

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Fysioterapian koulutusohjelma

Emma Hellevaara, Saara Launis, Sanni Tiilikainen

Ammattikuljettajien työn kuormittavuuden ja työstä palautumisen arviointi sykevälivaihtelu- analyysillä

Opinnäytetyö 2015

Tiivistelmä

Emma Hellevaara, Saara Launis, Sanni Tiilikainen

Ammattikuljettajien työn kuormittavuuden ja työstä palautumisen arviointi sykevälivaihteluanalyysilla, 49 sivua, 11 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta

Fysioterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö 2015

Ohjaaja: Koulutuspäällikkö Sari Liikka, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia maantieliikenteen ammattikuljettajien säännöllisen ja epäsäännöllisen työvuoron eroavaisuuksia työn kuormittavuuden ja siitä palautumisen kannalta. Tarkoituksena oli havainnollistaa maantieliikenteen ammattikuljettajilla sellaisia elämäntapoja, joilla on ennaltaehkäiseviä vaikutuksia esimerkiksi työssä jaksamiseen ja sairauslomiin.

Työstä palautumista tutkittiin sykevälivaihteluun perustuvalla Firstbeat-hyvinvointianalyysilla. Muina tutkimusmenetelminä käytössä oli kyselylomake, jonka perusteella säännöllisen ja epäsäännöllisen työvuoron koeryhmät muodostuivat. Koehenkilöt (n=4) rekrytoitiin Lappeenrannan työterveys ry:n kautta.

Pieneksi jääneiden koeryhmien vuoksi tuloksia analysoitiin tapauskohtaisesti. Kyselylomakkeen perusteella maantieliikenteen ammattikuljettajat kokivat työssä melko kuormittavaksi työajan säännöllisyydestä riippumatta. Henkilöt kokivat olevansa joskus väsyneitä herätessään, ja välillä väsymys vaikutti heidän työtai toimintakykyynsä. Firstbeat-analyysista selvisi, että säännöllisen työvuoron henkilöt tekivät fyysisesti raskaampaa työtä ja näin ollen he kuormittuivat enemmän työssään. Epäsäännöllisen työvuoron henkilöt palautuivat työjakson aikana, sillä työ oli pääsääntöisesti istumatyötä ja ajamista. Epäsäännöllisen koeryhmän työ oli fyysisesti passiivista, joten heidän tulisi sisällyttää työpäivään liikuntaa, mitä toteutettaisiin pakollisten taukojen aikana. Tuloksia analysoidessa kiinnitettiin huomiota alkoholin vaikutukseen unenaikaisen palautumisen laadussa. Palautuminen oli selkeästi heikentynyt alkoholin nauttimisen jälkeen.

Opinnäytetyön tulokset tