminen, kääntyminen ja peruuttaminen. Myös maa-aineksen sekä kivilohkareiden siirtäminen ja tiivistäminen aiheuttivat tärinää ja heiluntaa. Työkoneista sekä kaivinkoneella työskentelemisestä ja siirtymisestä havaittiin aiheutuvan myös melua. Työkuormitusta lisäsi myös tarkkuutta ja varovaisuutta vaativat tehtävät. Tutkittavat työskentelivät välillä ahtaissa paikoissa tai rajatulla alueella isolla kaivinkoneella. Työskennellessään he joutuivat varomaan työkavereita, rakennuksia, puita, autoja ja muita työkoneita. Työn keskeytykset olivat myös yksi työkuormitusta lisäävä tekijä. Keskeytyksiä aiheuttivat kuorman odottaminen, työkaverin tai työkoneen väistäminen, varoitusäänet, ohjaamon työnäytön ongelmat sekä erilaiset rakennelmaesteet, jotka estivät kaivinkoneen kauhalla yltämisen haluttuun kohtaan. Työkuormitusta lisäävänä tekijänä oli havaittavissa myös työkavereiden kanssa tapahtuneet keskusteluhetket, jolloin etsittiin ratkaisuja työn haasteisiin ja suunniteltiin työtä. Lisäksi multitasking eli usean tehtävän samanaikainen suorittaminen lisäsi työkuormitusta. Ajoittain tutkittavat työskentelivät työkoneella, puhuivat puhelimesta ja osa (43 prosenttia) vielä tupakoikin samanaikaisesti. Myös ohjaamon ulkopuoliset tapahtumat olivat yksi työkuormitusta lisäävä tekijä. Näitä tilanteita ei kuitenkaan tallentunut videolle.

TAULUKKO 9. Kaivinkoneenkuljettajien videoidusta työpäivistä havainnoidut työkuormitustekijät ja esimerkkejä työtilanteista, joissa kyseinen työkuormitustekijä esiintyy.

Kaivinkonetyön työkuormitustekijä	Esimerkki
Useamman toistoyrityksen vaativat tehtävät	Kantojen irrottaminen ja kivilohkareen ottaminen kauhaan
Työkoneen värinä ja heilunta	Kaivinkoneella siirtyminen, kääntyminen ja peruuttaminen eri maastoissa ja ympäristöissä, maa-aineksen siirtäminen, maan tasoittaminen ja tiivistäminen, kivilohkareiden siirtäminen ja tiivistäminen
Melu	Työkoneista johtuva melu, kaivinkoneella siirtyessä ja työskennellessä (esimerkiksi kivikossa) aiheutuva melu
Tarkkuutta ja varovaisuutta vaativat tehtävät	Ahtaassa paikassa tai rajatulla alueella työskenteleminen ja siirtyminen, työkavereiden, rakennusten, puiden, autojen ja muiden työkoneiden varominen
Työn keskeytykset	Kuorman odottaminen, työkaverin tai työkoneen väistäminen, varoitussäänät, ohjaamon näytön ongelmat, rakennelmaesteet
Keskusteluhetket	Työkaverin kanssa keskustelu työn haasteiden ratkaisemiseksi ja työn suunnittelemiseksi
Multitasking	Kaivinkoneella työskenteleminen ja puhelimessa puhuminen samanaikaisesti (lisäksi osa koehenkilöstä myös tupakoi samalla)
Ohjaamon ulkopuoliset tapahtumat	Ei videohavaintoja

7 POHDINTA

Tietävästi kaivinkoneenkuljettajien niin fyysistä kuin psykososiaalista työkuormitusta ei ole aiemmin tutkittu näin monimenetelmällisesti, joten tämä tutkielma tarjosi uutta tietoa kaivinkoneenkuljettajien työstä ja työkuormituksesta. Tämän tutkielman tulosten mukaan kaivinkoneenkuljettajien työkuormitus oli vähäistä tai korkeintaan kohtuullista niin itseraportoituna kuin mitattuna. Vähäisestä työkuormituksesta huolimatta kaivinkonetyössä esiintyi kuitenkin niin itseraportoidun kuin havainnoidun tiedon mukaan erilaisia fyysisiä ja psykososiaalisia työkuormitustekijöitä, joten jatkossakin on tärkeä tutkia työkuormitusta monimenetelmällisesti. Kokemukset ja havainnot täydentävät käsitystä jostakin ilmiöstä, kuten työkuormituksesta. Kaivinkoneenkuljettajien työssä fyysistä työkuormitusta aiheutti tai lisäsi lapioiminen, nostaminen ja kantaminen, konerikon korjaaminen, toistotyö, tärinä ja melu. Työkoneella työskenteleminen vähensi tai ehkäisi fyysistä työkuormitusta, mutta toisaalta pitkäkestoinen istuminen on uhka terveydelle. Psykososiaalista työkuormitusta aiheutti tai lisäsi tarkkuutta ja varovaisuutta vaativat tehtävät, työn häiriötekijät ja keskeytykset, hallinnolliset tehtävät, suuri työmäärä ja työtahti, suuri vastuu, asiakkaiden vaativuus, asiantuntijuus, ymmärtämättömyys ja nuukuus, työkaverin huonotuulisuus, ilkeys ja pikkutarkkuus, tiedonsaannin katkokset sekä multitasking eli usean tehtävän samanaikainen työstäminen. Seuraavaksi pohditaan tutkielman päätuloksia, luotettavuutta ja eettisiä kysymyksiä. Lopuksi kuvataan johtopäätökset ja jatkotutkimustarve.

7.1 Kaivinkoneenkuljettajien työ ja työkuormitus

Tutkittavien kaivinkoneenkuljettajien työkuormitus oli niin itseraportoituna kuin mitattuna vähäinen tai korkeintaan kohtuullinen. Työkuormituksen sijaan tutkittavat korostivat työnsä mielenkiintoisuutta, mukavuutta, monipuolisuutta ja vaihtelevuutta. Hyvinvoinnin kannalta onkin keskeistä kokea, että työ on mielekästä ja sen voi tehdä hyvin nykypäivän työelämän haasteista huolimatta (Järvensivu & Toivanen 2013; Mäkikangas ym. 2015; Mäkikangas & Hakanen 2017). Työn mielekkyyden lisäksi tutkittavien haastatteluissa ilmeni ylpeyttä omasta työstä: *“Kai siitä on jonkinäköne ammattiylopeys.”* Myös työmotivaatio oli hyvä. Työhön motivoituminen ja sitoutuminen onkin tärkeää työhyvinvoinnin kannalta: sitoutunut työntekijä

kokee niin organisaation kuin omat tavoitteet yhteneväisiksi, pyrkii suoriutumaan työstään hyvin ja haluaa jatkaa työssään (Saari & Pyöriä 2012). Työssä motivoi pääsääntöisesti työn mielenkiintoisuus ja mielekkyys sekä mukava työyhteisö. Mukava työyhteisö ja siihen kuuluminen tyydyttääkin yhden psykologisen perustarpeen eli tarpeen yhteenkuuluvuudesta (Manka & Manka 2016, 132; Vasalampi 2017). Kaivinkoneyrittäjät mainitsivat myös taloudellisen kannattavuuden motivoivan. Tuottavuusajattelu onkin yksi nykytyöelämän piirteitä (Müller 2006; Aro 2007; Honkonen 2010; Manka & Manka 2016, 15): on hyvä, että kaivinkoneyrittäjät kokevat tuottavuusajattelun motivoivan – ei vain kuormittavan.

Vähäisestä tai kohtuullisesta työkuormituksesta huolimatta työssä esiintyi kuitenkin erilaisia kuormitustekijöitä, joista haastattelu- ja havainnointiaineistot tarjosivat arvokasta tietoa. Sykevälivaihteluun perustuva mittausaineiston sekä haastattelu- ja havainnointiaineistojen ristiriita osoittikin, että jatkossa on tärkeää kerätä työkuormitustietoa eri menetelmin. Niin koetun kuin mitatun työkuormituksen tarkastelu on tärkeää työntekijän työkyvyn kannalta. On hyvä, että kaivinkoneenkuljettajien työssä on sopiva määrä kuormitusta, jotta työssä ei ilmene tylsistymistä (Schaufeli & Salanova 2014; Manka & Manka 2016, 174-176). Myös fyysisen kuormituksen rooli on kaksinainen: liiallisena se on haitallista, kun taas sopivana annoksena se ehkäisee iän myötä tapahtuvaa elimistön heikentymistä (Takala 2010). Tutkittavien työssä esiintyi erilaisia fyysistä työkuormitusta aiheuttavia tai lisääviä tekijöitä, kuten lapiointi, nostaminen ja kantaminen, sekä fysikaalisia tekijöitä, kuten tärinä ja melu. Esimerkiksi tuki- ja liikuntaelimistön toimintahäiriöiden riskiä lisää erityisesti useille fyysisille kuormitustekijöille ja fysikaalisille altisteille yhtäaikaisesti altistuminen (Pehkonen & Nevala 2013). Niin LUTergo-hankkeessa kuin erilaisissa kaivinkoneenkuljettajiin kohdistuvissa interventioissa on tärkeää huomioida erilaisten fyysisten työkuormitustekijöiden ja fysikaalisten altisteiden yhteisvaikutus.

Lisäksi LUTergo-hankkeessa on tärkeä kiinnittää huomiota runsaan istumisen määrään kaivinkoneenkuljettajien työssä. Toisaalta koneella työskentelystä johtuva runsas istuminen vähensi ja ehkäisi tyypillisiä fyysisiä työkuormitustekijöitä, kuten raskaiden taakkojen käsittelyä, runsasta puristusvoiman käyttöä, neutraaliasennoista poikkeavia asentoja sekä pitkäkestoisia, yksipuolisia työsuorituksia (Ketola & Lusa 2007; Takala 2010; Pehkonen & Nevala 2013). Toisaalta runsas istuminen passivoi ja lisää terveydellisten haittojen, kuten tuki-

ja liikuntaelimitysten toimintahäiriöiden, sydän- ja verisuonisairauksien sekä diabeteksen, riskiä (Pehkonen & Nevala 2013). Tutkittavat kokivat vaihtelevien työtehtävien vähentävän fyysistä työkuormitusta. Vaihtelevien työtehtävien avulla säilytetään ja lisätään työn fyysistä monipuolisuutta kaivinkonetyöhön, jolloin pitkäkestoinen istumisen määrä vähenee. Samanaikaisesti myös toistotyöhön (vipujen käyttöön) saadaan taukoa. Lisäksi tulevaisuudessa on tärkeää pohtia, miten esimerkiksi digitaalisin keinoin voidaan vähentää kaivinkoneenkuljettajien istumisen määrää.

Työn fyysisen monipuolisuuden lisäksi istumista on tärkeä katkaista taukojen avulla: työstä palautumista on tärkeä tapahtua niin työpäivän jälkeen (ulkoinen palautuminen) kuin työpäivän aikana (sisäinen palautuminen) (Geurts ym. 2014; Manka & Manka 2016, 181-184; Kinnunen 2017). Työn fyysistä monipuolisuutta lisäämällä ja istumista vähentämällä esimerkiksi taukojen avulla on kaivinkoneenkuljettajien mahdollista kerryttää myös lisää terveysvaikutuksia fyysisestä aktiivisuudesta, sillä tämän tutkielman tulokset osoittivat, että kaivinkoneenkuljettajien liikunnan terveysvaikutukset vaihtelivat päivän mukaan heikon ja kohtalaisen pistemäärän välillä. Vapaa-ajan fyysinen aktiivisuus onkin merkityksellistä kunnon ylläpidon ja kohentamisen kannalta (Stenholm ym. 2020). Lisäksi tutkittavien keskimääräinen painoindeksi (BMI 27,7) viittasi ylipainoon, sillä normaali paino sijoittuu BMI-arvojen 18,5-25 välille, kun taas painoindeksin ollessa 25-30 on kyseessä ylipaino (Duodecim 2018). Fyysistä aktiivisuutta lisäämällä ja muulla elintapaohjauksella voidaan ehkäistä ja hoitaa ylipainoa (Duodecim 2020). Kaivinkoneenkuljettajat tarvitsevat lisää fyysistä aktiivisuutta niin työpäiväänsä kuin vapaa-aikaansa. Työpäivän aikaiset tauot voivat tukea fyysisen aktiivisuuden täyttymisen lisäksi kognitiivista palautumista, mikäli työntekijällä on mahdollisuus tehdä jotakin mielekästä työstä irtaantumiseksi (Geurts ym. 2014; Kinnunen & Feldt 2015; Manka & Manka 2016, 181-182; Kinnunen 2017). Tämä tutkielma osoittikin tarpeen kehittää kaivinkonetta siten, että esimerkiksi tekoäly tunnistaisi kuljettajan palautumis- ja liikkumistarpeen. Lisäksi tutkielma osoitti kaivinkoneenkuljettajien elintapaintervention tarpeen fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi, istumisen vähentämiseksi ja palautumisen tukemiseksi.

Myös psykososiaalisia työkuormitustekijöitä esiintyi kaivinkoneenkuljettajien työssä. Psykososiaalista työkuormitusta aiheutti tai lisäsi suuri työmäärä ja työtahti. Tutkimushetkestä

eli kesän sesonkiajasta johtuen esimerkiksi kaivinkoneyrittäjät kuvasivat työpäivien olevan pitkiä. Pitkät työpäivät on todettu tyypillisiksi eri liikenne- ja työvälineiden ohjaustyössä myös aiemman tiedon mukaan (Müller ym. 2006). Tutkittavat kuvasivat työn mielekkyyden, kiireettömyyden, paineettomuuden ja sujuvuuden sekä nykyaikaisten hyvien työkonoiden vähentävän työkuormitusta, kun taas työn kiireen ja rikkonaisuuden sekä työpaineiden kuvattiin lisäävän työkuormitusta. Kiire ja työn keskeytykset olivat myös havainnoitavissa videoiduista työpäivistä. Kiire sekä keskeytysten ja usean tehtävän samanaikaisen työstämisen (multitasking) aiheuttama työn rikkonaisuus ovatkin tyypillisiä työelämän kuormitustekijöitä (taulukko 1) (Ojala & Jokivuori 2012; Kinnunen ym. 2015; Manka & Manka 2016, 28-29; Paajanen & Kalakoski 2017). Lisäksi melu häiritsee keskittymistä (Työsuojeluhallinto 2020). Mankan ja Mankan (2016, 113-114) sekä Paajasen ja Kalakosken (2017) mukaan työn keskeytykset ja työympäristön häiriötekijät sekä multitasking rajoittavat jo muutenkin rajallista ihmisen kognitiota eli havainnointia, tarkkaavaisuutta, muistamista ja oppimista. Kognitiivinen kuormitus johtaa työn sujuvuuden ja laadun heikentymiseen sekä altistaa työuupumukselle (Manka & Manka 2016, 113-114; Paajanen & Kalakoski 2017). Esimerkiksi multitaskingin sijaan kaivinkonekuljettajien on hyvä keskittyä – kognitiolle suotuisasti – yhteen tehtävään kerrallaan. Puhelun ajaksi voi keskeyttää työnteon ja nousta ylös, jolloin myös pitkäkestoinen istuminen katkeaa ja vipujen käytöstä johtuvaan toistotyöhön tulee taukoa. Työpäivän aikaisiin taukoihin on hyvä sisällyttää lyhyitä, syvään hengitykseen perustuvia hengitysharjoituksia, jotka stimuloivat kiertäjä- eli vagushermaa, joka rauhoittavan parasympaattisen hermoston tärkeimpänä hermona vähentää esimerkiksi stressiä (Porges 2007; Lehrer & Gevirtz 2014).

Lisäksi on tärkeää, että jatkossakin työn mielekkyys, kiireettömyys, paineettomuus ja sujuvuus korostuvat kaivinkonetyössä. Semmerin ja Beehrin (2014) mukaan työn sujuvuus ja vaikutusmahdollisuudet työhön vahvistavat esimerkiksi työn autonomian eli hallinnan tunnetta sekä pystyvyyden tunnetta. Autonomian tunne alentaa työn stressitekijöiden aiheuttamaa työkuormitusta sekä voi aikaansaada työssä uuden oppimista ja siten pystyvyyden tunteen lisääntymistä (Semmer & Beehr 2014). Psykologisten perustarpeiden, kuten hallinnan ja pystyvyyden tunteen toteutuminen, viittaakin siihen, että psykososiaalinen työkuormitus ei ole työssä liian suurta (Peeters ym. 2014; Semmer & Beehr 2014; Kinnunen ym. 2015; Työturvallisuuskeskus 2019). Kaivinkoneenkuljettajien psykososiaalinen työkuormitus on tärkeä säilyttää kohtuullisena, jotta ehkäistään psykososiaalisen työkuormituksen aiheuttamaa

stressiä, joka on yhteydessä kohonneeseen sydäntaudin vaaraan, aikuistyyppin diabeteksen riskiin, krooniseen tulehdukseen, eliniän lyhenemiseen, muisti- ja unihäiriöihin sekä masennukseen (Manka & Manka 2016, 34-35).

Tutkittavat kuvasivat myös hyvää yhteistyötä ja työilmapiiriä työssään. Positiivinen vuorovaikutus muiden ihmisten kanssa tukee työntekijöiden mielenterveyttä ja työkykyä (Honkonen 2010). Esimerkiksi sosiaalisen tuen on todettu olevan työssä sellainen voimavara, joka alentaa työn vaatimuksia sekä stimuloi henkilökohtaista kasvua, oppimista ja kehitystä (Jonge ym. 2014; Mäkikangas ym. 2015; Manka & Manka 2016, 70). Toisaalta on muistettava, että työn sosiaaliset vuorovaikutustilanteet voivat olla joko hyödyllisiä tai haitallisia (Semmer & Beehr 2014): tutkittavilla korostui hyvä yhteistyö ja työilmapiiri eli vuorovaikutustilanteiden hyödyt, mutta haastatteluissa mainittiin myös psykososiaalista kuormitusta aiheuttavaksi tekijäksi työkaverin huonotuulisuus, ilkeys ja pikkutarkkuus. Lisäksi mitattu tieto osoitti työkuormitukseen lisääntyneen sosiaalisessa vuorovaikutuksessa: havainnoidessa huomattiin, että kyseisinä hetkinä kommunikointiin työkaverin kanssa etsien ratkaisuja työssä esiintyneisiin haasteisiin ja suunniteltiin työtä. Itse vuorovaikutustilanne ei siis välttämättä aiheuttanut työkuormituksen nousua. Tulevaisuudessa tämänkaltaisessa tutkimusasetelmassa on hyvä yhdistää videon havainnointiin ulkopuolisen havainnoijan lisäksi tutkittavan oma näkemys kyseisestä tilanteesta. Tällöin ei jää arvuuttelun varaan, lisäksi kuormitusta itse keskustelu työkaverin kanssa vai keskustelussa keskiössä ollut työn haaste tai suunnittelu.

Tutkittavat eivät myöskään kokeneet epäasiallista kohtelua eikä häirintää, joiden on todettu aiheuttavan psykososiaalista kuormitusta työssä (Oksa ym. 2014; Manka & Manka 2016, 30, 149; Feldt ym. 2017). Tutkittavista 85,7 prosenttia kuvasi myös kuuluvansa osaksi jotakin yhteisöä työnsä kautta. Vaikka yhteisöä ei määritetty tarkemmin, yhteisöön kuulumisen tunne viestii yhteenkuuluvuuden tarpeen tyydyttymisestä. Yksi psykologisista perustarpeista eli yhteenkuuluvuuden tarve tyydyttyy työssä työntekijän kokiessa kuuluvansa ryhmään ja olevansa hyväksytty siinä (Manka & Manka 2016, 132; Vasalampi 2017). Sen sijaan kaivinkoneenkuljettajilla selvästi psykososiaalista kuormitusta aiheuttava tai lisäävä tekijä oli tiedonsaannin katkokset, joiden kuvattiin johtuvan siitä, että tieto kulkee usean tahon kautta, jolloin se ei välttämättä lopuksi edes saavuta tietoa tarvitsevaa. Kaivinkonetyöntekijöiden ja -

yrittäjien on tärkeä tulevaisuudessa puuttua tähän tiedonsaannin haasteeseen, jotta psykososiaalinen työkuormitus ei lisäänty vaan säilyy vähäisenä.

Työkuormituksen hallinnan lisäksi palautuminen on merkityksellistä työelämässä jaksamisen kannalta: palautuminen on psykofysiologinen elpymisprosessi, jonka aikana työntekijän voimavarat täydentyvät (Geurts ym. 2014; Kinnunen & Feldt 2015; Kinnunen 2017). Ponnistelujen ja palautumisen mallin mukaan riittävä työstä palautuminen suojaa terveyttä ja säilyttää työkykyä (Geurts ym. 2014). Tutkittavilla työstä palautuminen oli melko hyvää. Palautumista heikensi myöhään valvominen, liian vähäinen yöuni sekä työn ja vapaa-ajan eron puuttuminen. Sen sijaan kotona oleskelu ja työstä irtaantuminen koettiin palauttaviksi tekijöiksi. Mitatuissa tuloksissa huomiota herätti se, että yöunen aikainen palautuminen oli heikointa vapaapäivänä. Sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen yhteydessä pidetyistä päiväkirjoista paljastuikin, että 71,4 prosenttia tutkittavista käytti alkoholia (2-12 annosta) vapaapäivänä. Alkoholinkäyttö painottui iltaan ennen nukkumaan menoa. Epäterveellisillä elintavoilla, kuten tupakoinnilla, runsaalla alkoholinkäytöllä ja liikkumattomuudella, sekä korkealla kehonpainoindeksillä on todettu olevan yhteys unihäiriöihin ja heikkoon palautumiseen (Laitinen ym. 2013; Föhr ym. 2016).

Tutkittavien alkoholinkäyttö heikensi heidän palautumistaan. Lisäksi videoituja työpäiviä havainnoidessa huomattiin, että tutkittavista 43 prosenttia tupakoi työpäivän aikana. Kunkin tutkittavan kanssa keskusteltiin palautumisen merkityksestä ja sen edistämiskeinoista henkilökohtaisessa palautteen annossa. Tutkittaville kerrottiin, että on tutkimusnäyttöä esimerkiksi liikunnan ja sosiaalisen vuorovaikutuksen palauttavasta vaikutuksesta (Kinnunen 2017): erityisesti liikunta tai oleilu luonnossa on tutkittu palautumista edistäväksi (Manka & Manka 2016, 185). Alkoholinkäytön ja tupakoinnin sijaan kaivinkoneenkuljettajien kannattaa sisällyttää niin vapaa-aikaan kuin työhön palautumista tukevia asioita. Työelämän tärkeitä osaamisia eli metataitoja on esimerkiksi elämänhallintataidot (Manka & Manka 2016, 24-25): myös kaivinkoneenkuljettajilta vaaditaan elämänhallintataitoja työhyvinvointinsa turvaamiseksi. Tutkielma osoitti tarpeen kohdistaa terveyttä edistäviä interventioita kaivinkoneenkuljettajiin.

Palautumista tarkastellessa nousi esiin myös elämän kokonaiskuormitus. Perheelliset tutkittavat kuvasivat perhe-elämän tuovan omat haasteet palautumiselle: esimerkiksi kotona olevista pienistä lapsista huolehtiminen tuntui “toiselta työltä”, jolloin vapaa-ajallakin joutui puuhastelemaan jatkuvasti. 71,4 prosenttia tutkittavista oli perheellisiä: perheen ja työn yhdistämisen kuvattiin onnistuvan kohtuullisen hyvin vaatiessa molempien puolelta joustavuutta ja kompromisseja. Työn ja muun elämän, kuten perhe-elämän, yhteensovittaminen on tärkeää, sillä suuntautuminen yhdelle elämänalueelle (kuten työhön) on uhka hyvinvoinnille, kun taas tasapaino elämän eri alueiden välillä tukee hyvinvointia (Nikunen 2012; Salmela-aro 2015; Työterveyslaitos 2019). Kaivinkoneurakointiyriytysten henkilöstöstrategiassa on tärkeä huomioida perhemyönteisyys: johtajien ja esimiesten on hyväksyttävä ja kannustettava perheen ja työn yhteensovittamista (Mauno & Kinnunen 2015).

Yhteenveto. Tietävästi aiemmin ei ole tutkittu näin monimenetelmällisesti kaivinkoneenkuljettajien fyysistä ja psykososiaalista työkuormitusta. Tämä tutkielma osoitti, että mitatun työkuormitustiedon lisäksi on tärkeä tutkia itseraportoitua eli koettua työkuormitusta, jotta voidaan optimoida kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta ja siten tukea kaivinkoneenkuljettajien työkykyä. Kaivinkoneenkuljettajilla esiintyi tarvetta elintapainterventiolle, jossa vähennetään istumista, lisätään fyysistä aktiivisuutta ja tuetaan palautumista muun muassa alkoholinkäyttöä vähentämällä. Toistaiseksi kaivinkoneet eivät liiku ilman työntekijöitä, joten kaivinkoneenkuljettajien työkykyä tukemalla voidaan optimoida kaivinkonetyön tuottavuus ja toisaalta yhteiskunnallisesti huolehtia, että kaivinkoneenkuljettajat pysyvät työssään ja ala houkuttelee uusia työntekijöitä. Kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksen hallinnassa ja työkyvyn tukemisessa onkin hyvä pohtia digitaalisten ratkaisujen mahdollisuutta. Miten esimerkiksi tekoälyn avulla voidaan analysoida kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta ja palautumista työpäivän aikana?

7.2 Tutkielman eettiset kysymykset ja luotettavuus

Tutkielma pyrkii noudattamaan tiedeyhteisön sääntöjä, joita ovat tieteellinen rehellisyys, huolellisuus, avoimuus, tieteellinen tunnustus, eettisesti kestävä tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmät, älyllinen vapaus ja julkinen vastuu (Clarkeburn & Mustajoki 2007, 43-

44; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013, 6). Tutkielmassa kuvataan tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja raportointi rehellisesti ja avoimesti. Esimerkiksi alkuperäisen tutkittavien hankintasuunnitelman toimimattomuus kuvataan rehellisesti. Kukin tutkimusvaihe toteutettiin parhaalla mahdollisella tavalla ja mahdollisimman huolellisesti. Tieteellistä tunnustusta annetaan lähteeksi päätyneille tahoille viitaten heidän julkaisuihinsa tieteellisellä tavalla. Tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmien valinnassa huomioitiin niin tutkielman tilaajan eli LUTergo-hankkeen tarpeet kuin tutkielman kirjoittajan pätevyys. Esimerkiksi tutkielman kirjoittajan Firstbeat-käyttäjäkoulutus ja työfysioterapeutiksi pätevöitymiskoulutus mahdollistivat sykevälivaihtelumittausten toteuttamisen ja videoitujen työpäivien havainnoinnin. Älyllinen vapaus näkyy tutkielman kirjoittajan oikeudessa tutkimuksensa tulosten, luotettavuuden, eettisten kysymysten ja jatkotutkimustarpeen pohdintaan. Tutkielman julkaisun myötä kirjoittaja on myös julkisessa vastuussa työstään.

Ensimmäinen merkittävä eettinen kysymys liittyi tutkimusaiheen valintaan. Aihe valikoitui tutkielman kirjoittajan mielenkiinnosta tutkia työkuormitusta ja LUTergo-hankkeen tarpeesta saada tietoa kaivinkoneenkuljettajien työstä ja työkuormituksesta. Aihetta valitessa on tärkeä pohtia esimerkiksi tutkijan aikaresurssia ja pätevyyttä sekä tutkimuksen tarjoamaa hyötyä (Clarkeburn & Mustajoki 2007, 57-55). Kyseiset seikat huomioitiin aihetta valitessa: esimerkiksi tutkielman kirjoittajan opintoaikatauluun sopi tutkielman työstäminen kesällä 2020 sekä kirjoittajalla oli riittävästi koulutusta ja kokemusta käyttämistään aineiston keruumenetelmistä. Ennen aineiston keruuta kirjoittaja kertasi menetelmien käytön tehden itselleen sykevälivaihteluun perustuvan testimittauksen, harjoitellen kuvaamista Gopro-kameralla ja nauhoittaen testipuhetta nauhurilla. Aiheen valinnassa korostui myös tutkielman tarjoama hyöty hankkeelle: tutkielman tiedon avulla pystytään kehittämään hankkeen simulaatioympäristö entistä paremmin autenttista kaivinkonetyötä vastaavaksi. Tällöin pystytään mittaamaan mahdollisimman pätevästi ja luotettavasti kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta, minkä myötä voidaan kehittää kaivinkoneiden käytettävyyttä ja ergonomiaa. Tutkielman aikataulussa huomioitiin myös hankkeen aikataulu: hankkeen etenemisen kannalta oli tärkeää saada alustavia tuloksia kesän 2020 lopussa.

Tutkielma on osa LAB-ammattikorkeakoulun (aiemmin Saimaan ammattikorkeakoulu) ja Lappeenrannan-Lahden teknillisen yliopiston (LUT) yhteistä LUTergo-hanketta, jonka

tutkimuslupapäätös kattaa myös tämän tutkimuksen toteutuksen. Tutkimusluvan haun yhteydessä haettiin lausuntoa eettisten asioiden ennakoarvioinnista Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019, 14, 17) ohjeen mukaisesti, sillä esimerkiksi sykevälivaihtelun mittaamisella puututtiin tutkittavan fyysiseen koskemattomuuteen. Lausuntopyyntöissä kuvattiin mahdolliset tutkittaville aiheutuvat riskit ja haitat sekä niiden todennäköisyys. Eettinen toimikunta antoi myönteisen lausunnon LUTergo-hankkeelle ja tälle tutkielmalle. Eettisyys huomioitiin läpi tutkielman toteutusprosessin. Hyvien tutkimuskäytäntöjen mukaisesti tutkimuslupa sekä tutkittavien päätösvapaus ja yksityisyyden suoja huomioitiin.

Toinen tämän tutkimuksen merkittävä eettinen kysymys liittyi tutkittavien päätösvapauteen ja yksityisyyden suojaan heidän osallistuessaan tutkimukseen. Tutkittavan itsemääräämisoikeutta ja ihmisarvoa on kunnioitettava (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019, 7). Suomessa laki vaatii kirjallisen suostumuksen tutkimukseen osallistuvilta tutkittavilta: jotta tutkittava voi allekirjoittaa suostumuksen eli tehdä tietoisin päätöksen tutkimukseen osallistumisesta, on hänen tiedettävä tutkimuksen tavoite ja kesto, toimenpiteet ja niiden riskit, keskeyttämistavat, tutkittavan velvollisuudet ja edut, tutkimuksen tuottama hyöty, tulosten käsittely ja tallennus, tuloksiin oikeudet omaavat henkilöt, mahdolliset tutkimusjulkaisut, tutkittavien yksilöllisyyden turvaamiskeinot ja tutkimuksesta lisätiedon saamistavat (Clarkeburn & Mustajoki 2007, 66-68; Tuomi & Sarajärvi 2018, 115; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019, 8-9). Edellä kuvatut tietoisin päätöksen vaatimat perusteet annettiin tutkittaville kirjallisesti saatekirjeen, tietosuojailmoituksen ja tutkimussuostumuslomakkeen muodossa. Lisäksi tutkielman kirjoittaja antoi tutkittaville lisätietoa suullisesti. Tiedonantoon kirjoittaja käytti perusteellisesti aikaa, jotta jokainen tutkittava tiesi riittävästi tutkimukseen liittyvistä seikoista. Tutkittavia muistutettiin heidän oikeuksistaan aineiston keruun aikana: tutkittavilla on oikeus olla vastaamatta johonkin tai keskeyttää tutkimus (Clarkeburn & Mustajoki 2007, 66-68; Tuomi & Sarajärvi 2018, 115; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2019, 8). Jokainen tutkittava allekirjoitti kirjallisen suostumuksen.

Aineiston keruu tapahtui kuvatun suunnitelman tavoin. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019, 7) ohjeen mukaisesti aineiston keruu tapahtui aiheuttamatta merkittävää riskiä, vahinkoa tai haittaa tutkittaville. Tutkielman kirjoittaja hallitsi käyttämänsä aineiston keruumenetelmät. Aineiston keruu tapahtui pääsääntöisesti osana tutkittavien työtä, joten tutkielman kirjoittaja

toteutti mittaukset pyrkien mahdollisimman vähän keskeyttämään tai häiritsemään tutkittavien työntekoa. Tämä huomioitiin käytännössä siten, että esimerkiksi videoituna työpäivänä Gopro-kamera asennettiin ajoissa ennen työajan alkamista. Lisäksi Firstbeat-laitteet toimitettiin tutkittaville valmiiksi tutkimusta edeltävänä päivänä, mikäli laitteet olivat tällöin vapaana seuraavaa tutkittavaa varten. Ainoastaan haastattelut toteutettiin työajan ulkopuolella, jotta niille saatiin mahdollisimman rauhallinen ja kiireetön ajankohta. Tutkittavat saivat vaikuttaa haastatteluajankohtaan ja -paikkaan, jotta heille ei järjestyisi haastattelusta ylimääräistä vaivaa tai kuluja. Lisäksi tutkittavien yksityisyydensuojasta huolehdittiin läpi tutkielman toteutuksen. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019, 11-13) ohjeen mukaisesti kerätyistä aineistosta poistettiin henkilötiedot tutkittavien yksilöllisyyden suojaamiseksi. Lisäksi aineistoa säilytettiin ulkopuolisten saavuttamattomissa. Kerätty aineisto hävitetään pro gradu -tutkielman valmistuttua ja LUTergo-hankkeen päättyttyä. Tutkielman kirjoittaja huolehti myös omasta salassapitovelvollisuudestaan. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2013, 6) mukaan tutkimuksen raportoinnissa on tuotava esiin tutkimuksen rahoituslähteet ja muut tutkimuksen toteuttamisen kannalta olennaiset sidonnaisuudet. Tämän tutkielman kirjoittaja sai LUTergo-hankkeelta matkakorvaukset tutkimuksen aineiston keruun vaatimasta matkustamisesta. Lisäksi tutkielman kirjoittaja sai lainata LAB-ammattikorkeakoulun kahta nauhuria, yhtä Gopro-kameraa ja kahta Firstbeat-mittalaitetta aineiston keruuseen. Muutoin tutkielman kirjoittaja toteutti tutkimuksen ilman korvausta ja täysin omalla ajalla. Tutkielman kirjoittaja toteutti aineiston keruun itse, mutta LUTergo-hankkeen projektipäällikkö osallistui toteutuksen suunnitteluun ja kahden ensimmäisen tutkittavan Gopro-kameran asennukseen, jotta kerättävä aineisto palvelisi mahdollisimman hyvin myös hankkeen tietotarpeita.

Tuomen ja Sarajärven (2018, 88, 121) mukaan laadullinen tutkimus ei pyri universaaliin totuuteen, vaan se pyrkii esittämään todellisuuden inhimillisenä ajatteluna. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnista ei ole yksiselitteisiä ohjeita. Laadullista tutkimusta on kuitenkin arvioitava kokonaisuutena, jolloin painottuu sen koherenssi eli johdonmukaisuus (Tuomi & Sarajärvi 2018, 88, 121). Johdonmukaisuuden varmistamiseksi tämän tutkielman kirjoitustyössä on huomioitu Critical Appraisal Skills Programmen (2018) laadullisen tutkimuksen laadun arvioinnin tarkistuslista. Ensinnäkin tutkielman tarkoitus ja merkityksellisyys LUTergo-hankkeelle on kuvattu. Metodologiana käytetty tapaustutkimus pyrkii myös palvelemaan hanketta ja sen simulaatioympäristön kehitystyötä. Aineiston

keruussa käytetyt menetelmät on valittu siitä näkökulmasta, että ne tuottavat monipuolista – niin itseraportoitua kuin mitattua – tietoa kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksesta. Luotettavuuden kannalta onkin tärkeää, että tutkittavat tietävät aiheesta riittävästi (Tuomi & Sarajärvi 2018, 121). Jokainen haastateltu tutkittava toimiikin vähintään osa-aikaisesti kaivinkoneenkuljettajana eli jokaisella oli kokemusta kaivinkonetyöstä. Toki haastattelussa on aina riskinä vastausten kaunistelu, jolla tarkoitetaan vastaajan taipumusta vastata sosiaalisesti suotuisalla tavalla. Sosiaalisesti suotuisaan vastaamiseen voi vaikuttaa, että 1) vastaaja on oikeasti sellainen kuin vastaa, 2) vastaaja ei välttämättä tiedä, millainen oikeasti on, tai ei osaa verrata itseään muihin sekä 3) vastaaja epäilee suoruutta ja rehellisyyttä, jolloin hän ei välttämättä ole valmis myöntämään kaikkia puolia itsestään (Honkaniemi 2015). Toisaalta tässä tutkielmassa tietoa on tuottanut myös sykevälivaihteluun perustuva mittausta ja työn videoiteja havainnoinut tutkielman kirjoittaja: niin itseraportoitu kuin mitattu tieto ovat yhdenmukaisia. Laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää myös tutkijan reflektio (Critical Appraisal Skills Programme 2018): tutkielman kirjoittajalla ei ollut kaivinkonetyöstä vahvaa aiempaa käsitystä, joka olisi ohjannut aineiston keruuta ja analyysia. Esimerkiksi haastattelurunko rakennettiin puhtaasti työkuormituksen arvioinnissa yleisesti käytetyn TIKKA-menetelmän pohjalta, jotta haastattelu keräisi monipuolisesti tietoa työkuormituksesta. Aineiston analyysi tapahtui myös ilman ennakkokäsityksiä. Tämän tutkielman myötä kirjoittajalle syntyi monipuolinen ja vaihteleva kuvaus kaivinkonetyöstä ja sen työkuormitustekijöistä.

Laadullisen tutkimuksen koherenssia tarkastellessa on huomioitava myös muun muassa aineiston keruun toteutus, aineiston analyysimenetelmät ja tulosten raportointi (Critical Appraisal Skills Programme 2018; Tuomi & Sarajärvi 2018, 122). Aineiston keruu on kuvattu mahdollisimman tarkasti alaluvussa 5.3. Aineiston keruu on pyritty tekemään tiedeyhteisön sääntöjen mukaisesti mahdollisimman rehellisesti, avoimesti ja huolellisesti (Clarkeburn & Mustajoki 2007, 43-44; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013, 6). Lisäksi aineiston analyysi on kuvattu mahdollisimman rehellisesti ja avoimesti alaluvussa 5.4. Myös tulokset on pyritty esittämään mahdollisimman tarkasti ja kattavasti luvussa 6. Luvussa 7.2 on pohdittu myös tutkielman eettisiä kysymyksiä sekä tutkielman kirjoittajan suhdetta tutkittavaan aiheeseen.

7.3 Johtopäätökset

- Tietävästi aiemmin ei ole tutkittu kaivinkoneenkuljettajien fyysistä ja psykososiaalista työkuormitusta monimenetelmällisesti. Tässä tutkielmassa monimenetelmällisyyden avulla tuotiin esiin ristiriita, että vähäiseksi mitatusta ja itseraportoidusta työkuormituksesta huolimatta kaivinkoneenkuljettajien haastatteluissa ja työn videohavainnoinneissa esiintyi erilaisia työkuormitustekijöitä.
- Kaivinkoneenkuljettajat kuvasivat fyysistä työkuormitusta aiheuttavan tai lisäävän lapioiden nostamisen ja kantamisen, konerikon korjaamisen ja toistotyön, kun taas kaivinkoneenkuljettajat kertoivat runsaan istuen koneella työskentelemisen vähentävän työkuormitusta. Runsas istuminen aiheuttikin ristiriitaa kaivinkonetyössä, sillä toisaalta se vähensi (esimerkiksi lapioiden nostamista) fyysistä työkuormitusta ja toisaalta runsas istuminen itsessään on uhka terveydelle. Runsas istuminen heijastui myös siihen, että tutkimuksen aikana kaivinkoneenkuljettajien liikunnan terveystaustat mitattiin heikoiksi tai kohtalaisiksi.
- Tutkielman haastattelu- ja havainnointiaineisto toivat esiin myös psykososiaalisia työkuormitustekijöitä. Esimerkiksi työn häiriötekijöihin ja keskeytyksiin, tiedonsaannin katkoksiin ja multitaskingiin on hyvä puuttua, jotta psykososiaalinen työkuormitus ei lisäänty kaivinkoneenkuljettajien työssä tulevaisuudessa.
- Sykevälivaihteluun perustuvan mittauksen mukaan palautuminen oli melko hyvää, mutta toisaalta kaivinkoneenkuljettajat kuvasivat palautumista heikentäviä tekijöitä, kuten myöhään illalla valvomista ja liian vähäistä unta. Osalla tutkittavista ilmeni myös iltaisin alkoholinkäyttöä, joka häiritsi palautumista. Palautumistakin on tärkeä tutkia monimenetelmällisesti, jotta siitä saadaan kattava kokonaiskuva.
- Runsas istuminen, vähäinen fyysinen aktiivisuus ja palautumisen haasteet, kuten vähäinen uni ja alkoholinkäyttö illalla, osoittivat tarpeen kaivinkoneenkuljettajille suunnatusta elintapainterventiosta, jossa lisätään fyysistä aktiivisuutta, tuetaan palautumista sekä vähennetään istumista ja alkoholinkäyttöä.
- Toistaiseksi kaivinkoneet eivät liiku ilman työntekijöitä, joten kaivinkoneenkuljettajien työkykyä tukemalla voidaan optimoida kaivinkonetyön tuottavuus ja toisaalta yhteiskunnallisesti huolehtia, että kaivinkoneenkuljettajat pysyvät työssään ja ala

houkuttelee uusia työntekijöitä. Kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksen hallinnassa ja työkyvyn tukemisessa onkin hyvä pohtia digitaalisten ratkaisujen mahdollisuutta. Miten esimerkiksi tekoälyn avulla voidaan analysoida kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta ja palautumista työpäivän aikana?

7.4 Jatkotutkimustarve

Tutkielman kaikki tutkittavat olivat miehiä. Vaikka he kuvasivat kaivinkonetyön miesvoittoiseksi alaksi, on tulevaisuudessa hyvä huomioida myös naiskaivinkoneenkuljettajien käsitys työkuormituksestaan. Lisäksi tutkielman kohderyhmänä oli Etelä-Karjalan alueen kaivinkoneenkuljettajat. Tulevaisuudessa on hyvä tarkastella kaivinkoneenkuljettajien työkuormitusta valtakunnallisesti ja kansainvälisesti, jotta voidaan vertailla alueellisia eroja. Digitaaliset työvälineet mahdollistavatkin itseraportoidun ja mitatun työkuormitustiedon keruun tietoliikenneverkkojen välityksellä niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Lisäksi on tärkeä hyödyntää digitalisaation ja tekoälyn mahdollisuuksia kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksen hallitsemiseksi sekä työkyvyn tukemiseksi ja edistämiseksi.

Tässä tutkielmassa aineiston keruumenetelminä käytettiin Cabarkapan ym. (2020), Müllerin ym. (2020) ja Wischlitkin ym. (2020) systemaattisten kirjallisuuskatsausten mukaisesti haastattelua, Takalan ym. (2010) ja Joshin ja Deshpanden (2019) systemaattisten kirjallisuuskatsausten mukaisesti työn videointia sekä Chandolan (2010) ja Taon ym. (2019) systemaattisten kirjallisuuskatsausten mukaisesti sykevälivaihteluun perustuvaa mittausta. Aiemmin työkuormitusta on arvioitu myös muun muassa aivosähkökäyrän, silmänliikkeiden mittaamisen, lihassähkökäyrän sekä voiman ja toistojen mittaamisen avulla (Gallagher & Heberger 2013; Sharafi ym. 2015; Tao ym. 2019; Chi ym. 2020). Tulevaisuudessa edellä kuvattuja erilaisia menetelmiä käyttämällä voidaan mahdollisesti tuottaa uutta tietoa kaivinkoneenkuljettajien työkuormituksesta. Lisäksi tulevaisuudessa on hyvä pohtia, miten työkuormitustekijöitä on mahdollista vähentää ja ehkäistä kaivinkonetyössä. Monimenetelmätutkimusta on tärkeä hyödyntää työkuormitukseen liittyvässä tutkimuksessa, sillä kuten tämä tutkielma osoitti, esimerkiksi pelkkä mitattu tieto ei välttämättä kuvaa kaiken kattavasti työkuormitusta ilmiönä.

Tässä tutkielmassa todettiin myös tarve kaivinkoneenkuljettajien terveyttä edistävillä interventioilla. Kaivinkoneenkuljettajilla on tarve lisätä fyysistä aktiivisuutta ja huolehtia palautumisesta sekä vähentää pitkäkestoista istumista ja alkoholinkäyttöä. Kaivinkoneenkuljettajien matalan koulutuksen yhteys heikompaan koettuun terveyteen ja terveyskäyttäytymiseen on tärkeä huomioida yhteiskunnallisesti kaivinkoneenkuljettajiin liittyvässä tutkimuksessa sekä kaivinkoneenkuljettajien työkyvyn tukemisessa ja edistämässä, jotta kaivinkoneenkuljettajat pysyvät työkykyisinä ja kaivinkoneala säilyy uusien työntekijöitä houkuttelevana.

LÄHTEET

- Ahola, K., Aminoff, M., Hannonen, H., Hopsu, L., Härmä, M., Kandolin, I., Leppänen, A., Pehkonen, I., Ropponen, A. & Sallinen, M. 2015. Työkuormituksen arviointimenetelmä TIKKA. 3. painos. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Ahonen, G. 2013. Työhyvinvoinnin taloudellinen merkitys. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 12-15.
- Ahonen, I., Liukkonen, T. & Tuomi, T. 2013. Kemialliset tekijät. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 135-140.
- Ahveninen, H., Rintala, J., Ollikainen, J., Suhonen, J. & Arola, H. 2014. TyöOptimi-kysely auttaa tunnistamaan työssäkäyvän kognitiivisia ja muistioireita. Suomen Lääkärilehti 69 (4), 207-214.
- American Heart Association. 2017. All About Heart Rate (Pulse). Viitattu 22.6.2020.
<https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>
- Ammattinetti. 2019a. Kaivinkoneenkuljettaja. Viitattu 15.10.2019.
<http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/11/1/413290370a653446003d8034e1db7d35>
- Ammattinetti. 2019b. Metsäkoneenkuljettaja. Viitattu 15.10.2019.
http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/8/3/412_ammatti
- Aro, A. 2007. Uudistuva organisaatio. Teoksessa A. Aro, T. Feldt & V. Ruohomäki (toim.) Puheenvuoroja työ- ja organisaatiopsykologiasta. Helsinki: Edita Prima Oy, 102-113.
- Baevsky, R.M. & Chernikova, A.G. 2017. Heart rate variability analysis: physiological foundations and main methods. *Cardiometry* 10, 66-76.
- Bergbom, B., Janhonen, M. & Toivanen, M. 2013. Työnteon uusia piirteitä: yhteistyö yli rajojen. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja

- terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 45-51.
- Brandenburg, C. von. 2012. Taiteen hyödyntämisestä hyvinvoinnin edistämiseksi. Teoksessa M.L. Honkasalo & H. Salmi (toim.) *Terveyttä kulttuurin ehdoilla. Näkökulmia kulttuuriseen terveystutkimukseen*. Turku: Painosalama Oy, 241-266.
- Cabarkapa, S., Nadjidai, S.E., Murgier, J. & Ng, C.H. 2020. The psychological impact of COVID-19 and other viral epidemics on frontline healthcare workers and ways to address it: A rapid systematic review. *Brain, Behavior, & Immunity* 8, 100144.
- Chandola, T., Heraclides, A. & Kumari, M. 2010. Psychophysiological biomarkers of workplace stressors. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 35, 51-57.
- Charles, R.L. & Nixon, J. 2019. Measuring mental workload using physiological measures: A systematic review. *Applied Ergonomics* 74, 221-232.
- Chi, J.-A., Halaki, M. & Ackermann, B.J. 2020. Ergonomics in violin and piano playing: A systematic review. *Applied Ergonomics* 88, 103143. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103143>
- Claes, R. 2014. *Sickness Absence and Sickness Presence*. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) *An introduction to contemporary work psychology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 367-390.
- Clarkeburn, H. & Mustajoki, A. 2007. *Tutkijan arkipäivän etiikka*. Tampere: Vastapaino.
- Costa, B.R. da & Vieira, E.R. 2010. Risk factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Recent Longitudinal Studies. *American Journal of Industrial Medicine* 53, 285-323.
- Critical Appraisal Skills Programme. 2018. *CASP Qualitative Checklist*. Viitattu 19.10.2020. <https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/01/CASP-Qualitative-Checklist-2018.pdf>
- Danhof-Pont, M.B., Veen, T. van. & Zitman, F.G. 2010. Biomarkers in burnout: A systematic review. *Journal of Psychosomatic Research* 70, 505-524. doi:10.1016/j.jpsychores.2010.10.012.
- Daniels, K., Le Blanc, P.M. & Davis, M. 2014. *The Models that Made Job Design*. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge, & T.W. Taris (toim.) *An introduction to contemporary work psychology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 63-88.

- Demerouti, E. & Bakker, A.B. 2014. Job Crafting. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 414-432.
- Duodecim. 2018. Painoindeksi (BMI). Viitattu 13.8.2020. https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01001
- Duodecim. 2020. Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset). Käypä hoito -suositus. Viitattu 13.8.2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi50124>
- Elo, A.L. 2007. Työyhteisöä kehittämällä parempaa hyvinvointia ja tuloksellisuutta. Teoksessa A. Aro, T. Feldt & V. Ruohomäki (toim.) Puheenvuoroja työ- ja organisaatiopsykologiasta. Helsinki: Edita Prima Oy, 14-29.
- Elo, A.L. & Feldt, T. 2015. Johtaminen ja työyhteisön kehittäminen työhyvinvoinnin tukena. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 255-270.
- Eriksson, P. & Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustutkimus. Kuluttajatutkimuskeskus, julkaisuja 4:2005. Kerava: Savion Kirjapaino Oy.
- Ervasti, J. & Joensuu, M. 2013. Ylemmän johdon toiminta. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 59-62.
- Feldt, T., Kinnunen, U. & Mauno, S. 2017. Työstressin teoreettisia malleja. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 29-52.
- Feldt, T., Kinnunen, U., Rönkä, T., Kinnunen, M.L. & Rusko, H. 2007. Työkuormituksesta palautuminen ja sen mittaaminen: psykologinen ja fysiologinen näkökulma. Teoksessa A. Aro, T. Feldt & V. Ruohomäki (toim.) Puheenvuoroja työ- ja organisaatiopsykologiasta. Helsinki: Edita Prima Oy, 60-82.
- Feldt, T. & Mäkikangas, A. 2015. Selviytymiskeinot ja niiden käyttöä suuntaavat persoonallisuuden ominaisuudet. Teoksessa R-L. Metsäpelto & T. Feldt (toim.) Meitä on moneksi. Persoonallisuuden psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 76-91.

- Feldt, T., Mäkikangas, A. & Kokko, K. 2015. Persoonallisuus ja työhyvinvointi. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 65-80.
- Finto.fi. 2019. Suomalainen asiasanasto- ja ontologiapalvelu. Viitattu 10.10.2019. <https://finto.fi/yso/fi/>
- Firstbeat. 2016. Firstbeat Hyvinvointianalyysi. Asiantuntijan opas. Firstbeat Technologies Oy.
- Firstbeat. 2020. Firstbeatin perusta tutkimuksessa. Viitattu 30.1.2020. <https://www.firstbeat.com/fi/fysiologia/tieteellinen-tausta/>
- Fleming, P. 2012. Healthy Workplaces: Balancing Employee Health and Economic Expediency. Teoksessa A. Scriven & M. Hodgins (toim.) Health promotion settings: principles and practice. London: Sage, 191-207.
- Fonecta. 2020. Henkilöt ja yritykset yhdestä hausta. Viitattu 22.5.2020. <https://www.fonecta.fi/haku#/>
- Föhr, T., Pietilä, J., Helander, E., Myllymäki, T., Lindholm, H., Rusko, H. & Kujala, U.M. 2016. Physical activity, body mass index and heart rate variability-based stress and recovery in 16 275 Finnish employees: a cross-sectional study. BMC Public Health 16 (701). doi: 10.1186/s12889-016-3391-4
- Gallagher, S. & Heberger, J.R. 2013. Examining the Interaction of Force and Repetition on Musculoskeletal Disorder Risk: A Systematic Literature Review. Hum Factors 55 (1), 108-124.
- Geurts, S.A.E., Beckers, D.G.J. & Tucker, P. 2014. Recovery from Demanding Work Hours. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 196-219.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Honkaniemi, L. 2015. Persoonallisuuden kaunistelu kyselyvastauksissa. Teoksessa R-L. Metsäpelto & T. Feldt (toim.) Meitä on moneksi. Persoonallisuuden psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 187-202.
- Honkonen, T. 2010. Työ ja mielenterveys. Teoksessa K.P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 70-86.
- Hublin, C. & Härmä, M. 2010. Työajat ja terveys. Teoksessa K.P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 125-136.

- Husman, P. 2013. Työurien pituus ja kestävyys. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 16-20.
- Jonge, J. de., Demerouti, E. & Dormann, C. 2014. Current Theoretical Perspectives in Work Psychology. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge, & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 89-114.
- Joshi, M. & Deshpande, V. 2019. A systematic review of comparative studies on ergonomic assessment techniques. *International Journal of Industrial Ergonomics* 74, 102865. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102865>
- Järvensivu, A. & Piirainen, T. 2012. Hyvän työn ehdot työpaikan arjessa. Teoksessa P. Pyöriä (toim.) Työhyvinvointi ja organisaation menestys. Helsinki: Gaudeamus, 80-98.
- Järvensivu, A. & Toivanen, M. 2013. Mielekäs työ osana elämää. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 52-55.
- Kandolin, I. & Tuomivaara, S. 2013. Työn organisointi. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 72-77.
- Kasvio, A. 2010. Suomalaisen työelämän muutokset työterveyden näkökulmasta. Teoksessa K.P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 26-35.
- Kasvio, A. 2013. Suomi muuttuvan työn maailmassa. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 29-34.
- Ketola, R. & Lusa, S. 2007. Fyysinen kuormitus työssä ja sen arviointi. *Lääkärilehti* 25 (3), 119-122.
- Kinnunen, U. 2017. Työstä palautuminen. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 90-105.

- Kinnunen, U. & Feldt, T. 2015. Stressi työelämässä. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 13-32.
- Kinnunen, U., Feldt, T. & Mauno, S. 2015. Alkusanat. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 6-11.
- Kinnunen, U. & Hättinen, M. 2015. Työuupumus ja jaksaminen työelämässä. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 33-48.
- Kinnunen, U., Rantanen, J., Mauno, S. & Peeters, M.C.W. 2014. Work-Family Interaction. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 267-290.
- Koroma, J. 2019. Työhyvinvointi ja työssä suoriutuminen virtuaalisessa ja liikkuvassa työssä. Fysioterapia 07, 26-30.
- Laitinen, J., Perkiö-Mäkelä, M. & Virtanen, S. 2013. Elintavat. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 123-128.
- Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto & Saimaan ammattikorkeakoulu. 2019. LUTergo – Liikkuvien työkoneiden käytettävyyden älykäs kehittämissympäristö - hankesuunnitelma.
- Lehrer, P.M. & Gevirtz, R. 2014. Heart rate variability biofeedback: how and why does it work? *Frontiers in Psychology* 5 (756). doi: 10.3389/fpsyg.2014.00756
- Leppänen, A., Hasu, M., Honkaniemi, L. & Saari, E. 2013. Osaaminen uudistumisen voimavarana. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 113-117.
- Li, J., Pega, F., Ujita, Y., Brisson, C., Clays, E., Descatha, A., Ferrario, M.M., Godderis, L., Iavicoli, S., Landsbergis, P.A., Metzendorf, M.-I., Morgan, R.L., Pachito, D.V., Pikhart, H., Richter, B., Roncaioli, M., Rugulies, R., Schnall, P.L., Sembajwe, G., Trudel, X., Tsutsumi, A., Woodruff, T.J. & Siegrist, J. 2020. The effect of exposure to long working

- hours on ischaemic heart disease: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environment International* 142, 105739. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105739>
- LUTergo. 2020. LUTergo – Liikkuvien työkoneiden käytettävyyden älykäs kehitysympäristö -hanke. Viitattu 16.7.2020. <https://lab.fi/fi/projekti/lutergo-liikkuvien-tyokoneiden>
- Manka, M.L. 2015. *Stressikirja. Mistä virtaa?* Helsinki: Talentum Media Oy.
- Manka, M.L. & Manka, M. 2016. *Työhyvinvointi*. Helsinki: Talentum Pro.
- Mauno, S., Huhtala, M. & Kinnunen, U. 2017. Työn laadulliset kuormitustekijät. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) *Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 53-70.
- Mauno, S. & Kinnunen, U. 2015. Perhemyönteinen organisaatiokulttuuri ja henkilöstön hyvinvointi. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) *Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 216-232.
- Müller, A.E., Hafstad, E.V., Himmels, J.P.W., Smedslund, G., Flottorp, S., Stensland, S.Ø., Stroobants, S., Van de Velde, S. & Vist, G.E. 2020. The mental health impact of the covid-19 pandemic on healthcare workers, and interventions to help them: A rapid systematic review. *Psychiatry Research* 293, 113441.
- Müller, K., Juntunen, J., Liira, J. & Lönnqvist, J. 2006. Aivot ja muuttuva työelämä. *Lääkärilehti* 61 (27-31), 2951-2959.
- Mäkikangas, A., Feldt, T., Huhtala, M. & Hyvönen, K. 2017. Persoonallisuuden merkitys hyvinvoinnissa. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) *Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 121-137.
- Mäkikangas, A., Feldt, T. & Kinnunen, U. 2015. Positiivisen psykologian näkökulma työhön ja työhyvinvointiin. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) *Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 49-63.
- Mäkikangas, A. & Hakanen, J. 2017. Työstä hyvinvointia, mutta millaista? Työhyvinvoinnin monet kuvaajat. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) *Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 72-89.
- Mäkitalo, J. 2010. Työkyvyn ulottuvuudet. Teoksessa K.P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) *Työstä terveyttä*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 162-169.
- Nieuwenhuijsen, K., Bruinvels, D. & Frings-Dresen, M. 2010. Psychosocial work environment and stress-related disorders, a systematic review. *Occupational Medicine* 60, 277-286.

- Nikunen, M. 2012. Työ, perhe ja sukupuolten tasa-arvo: tapaus yliopisto. Teoksessa P. Pyöriä (toim.) Työhyvinvointi ja organisaation menestys. Helsinki: Gaudeamus, 174-194.
- Oakman, J., Neupane, S., Proper, K.I., Kinsman, N. & Nygård, C.H. 2018. Workplace interventions to improve work ability: A systematic review and meta-analysis of their effectiveness. *Scand J Work Environ Health* 44 (2), 134-146.
- Ojala, S. & Jokivuori, P. 2012. Työhyvinvointi ja organisaation talous työntekijöiden silmin. Teoksessa P. Pyöriä (toim.) Työhyvinvointi ja organisaation menestys. Helsinki: Gaudeamus, 23-40.
- Oksa, P., Koroma, J., Mäkitalo, J., Jalonen, P., Latvala, J., Nyberg, M., Savinainen, M. & Österman, P. 2014. Työpaikkaselvitys. Teoksessa J. Uitti (toim.) Hyvä työterveyshuoltokäytäntö. 3.-5. painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 138-161.
- Paajanen, T. & Kalakoski, V. 2017. Mitä työterveyslääkärin tulisi tietää kognitiivisesta ergonomiasta? *Työterveyslääkäri* 35 (2), 16-21.
- Peeters, M.C.W., Jonge, J. de. & Taris, T.W. 2014. Introduction: People at Work. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge, & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 3-30.
- Pehkonen, I. & Nevala, N. 2013. Fyysiset kuormitustekijät. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 145-148.
- Perkiö-Mäkelä, M. 2013. Työkyky ja koettu terveys. Työhyvinvoinnin johtaminen. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 97-102.
- Porges, S.W. 2007. A phylogenetic journey through the vague and ambiguous Xth cranial nerve: A commentary on contemporary heart rate variability research. *Biological Psychology* 74 (2), 301-307.
- Pyöriä, P. 2012. Johdanto: Hyvinvoiva henkilöstö, menestyvä organisaatio. Teoksessa P. Pyöriä (toim.) Työhyvinvointi ja organisaation menestys. Helsinki: Gaudeamus, 7-22.
- Pääkkönen, R. 2013. Fysikaaliset tekijät. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela

- & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 129-134.
- Rantala, A. 2015. Työterveyshuolto ja työntekijän jaksamisen tuki uupumistilanteissa. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 272-282.
- Rantanen, J. & Kinnunen, U. 2015. Työn ja perhe-elämän vuorovaikutus. Teoksessa U. Kinnunen, T. Feldt & S. Mauno (toim.) Työ leipälajina. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 189-215.
- Ravanti, E., Pääkkönen, R., Räsänen, T. & Hanhela, R. 2013. Työhyvinvoinnin johtaminen. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 68-71.
- Reijula, K. Sisäympäristö. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 141-144.
- Räsänen, K. & Sauni, R. 2013. Työterveyshuolto. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 159-166.
- Saari, T. & Pyöriä, P. 2012. Sitoutunut työntekijä: menestyksen merkki vai edellytys? Teoksessa P. Pyöriä (toim.) Työhyvinvointi ja organisaation menestys. Helsinki: Gaudeamus, 41-60.
- Salmela-aro, K. 2015. Henkilökohtaiset tavoitteet elämänkulussa. Teoksessa M-L. Metsäpelto & T. Feldt (toim.) Meitä on moneksi. Persoonallisuuden psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 105-117.
- Schaufeli, W.B. & Salanova, M. 2014. Burnout, Boredom and Engagement in the Workplace. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 293-320.

- Scriven, A. 2012. Health Promotion Settings: An Overview. Teoksessa A. Scriven & M. Hodgins (toim.) Health promotion settings: principles and practice. London: Sage, 1-12.
- Semmer, N.K. & Beehr, T.A. 2014. Job Control and Social Aspects of Work. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 171-195.
- Seppälä, P. & Hakanen, J. 2017. Työn voimavarat, vaatimukset ja niiden tuunaaminen. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 106-120.
- Sharafi, Z., Soh, Z. & Guéhéneuc. 2015. A systematic literature review on the usage of eye-tracking in software engineering. *Information and Software Technology* 67, 79-107.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2019. Työhyvinvointi. Viitattu 25.11.2019. <https://stm.fi/tyohyvinvointi>
- Stenholm, S., Pulakka, A., Leskinen, T., Pentti, J., Heinonen, O.J., Koster, A. & Vahtera, J. 2020. Daily Physical Activity Patterns and Their Association With Health-Related Physical Fitness Among Aging Workers – The Finnish Retirement and Aging Study. *The Journals of Gerontology: Series A*, glaa193. doi: 10.1093/gerona/glaa193
- Stephens, C. 2008. Health promotion: A psychosocial approach. Maidenhead: Open University Press.
- Takala, E.P. 2010. Työ ja liikuntaelimestö. Teoksessa K.P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 87-103.
- Takala, E.P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G.Å., Mathiassen, S.E., Neumann, W.P., Sjøgaard, G., Veiersted, K.B., Westgaard, R.H. & Winkel, J. 2010. Systematic Evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand J Work Environ Health*, 36 (1), 3-24.
- Tao, D., Tan, H., Wang, H., Zhang, X., Qu, X. & Zhang, T. A. 2019. Systematic Review of Physiological Measures of Mental Workload. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, 2716. doi:10.3390/ijerph16152716.
- Thayer, A.L., Rico, R., Salas, E. & Marlow, S.L. 2014. Teams at Work. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) An introduction to contemporary work psychology. Chichester: Wiley-Blackwell, 434-457.

- Tolvanen, M. & Bergbom, B. 2013. Työyhteisöjen monimuotoisuus. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 83-90.
- Tricco, A.C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K.K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M.D.J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E.A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M.G., Garrity, C., Lewin, S., Godfrey, C.M., Macdonald, M.T., Langlois, E.V., Soares-Weiser, K., Moriarty, J., Clifford, T., Tunçalp, Ö., & Straus, S.E. 2018. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Tuomivaara, S. 2013. Tieto- ja viestintätekniikan käyttö. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 56-58.
- Tuomivaara, S. & Pahkin, K. 2013. Lähiesimiestyö. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 63-67.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2013. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta.
- Työsuojeluhallinto. 2020. Fysikaaliset tekijät. Viitattu 30.10.2020: <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat>
- Työterveyshuoltolaki. 2001. 1§/21.2.2001/1383.
- Työterveyslaitos. 2019a. Ergonomia. Viitattu 25.11.2019. <https://www.ttl.fi/tyontekija/tuki-liikuntaelinten-terveys/ergonomia/>

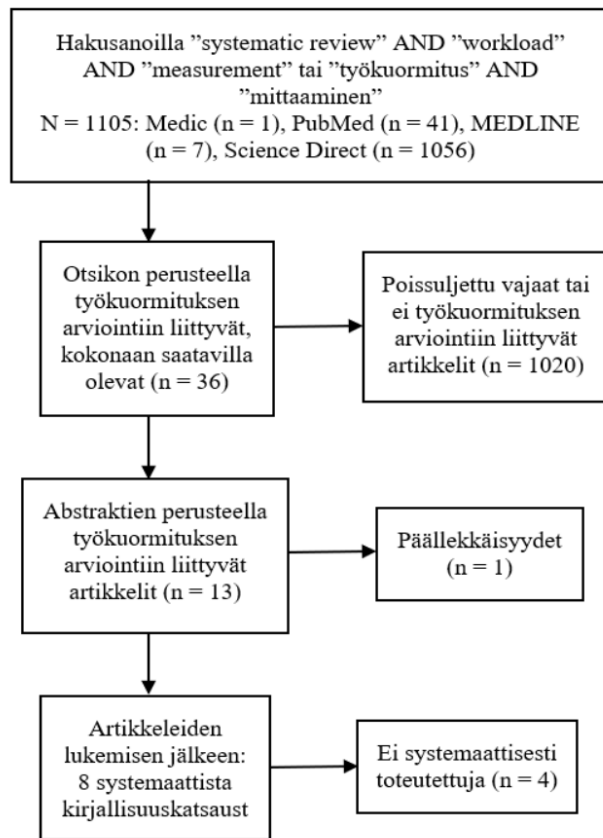
- Työterveyslaitos. 2019b. Työhyvinvointi. Viitattu 25.11.2019.
<https://www.ttl.fi/tyoyhteiso/tyohyvinvointi/>
- Työterveyslaitos. 2019c. Työkykytalo. Viitattu 4.11.2019.
<https://www.ttl.fi/tyoyhteiso/tyokykytalo/>
- Työterveyslaitos & Tampereen Työterveys ry. 2013. Työterveys kuntoon! Opas työterveyshuoltopalvelujen hankkimiseen metsäalalle. Viitattu 21.10.2019.
http://metsahyvinvointi.fi/wp-content/uploads/2014/09/metsaalan_tyoterveys_kuntoon_opas.pdf
- Työturvallisuuskeskus. 2019. Psykososiaalinen kuormitus. Viitattu 16.12.2019.
https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoyhteiso/psykososiaalinen_kuormitus
- Työturvallisuuslaki. 2002. 1§/23.8.2002/738.
- Uitti, J., Soini, S., Sauni, R., Räsänen, K. & Kurppa, K. 2014. Työhön liittyvä sairastavuus. Teoksessa J. Uitti (toim.) Hyvä työterveyshuoltokäytäntö. 3.-5. painos. Helsinki: Työterveyslaitos, 42-48.
- Uitti, J. & Antti-Poika, M. 2010. Työhön liittyvät kemialliset, fysikaaliset ja biologiset altisteet. Teoksessa K.P. Martimo, M. Antti-Poika & J. Uitti (toim.) Työstä terveyttä. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 104-124.
- Uusitalo, A. 2017. Työntekijän kuormittumisen ja palautumisen mittaaminen työterveyshuollossa. Lääkärilehti 72 (49), 2893-2897.
- Valtioneuvosto 2013. Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuollon käytännön periaatteista, työterveyshuollon sisällöstä sekä ammattihenkilöiden ja asiantuntijoiden koulutuksesta. 4§/10.10.2013/708, 6§/10.10.2013/708.
- Vartia, M. 2013. Työyhteisön ilmapiiri, työtoverisuhteet ja kiusatuksi tulemisen kokemus. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Helsinki: Työterveyslaitos, 79-82.
- Vartiainen, M. 2017. Johdanto. Työpsykologian ja hyvinvointitutkimuksen kehitys Suomessa. Teoksessa A. Mäkikangas, S. Mauno & T. Feldt (toim.) Tykkää työstä. Työhyvinvoinnin psykologiset perusteet. Jyväskylä: PS-Kustannus, 9-27.

- Vasalampi, K. 2017. Itsemääräämisteoria. Teoksessa K. Salmela-Aro & J-E. Nurmi (toim.) Mikä meitä liikuttaa? Motivaatiopsykologian perusteet. 3. painos. Jyväskylä: PS-Kustannus, 42-53.
- Vehko, T., Hyppönen, H., Ryhänen, M., Tuukkanen, J., Ketola, E. & Heponiemi, T. 2018. Tietojärjestelmät ja työhyvinvointi – terveydenhuollon ammattilaisten näkemyksiä. *Finnish Journal of eHealth and eWelfare* 10 (1), 143-163.
- Veldhoven, M. van. 2014. Quantitative Job Demands. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris, T.W. (toim.) *An introduction to contemporary work psychology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 117-143.
- Voss, A., Schroeder, R., Heitmann, A., Peters, A. & Perz, S. 2015. Short-Term Heart Rate Variability – Influence of Gender and Age in Healthy Subjects. *PLoS One* 10 (3). doi: 10.1371/journal.pone.0118308
- Väänänen, A. 2006. Työn luonteen muutos: ruumiillisesta työstä henkiseen työhön. Teoksessa K. Ahola, S. Kivistö & M. Vartia (toim.) *Työterveyspsykologia*. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Väänänen, A., Toivanen, M. & Kokkinen, L. 2013. Työelämän muuttuva rakenne. Teoksessa T. Kauppinen, P. Mattila-Holappa, M. Perkiö-Mäkelä, A. Saalo, J. Toikkanen, S. Tuomivaara, S. Uuksulainen, M. Viluksela & S. Virtanen (toim.) *Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista*. Helsinki: Työterveyslaitos, 35-44.
- Waterson, P. 2014. The Design and Use of Work Technologies. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) *An introduction to contemporary work psychology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 220-240.
- World Health Organization. 2020. Healthy Workplaces: a WHO global model for action. Viitattu 6.11.2020. https://www.who.int/occupational_health/5_keys_EN_web.pdf?ua=1
- Wischlitzki, E., Amler, N., Hiller, J. & Drexler, H. 2020. Psychosocial Risk Management in the Teacher Profession: A Systematic Review. *Safety and Health at Work*. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.09.007>
- Zapf, D., Semmer, N.K. & Johnson, S. 2014. Qualitative Demands at Work. Teoksessa M.C.W. Peeters, J. de Jonge & T.W. Taris (toim.) *An introduction to contemporary work psychology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 144-168.

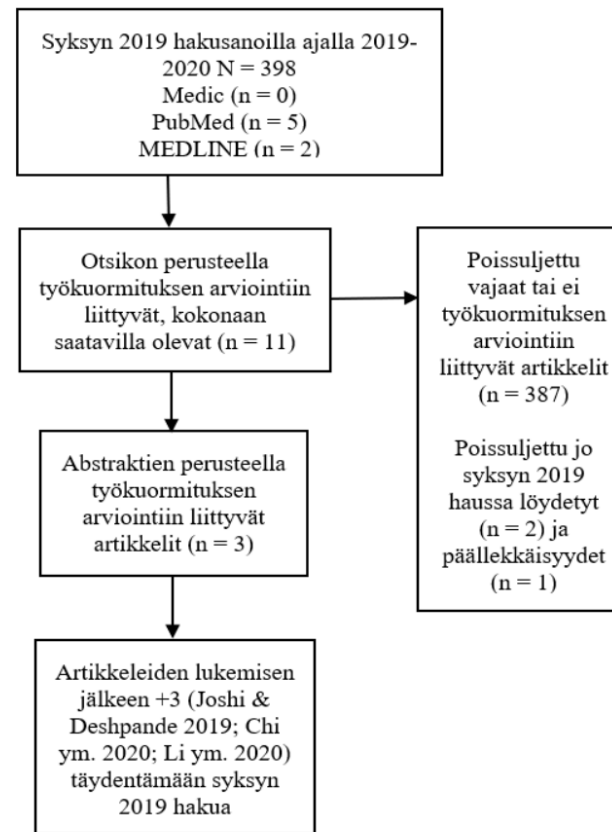
LIITTEET.

LIITE 1. Syksyn 2019 systemaattisen katsauksen tiedonhaun, kesän 2020 päivitystiedonhaun ja syksyn 2020 manuaalisen haun kulku.

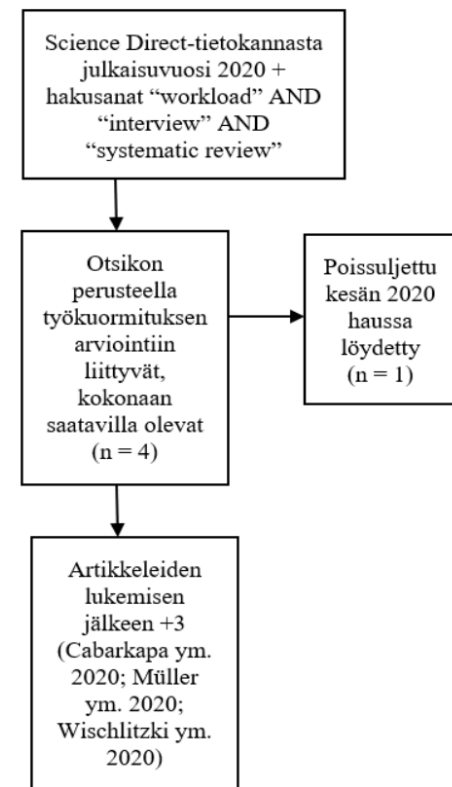
Tiedonhaku 9.-10.10.2019



Päivityshaku 7.7.2020



Manuaalinen haku 6.11.2020



LIITE 2. Systemaattisten kirjallisuuskatsausten laadun arviointi.

Tekijät	Artikkelin nimi	Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen / yksittäisen tutkimuksen tarkoitus	Laadun arviointi
Cabarkapa ym. (2020)	The psychological impact of COVID-19 and other viral epidemics on frontline healthcare workers and ways to address it: A rapid systematic review	Tarkoituksena on arvioida COVID-19:n ja muiden virusepidemioiden psykologista vaikutusta terveydenhuollossa työskenteleviin	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, joka sisältää 55 tutkimusta, joista vain kaksi on toteutettu kvalitatiivisesti. Kyseisissä kvalitatiivissa tutkimuksissa arvioitu epidemian psykologisia vaikutuksia analysoimalla joko nauhoitettuja ryhmä-terapiakertoja (16 kertaa) tai puolistrukturoituja haastatteluja (25 haastattelua). Kirjallisuuskatsauksen rakenne johdonmukainen. Vahvuuksia ja heikkouksia pohdittu.
Chandola ym. (2010)	Psychophysiological biomarkers of workplace stressors	Tarkoituksena on koota yhteen työstressiä ja sen biologista mittaamista koskeva tieto.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Charles & Nixon (2019)	Measuring mental workload using physiological measures: A systematic review	Tarkoituksena on koota yhteen psyykkistä työkuormitusta mittaavat menetelmät, joita asiantuntijat voivat hyödyntää käytännön työssään.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Tuloksissa kuvattu myös, ettei löydetty näyttöä yhdestä ainoasta psyykkisen työkuormituksen mittaamenetelmästä. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Chi ym. (2020)	Ergonomics in violin and piano playing: A systematic review	Tarkoituksena on arvioida, onko lihasten aktiivisuus ja soittamisesta johtuvat tuki- ja liikuntaelämistön toimintahäiriöt yhteydessä soittajan antropometriaan ja soittimen kokoon ja aseteluun.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen ja joka on tarkasti raportoitu. Tuloksissa kuvattu aiempien tutkimusten metodologisen laadun sekä mittausmenetelmien ja -asetelmien vaihtelu, joten lisätutkimusta EMG:stä soittajien lihasaktiivisuuden mittausmenetelmänä tarvitaan. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Danhof-Pont ym. (2010)	Biomarkers in burnout: A systematic review	Tarkoituksena tunnistaa työuupumuksen mahdollisia biologisia merkkejä	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Tutkimuksissa eroavaisuuksia, joten ei näyttöä biologisen mittaamisen yhteydestä työuupumukseen tai -stressiin. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Gallagher & Heberger (2013)	Examining the Interaction of Force and Repetition on Musculoskeletal Disorder Risk: A Systematic Literature Review	Tarkoituksena mitata voiman ja toistojen yhteyttä luustolihasiston oireiluun, määrittää voiman ja toistojen yhteyttä luustolihasiston kudosten väsymiseen sekä koota yhteen nämä löydökset.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Asioita havainnollistettu kaavioin ja kuvioin. Sidonnaisuudet ilmoitettu.

Joshi & Deshpande (2019)	A systematic review of comparative studies on ergonomic assessment techniques	Tarkoituksena on vertailla eri ergonomian havainnointimenetelmien mittauskäytäntöä.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Asioita on havainnollistettu kuvioin. Todetaan eri ergonomian havainnointimenetelmien vertailtavuuden haasteellisuus. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Li ym. (2020)	The effect of exposure to long working hours on ischaemic heart disease: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of Work-related Burden of Disease and Injury	Tarkoituksena on arvioida suurelle viikkotyötuntien määrälle altistumisen yhteyttä iskeemisen sydänsairauden esiintyvyydelle, ilmaantuvuudelle ja kuolleisuudelle. Lisäksi yhteyttä verrataan WHO/ILO:n työaika-suorituksen kyseiseen riskiarvoon.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Lisäksi tehty meta-analyysi eri viikkotyötuntimäärien yhteydestä iskeemisen sydänsairauden esiintyvyyteen, ilmaantuvuuteen ja kuolleisuuteen. Raportoitu niin vahvat kuin heikot löydökset. Sidonnaisuudet ja rahoitus ilmoitettu.
Müller ym. (2020)	The mental impact of the covid-19 pandemic on healthcare workers, and interventions to help them: A rapid systematic review	Tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja koota tietoa Covid-19-pandemian henkisistä vaikutuksista terveydenhuollossa työskenteleviin	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus muodostui 59 tutkimuksesta, joista viisi oli haastattelututkimuksia. Haastattelututkimuksista kolme edusti kvalitatiivista tutkimusta. Kirjallisuuskatsauksen rakenne johdonmukainen. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Nieuwenhuijsen ym. (2010)	Psychosocial work environment and stress-related disorders, a systematic review	Tarkoituksena tarkastella työperäisten psykososiaalisten riskitekijöiden yhteyttä stressioireisiin.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen ja jossa tehty laadun arviointia. Vähäinen alkuperäistutkimusten määrä (n = 7).
Sharafi ym. (2015)	A systematic literature review on the usage of eye-tracking in software engineering	Tarkoituksena arvioida silmänliikkeiden mittaamisen käytettävyyttä ohjelmistoinfotekniikan kognitiivisten prosessien tarkastelussa.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Tuloksia kuvattu ja havainnollistettu taulukoin. Rahoitus ilmoitettu.
Takala ym. (2010)	Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work	Tarkoituksena tunnistaa biomekaanista työkuormitusta havainnoivia menetelmiä ja arvioida niiden käytettävyyttä erilaisissa ympäristöissä.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Tulokset työkuormituksen mittaamenetelmistä on taulukoitu vertailtaviksi. Rahoitus ilmoitettu.
Tao ym. (2019)	A Systematic Review of Physiological Measures of Mental Workload	Tarkoituksena välittää tietoa psyykkisen työkuormituksen mittaamisesta ja tarkastella mittaamenetelmien pätevyyttä tunnistaa muutokset psyykkisessä työkuormituksessa.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus, jonka rakenne on johdonmukainen. Tulokset taulukoitu. Sidonnaisuudet ilmoitettu.
Wischnitzki ym. (2020)	Psychosocial Risk Management in The Teaching Profession: A Systematic Review	Tarkoituksena arvioida psykososiaalisen työkuormitusriskin hallintaa opettajan työssä	Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa neljä kvalitatiivista tutkimusta: yhdessä käytettiin ryhmähaastattelua, kun muissa kolmessa hyödynnettiin arviointimenetelmää. Katsauksen rakenne johdonmukainen. Sidonnaisuudet ilmoitettu.

LIITE 3. Tutkimuslupapäätös 72./13.02/2020.



Päätös 3/2020 § 1(1)
30.03.2020 72/13.02/2020

Tutkimuslupapäätös, Lutergo-Liikkuvien työkoneiden käytävyyden älykäs kehitysympäristö

Perustelu	<p>LUT-yliopisto ja LAB-ammattikorkeakoulu tekevät yhteistyössä hanketta Lutergo-Liikkuvien työkoneiden käytävyyden älykäs kehitysympäristö. Hanke toteutetaan ajalla 1.9.2019-31.8.2021.</p> <p>Hankkeeseen ja siinä tehtäviin mittauksiin haetaan koehenkilöitä, joiden tehtävänä on käyttää työkonesimulaattoria tai oikeaa työkoneita. Työkonesimulaattorian tai oikean työkoneen käytön aikana käyttäjästä mitataan erilaisia kuormitusfysiologiaan liittyviä ominaisuuksia.</p> <p>Tutkimushanke: Lutergo-Liikkuvien työkoneiden käytävyyden älykäs kehitysympäristö</p>
Huomioitavaa	<p>Tutkimuksen toteuttajan tulee erikseen neuvotella ja sopia ammattikorkeakoulun yhteyshenkilön kanssa tutkimuksen toteutukseen liittyvistä aikataulu- ja resurssikysymyksistä. LAB-ammattikorkeakoulu ei luovuta tutkimuskäyttöön opiskelijoiden eikä henkilökunnan henkilö- tai yhteystietoja.</p> <p>Vastuullinen tutkija/t: Yliopettaja FT, Dosentti Kari Kauranen</p>
Päätös	<p>Tällä päätöksellä myönnetään tutkimusluvan hankkeelle Lutergo-Liikkuvien työkoneiden käytävyyden älykäs kehitysympäristö.</p>
Lisätietojen antaja ja yhteystiedot	<p>Henri Karppinen, Vararehtori Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta, henri.karppinen@lab.fi, 040-6313800</p> <p><i>Tämä päätös on sähköisesti allekirjoitettu asiahallintajärjestelmässä.</i></p> <p>Lab-ammattikorkeakoulu Oy</p> <p>Henri Karppinen Vararehtori, TKI</p>
Jakelu	<p>Kari Kauranen, vastuullinen tutkija Tuula Kilpinen, yksikön johtaja Kati Peltonen, TKI-johtaja</p>

LIITE 4. Puolistrukturoitu haastattelurunko.

Puolistrukturoitu haastattelu mukailen TIKKA-menetelmää*

Tervetuloa LUTergo-hankkeeseen liittyvään haastatteluun. Haastattelu sisältää kysymyksiä, joiden tarkoituksena on kerätä tietoa työkuormituksestasi. Tietoa hyödynnetään kehittäessä hankkeen simulaatioympäristöä, jotta siinä pystytään mittaamaan mahdollisimman pätevästi ja luotettavasti kaivinkoneenkuljettajan työkuormitusta. Haastattelu kestää korkeintaan tunnin. Vastaaminen on täysin vapaaehtoista: jostakin voi kieltäytyä vastaamasta ilman syytä, jos siltä tuntuu. Lisäksi haastattelun voi keskeyttää milloin vain.

Tausta: työ ja työtehtävät

1. Minkä ikäinen olet?
2. Millaisen koulutuksen olet saanut työhösi?
3. Kuinka monta vuotta olet työskennellyt kaivinkoneenkuljettajana?
4. Kuvaile, millaista työtä on.
5. Kuvaile, millaisia työtehtäviä tai työvaiheita sinulla on.
6. Kuvaile, millaisilla työkoneilla työskentelet.
7. Millaisia ajatuksia työstä sinussa herättää?
8. Millaiseksi koet työmotivaatiosi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan motivoitunut – 10 erittäin motivoitunut)? Miksi?
9. Millaiseksi arvioit työkuormituksesi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan rasittava – 10 erittäin rasittava)? Miksi?
10. Mitkä työtehtävät koet yleisesti ottaen kaikista kuormittavimmiksi?
11. Mitkä työtehtävät koet yleisesti ottaen kaikista kevyimmiksi?
12. Mikä työtehtävä aiheuttaa eniten henkistä kuormitusta työssäsi?
13. Sosiaalista kuormitusta voi syntyä vuorovaikutustilanteissa muiden kanssa. Mikä tilanne aiheuttaa eniten sosiaalista kuormitusta työssäsi?
14. Mikä työtehtävä aiheuttaa eniten fyysistä kuormitusta työssäsi?
15. Palautumisella tarkoitetaan fyysisen ja psyykkisen tilan palautumista kuormitusta edeltävälle tasolle. Miten koet palautuvasi työvuorosi jälkeen ennen seuraavaa työvuoroa tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huonosti – 10 erittäin hyvin)? Miksi?

16. Oletko perheellinen? Jos olet, miten koet pystyväsi yhdistämään työn ja perhe-elämän?
17. Miten koet pystyväsi yhteensovittamaan työn ja muun elämän?

Fyysinen työkuormitus

1. Millaiseksi koet työkoneen mitoitukset ja säädöt tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huonot – 10 erittäin hyvät)? Miksi?*
2. Mitkä työkoneen mitoitukset ja säädöt koet hyväksi tällä hetkellä?
3. Mitkä työkoneen mitoitukset ja säädöt koet huonoiksi tällä hetkellä?
4. Millaiseksi koet työkoneen ja työn muiden laitteiden hallinnan tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huono – 10 erittäin hyvä)? Miksi?*
5. Mitkä työkoneen ja työn muut laitteet koet hyvin hallittaviksi tällä hetkellä?
6. Mitkä työkoneen ja työn muut laitteet koet huonosti hallittaviksi tällä hetkellä?
7. Minkä koet suurimmaksi haasteeksi koneen käytettävyyden kannalta?
8. Mitkä ovat sellaisia tekijöitä työkoneen käytettävyydessä, että ne eivät estä työskentelyä täysin mutta häiritsevät kuitenkin tehokkaasti työskentelyä?
9. Mitä/miten kehittäisit työkoneitasi sen käytettävyyden parantamiseksi?
10. Mitkä tekijät vähentävät työn tuottavuutta (mahdollisten työkoneen käytön ongelmien ja sosiaalisten yhteistyöongelmien lisäksi)?
11. Kuinka fyysisesti rasittavaksi koet työsi asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan rasittava – 10 erittäin rasittava)? Miksi?*
12. Miten fyysisesti monipuolista työsi on tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan monipuolista – 10 erittäin monipuolista)? Miksi?*
13. Miten paljon työssäsi on nostamista käsin tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?*
14. Toistotyö on työtä, jossa lyhyet, samanlaiset työvaiheet toistuvat jatkuvasti. Miten paljon työssäsi on toistotyötä tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?*
15. Minkä työvaiheen tai liikkeen toistoa työssäsi esiintyy?
16. Hankalia työasentoja ovat esimerkiksi kumarat tai kiertyneet asennot. Miten paljon työssäsi on hankalia työasentoja tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?*
17. Miten usein työskentely vaatii pidempi aikaista pään kiertynyttä asentoa (oikealle tai vasemmalle) asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 hyvin usein)?

18. Staattisessa työssä lihas joutuu olemaan jännittyneenä yhtäjaksoisesti pidempään. Miten paljon työssäsi ilmenee staattisia työskentelyä tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?
19. Miten paljon työssäsi on istumista tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?*
20. Kuinka pitkäksi arvioit istumista vaativan työvaiheen?
21. Miten paljon työssäsi ilmenee vaihtelevia lämpöolosuhteita tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?*
22. Miten paljon työssäsi ilmenee tärinää tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?
23. Miten paljon työssäsi ilmenee melua tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?
24. Käytätkö ohjaamossa työskennellessäsi pääsääntöisesti turvakypärää?
25. Käytätkö ohjaamossa työskennellessäsi pääsääntöisesti työkasineitä?
26. Millaiseksi yleisesti ottaen koet fyysisen kuormituksen työssäsi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan kuormittunut – 10 erittäin kuormittunut)? Miksi?*

Psyykinen työkuormitus

1. Millaisia tavoitteita työssäsi on?
2. Miten selkeitä ja saavutettavia tavoitteet ovat tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan selkeitä ja saavutettavia – 10 erittäin selkeitä ja saavutettavia)? Miksi?*
3. Millainen on työmääräsi ja työtahtisi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin vähäinen – 10 erittäin suuri)? Miksi?*
4. Miten voit vaikuttaa työmäärääsi ja työtahtiisi?*
5. Millaiseksi koet mahdollisuudet vaikuttaa työhösi yleisesti ottaen tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin hyvät)? Miksi?
6. Miten kehität osaamistasi ja millaisia mahdollisuuksia sinulla on oppia uutta?*
7. Miten sujuvaa työsi on tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan sujuvaa – 10 erittäin sujuvaa)? Miksi?
8. Millaisia keskeytyksiä tai häiriötekijöitä työssäsi ilmenee?*
9. Millaiseksi koet työsi vastuun tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin suuri)? Miksi??

10. Minkä verran saat palautetta työsuorituksistasi ja toiminnastasi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan – 10 erittäin paljon)? Miksi?
11. Millaista palautetta saat työsuorituksistasi ja toiminnastasi?*
12. Millaiseksi yleisesti ottaen koet henkisen kuormituksen työssäsi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan kuormittunut – 10 erittäin kuormittunut)? Miksi??

Sosiaalinen työkuormitus

1. Miten työskentelet: yksin vai muiden kanssa?*
2. Miten toimii yhteistyö työkavereiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan toimiva – 10 erittäin hyvin toimiva)? Miksi?*
3. Missä lähin esimiehesi on, jos sinulla on sellainen?
4. Millaiseksi koet esimieheltäsi saamasi tuen tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huono – 10 erittäin hyvä)? Miksi?
5. Millaiseksi koet tiedonsaannin esimieheltäsi tai yhteistyökumppaneiltasi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huono – 10 erittäin hyvä)? Miksi?*
6. Millaista on asioiden ja toiminnan johtaminen tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huono – 10 erittäin hyvä)? Miksi?*
7. Miten tasa-arvo toteutuu työpaikallanne tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huonosti – 10 erittäin hyvin)? Miksi?*
8. Millainen on työilmapiiri tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = erittäin huono – 10 erittäin hyvä)? Miksi?
9. Koetko kuuluvasi osaksi jotakin yhteisöä työsi kautta?
10. Esiintyykö työssäsi epäasiallista kohtelua tai häirintää?*
11. Millaisia ovat vuorovaikutustilanteet asiakkaiden kanssa tai yhteistyökumppaneiden kanssa?*
12. Millaiseksi yleisesti ottaen koet sosiaalisen kuormituksen työssäsi tällä hetkellä asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan kuormittunut – 10 erittäin kuormittunut)? Miksi?

Tutkimuspäivinä koettu työkuormitus

1. Kuinka kuormittavaksi koit ensimmäisen tutkimuksen aikaisen työpäivän asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan kuormittava – 10 = erittäin kuormittava)?
2. Mitkä olivat mieluisia hetkiä ensimmäisenä tutkimuksen aikaisena työpäivänä?
3. Mitkä olivat kuormittavia hetkiä ensimmäisenä tutkimuksen aikaisena työpäivänä?

4. Kuinka kuormittavaksi koit toisen tutkimuksen aikaisen työpäivän asteikolla 1-10 (1 = ei lainkaan kuormittava – 10 = erittäin kuormittava)?
5. Mitkä olivat mieluisia hetkiä toisena tutkimuksen aikaisena työpäivänä?
6. Mitkä olivat kuormittavia hetkiä toisena tutkimuksen aikaisena työpäivänä?
7. Kuinka koit palautuvasi tutkimuksen aikaisena vapaapäivänä asteikolla 1-10 (1 = en lainkaan – 10 = erittäin hyvin)?
8. Minkä tekijöiden koit edistävän työstä palautumistasi vapaapäivänä?
9. Minkä tekijöiden koit heikentävän työstä palautumistasi vapaapäivänä?

Mitä haluaisit vielä kertoa työhösi tai tähän haastatteluun liittyen? Suuri kiitos haastattelusta!

LIITE 5. Sisällön erittelyn esimerkki fyysisestä työkuormituksesta: esimerkki koodausyksiköstä, josta tehtiin pelkistetty ilmaus, josta tunnistettiin työkuormitustekijä.

Esimerkki koodausyksiköstä	Esimerkki pelkistetyistä ilmauksesta	Kuormitustekijä (aiheuttaa/lisää +, vähentää/ehkäisee -)
<p>Kysymys: Mikä työtehtävä aiheuttaa eniten fyysistä kuormitusta työssäsi? 5.13 ”Se on just se jos joutuu lapion varteen tarttumaan ni.” 2.13 ”(tauko) Fyysistä kuormitusta. Onhan se tavallaan fyysistä, jos jotain raskaita ketjuja ja jotain nostoproppuja kantelet päivällä, paljon joudut niiko hyppäämään koneesta pois.” 6.13 ”Ehkä se on sit, jos joutuu tekemään jotai remonttia niihi.”</p>	<p>Eniten fyysistä kuormitusta aiheuttaa lapiointi. Fyysisesti kuormittaa eniten raskaiden ketjujen ja nostopoppujen nostaminen ja kantaminen. Fyysisesti kuormittaa eniten koneen remontoinnit.</p>	<p>Lapioiminen (+) Nostaminen ja kantaminen (+) Konerikkojen korjaaminen (+)</p>
<p>Kysymys: Miten paljon työssäsi on toistotyötä...? Miksi? 2.29 ”...No vipuja heilutellaan, sehän on aina sama, toistuvia, ei siitä pääse eroon siitä. Jos monenlaista on, eihän ne oo toistuvia. Ei sitä sillein tuu ajateltua tietenkää, että.”</p>	<p>Vipujen heiluttaminen toistuu, mutta monipuoliset työtehtävät vähentävät toistotyötä.</p>	<p>Toistotyö (+)</p>
<p>Kysymys: Miten paljon työssäsi ilmenee tärinää...? Miksi? 7.35 ”Varmaa kaheksan. (nauradus)... No, nii, koneitten ja työmaista, raktoreitten ajamisesta... Huonoista teistä.”</p>	<p>Tärinä 8: koneet, työmaat ja traktorin ajaminen sekä huonot tiet aiheuttavat tärinää.</p>	<p>Tärinä (+)</p>
<p>Kysymys: Miten paljon työssäsi ilmenee melua...? Miksi? 2.37 ”Matalaa melua on jatkuvasti... desibelitä nostattaa joku tuommonen maantiivistäminenkin aika rajusti... aina koneesta kuuluu ääntä.”</p>	<p>Matalaa melua jatkuvasti, lisäksi maantiivistäminen tuottaa melua.</p>	<p>Melu (+)</p>
<p>Kysymys: Millaiseksi koet yleisesti ottaen fyysisen kuormituksen työssäsi? Miksi? 6.26 ”...Nykyisi aika pitkälti pystyy kaiken tekemää poistumatta kopista, siel saa kauhat vaihettua ja muut, sit just kaikki nostotkii tulee sellai nii, että nostaa koneen kanssa, jos vaa mitenkää mahdollista.” Kysymys: Miten paljon työssäsi on istumista...? Miksi? 3.33 ”Ohhoh. (naurua) Tuohon täytyy varmaa (naurua) koneuskin sanoa kymmenen. (naurua) Kone ei, kone ei tuota sovellu etätyöskentelyyn (nauradus) ni tuota.”</p>	<p>Fyysistä kuormitusta vähentää kaiken mahdollisen raskaan tekeminen koneella. Istumisen määrä 10: koneen käyttö ei onnistu etänä.</p>	<p>Työskenteleminen koneella (-) (Runsa istuminen)</p>
<p>Kysymys: Millaiseksi koet työkoneen mitoitukset ja säädöt...? Miksi? 1.19 ”Erittäin hyvät ainaki itellä... Kymppi.” 1.20 ”No on päässy ite valikoimaan.” 2.20 ”...No tietyst ku on pitäny, on itse pystyny muokkaamaan ja tekemään työlaitteita riittävän hyväksi ja sopivaksi määrättyihin töihin ni kyllä se on niiko se...”</p>	<p>Työkoneen mitoitukset ja säädöt 10: erittäin hyvät. Itse mahdollisuus valikoida On pystynyt itse muokkaamaan työlaitteet sopiviksi.</p>	<p>Työkoneen hyvät mitoitukset ja säädöt sekä hallinta (-)</p>
<p>Kysymys: Miten fyysisesti monipuolista työsi on...? Miksi? 1.31 ”...Mut niiko äskeksiin sanoin ni onhan se ku siin on sitä vaihteluu, ettei nyt oo ain sitä samaa...”</p>	<p>Monipuoliset työtehtävät tuovat vaihtelua.</p>	<p>Vaihtelevat työtehtävät (-)</p>
<p>Kysymys: Miten paljon työssäsi ilmenee hankalia työasentoja / pitkäaikaisia kiertyneitä asentoja / staattista työskentelyä / vaihtelevia lämpöolosuhteita...? 5.29 ”...Ei juuri ollenkaa.”</p>	<p>Ei juuri ilmene hankalia työasentoja / pitkäaikaisia kiertyneitä asentoja / staattista työskentelyä / vaihtelevia lämpöolosuhteita.</p>	<p>Vähän hankalia työasentoja, pitkäaikaisia kiertyneitä asentoja, staattista työskentelyä sekä tutkimusketkellä vaihtelevia lämpöolosuhteita (-)</p>

LIITE 6. Sisällön erittelyn esimerkki psykososiaalisesta työkuormituksesta: esimerkki koodausyksiköstä, josta tehtiin pelkistetty ilmaus, josta tunnistettiin työkuormitustekijä.

Esimerkki koodausyksiköstä	Esimerkki pelkistetyistä ilmauksesta	Kuormitustekijä (aiheuttaa/lisää +, vähentää/ehkäisee -)
<p>Kysymys: Mikä työtehtävä aiheuttaa eniten henkistä kuormitusta työssäsi? 5.11 "Jotai jos joutuu kaivelemaan et on kaapeleita sun muita sellasia tai ettei niitä hajota." 6.11 "Jos joutuu selittämään (asiakkaalle) useampaa otteeseen samaa asiaa, miten jonku asian niiku pystyy tekemää."</p> <p>Kysymys: Mikä tilanne aiheuttaa eniten sosiaalista kuormitusta työssäsi? 1.13 "En, ei nyt sillein. Kaikkien kaa mie oon kyl pärjänny ku työmaillaki on eri mestareita ni ei oo mitään. Tietysti jos on joku ilkee et se on pikkutarkka tai jotain vastaavaa. Ehkä sellanen sit ni joutaa ressaamaan." 3.12 "(tauko) No ehkä liian, miten mie sanoisin olevinaa tietävät (naurahdus) tilaajat ja sit pitää joskus tehdä hommii niin sanotusti perse eeltä puuhun, et ei auta vaik vihjailis, voitaisko tehdä vaik näipäin et ois helpompaa tai muute tälle tai silleipäin."</p> <p>Kysymys: Millaisia keskeytyksiä tai häiriötekijöitä työssäsi ilmenee? 5.47 "No ei siin periaattees muita oo, jos sit tietyst jotai konerikkoja... Sit ne keskeyttää." Kysymys: Mitkä ovat sellaisia tekijöitä työkoneen käytettävyydessä, että ne eivät estä työskentelyä täysin mutta häiritsevät kuitenkin tehokkaasti työskentelyä? 2.23 "Ehkä ne varoitusäänet siellä koneen kopissa välillä, ni on semmoset välillä, että, se välillä niiko tuntuu, mutta tietysti eihän ne ole kuin hetkellisiä."</p> <p>Kysymys: Millaiseksi yleisesti ottaen koet henkisen kuormituksen työssäsi...? 4.49 "Noo, vaikka seiska... Sehän, ja tuo niiku hallinnointi ja talouden pyörittämine, se on helvetin kuluttavaa."</p> <p>Kysymys: Millainen on työmääräsi ja työtahti...? Miksi? 6.43 "Kaheksan... Menny itte lupaamaa nii paljo (nauru)... Ja sesonkiaika."</p> <p>Kysymys: Millaiseksi koet työsi vastuun...? Miksi? 2.48 "No yhdeksän. On siinä vastuuta koko ajan, että ollaan, jos on kone, koneella tehdään töitä, jo pelkästään semmonen niiku, että pitää yrittää pitää se työkaveri hengissä, että tuota, että siulla on koko ajan se vastuu siitä, että ei mitään vahinkoa tietenkää toiselle eikä tietyst mitään ulkopuolista muutakaan vahinkoa."</p> <p>Kysymys: Miten selkeitä ja saavutettavia tavoitteet ovat...? Miksi? 3.42 "...Oisko se, oisko se siellä kympin luokkaa elikkä miulla on hyvin saavutettavissa ku vaa tekee ja touhua..."</p> <p>Kysymys: Millaiseksi koet mahdollisuutesi vaikuttaa työhösi yleisesti ottaen? 5.44 "...Loppupeleissä saa niiku aika paljo vaikuttaa."</p>	<p>Henkistä kuormitusta aiheuttaa kaapeleiden ja muiden varominen, jottei niitä hajota Asiakkaalle saman asian selittäminen useaan otteeseen kuormittaa henkisesti.</p> <p>Ei juurikaan sosiaalista työkuormitusta: toisen ilkeys ja pikkutarkkuus aiheuttavat sosiaalista työkuormitusta.</p> <p>Sosiaalisesti kuormittaa eniten kaikki tietävät tilaajat eli asiakkaat tai hommien tekeminen "ei niin helpolla tavalla".</p> <p>Työn keskeytyksiä ja häiriötekijöitä aiheuttavat mahdolliset konerikot</p> <p>Varoitusäänet häiritsevät mutta eivät estä tehokkaasti työskentelyä</p> <p>Työn henkinen kuormitus 7: hallinnolliset tehtävät aiheuttavat henkistä kuormitusta.</p> <p>Työmäärä ja työtahti 8: töiden lupaaminen sekä sesonkiaika vaikuttavat suuruuteen.</p> <p>Työn vastuu 9: suuri vastuu syntyy vahingon tuottamisen välttämisestä toiselle tai ulkopuolisille</p> <p>Tavoitteiden saavutettavuus ja selkeys 10: tavoitteet saavutettavissa tekemällä.</p> <p>Pystyy vaikuttamaan aika paljon työhön.</p>	<p>Varominen ja tarkka työskentely (+) Asiakkaiden vaativuus, asiantuntijuus ja ymmärtämättömyys (+)</p> <p>Työkaverin huonotuulisuus, ilkeys tai pikkutarkkuus (+)</p> <p>Asiakkaiden vaativuus, asiantuntijuus tai nuukuus (+)</p> <p>Häiriötekijät, kuten yllätykselliset tekijät, tavaratoimitusten ongelmat, konerikot, pimeät kulmat ja varoitusäänet (+)</p> <p>Hallinnolliset tehtävät (+)</p> <p>Suuri työmäärä ja työtahti (+)</p> <p>Suuri vastuu (+)</p> <p>Selkeät ja saavutettavat tavoitteet (-)</p> <p>Hyvät vaikutusmahdollisuudet työhön (-)</p>

<p>Kysymys: <i>Miten sujuvaa työsi on...? Miksi?</i> 3.47 <i>"Ii-han sujuvaa. (tauko) Kasi. Automiehet ei jouva uotte- jouva uottelemaan ja. Jyrämiehelleki tehhää sikäli ko keretään aina (naurahdus) töitä, ettei apumiehet uottele ja."</i></p>	<p>Työn sujuvuus 8: kukaan ei joudu odottelemaan, joten työ sujuvaa.</p>	<p>Työn sujuvuus (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Millaiseksi koet tiedonsaannin esimieheltäsi tai yhteistyökumppaneiltasi...?</i> 5.55 <i>"(tauko) No sanotaan seiska vaik siihe... Se on välil, tieto lähtee sieltä ja sit ku se menee nii monta kautta, sit se ei varmast välttämättä tuu perille, kuka sitä niiku tarvias. Sit se on et unohtu sanoa."</i></p>	<p>Tiedonsaanti 7: tieto kulkee niin monta kautta, että se ei välttämättä saavu perille sille, joka tietoa tarvitsisi. Tietoa unohdetaan sanoa.</p>	<p>Tiedonsaannin katkokset (+)</p>
<p>Kysymys: <i>Miten toimii yhteistyö työkavereiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa...?</i> 7.52 <i>"Varmaa voi sanoa et kymmene. Ihan tosi hyvin, ettei oo mitää."</i></p>	<p>Yhteistyö 10: yhteistyö sujuu todella hyvin eikä ole ollut mitään.</p>	<p>Hyvä yhteistyö (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Millaiseksi koet esimieheltäsi saamasi tuen...?</i> 2.54 <i>"No yhdeksän... Ei ole, kyllä jos tulee ongelmia, kyllä tukea saa sieltä, meinaan, että ei se ole kuitenkaan ollu, ei tarvitse jäädä pulaan ja ihmettelemään ja nieleskelemään."</i></p>	<p>Esimiehen tuki 9: esimieheltä saa tukea, jos tulee ongelmia.</p>	<p>Esimiehen tuki (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Millaista on asioiden ja toiminnan johtaminen...?</i> 5.56 <i>"Sanotaan kasi siihe... On niiku iha hyvät työnjohtajat."</i></p>	<p>Johtaminen 8: työnjohtajat ovat ihan hyviä.</p>	<p>Hyvä johtaminen (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Miten tasa-arvo toteutuu työpaikallanne...?</i> 3.58 <i>"I-han hyvin et kaikki myö ollaan tavallaan tasapuolii- puolisesti täällä. Hm, pihkura, kai se pitää se kymppi antaa."</i></p>	<p>Tasa-arvo 10: kaikkia kohdellaan tasapuolisesti</p>	<p>Tasa-arvo ja tasavertaisuus (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Millainen on työilmapiiri...?</i> 1.61 <i>"Kymmenen ainaki ite kokee sen... Ei oo, tulee vaa kaikkien kaa toimeen ni se vaa toimii ne hommat."</i></p>	<p>Työilmapiiri 10: kun tulee kaikkien kanssa toimeen, työ sujuu.</p>	<p>Hyvä työilmapiiri (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Koetko kuuluvasi osaksi jotakin yhteisöä työsi kautta?</i> 4.56 <i>"No joo."</i></p>	<p>Kokee kuuluvansa työnsä kautta johonkin yhteisöön</p>	<p>Yhteisöllisyyden tunne (-)</p>
<p>Kysymys: <i>Esiintyykö työssäsi epäasiallista kohtelua tai häirintää?</i> 3.61 <i>"Eipä juuri. Ei siis ainakaa täällä. (naurahdus)"</i></p>	<p>Ei epäasiallista kohtelua eikä häirintää</p>	<p>Epäasiallisen kohtelun ja häirinnän puute (-)</p>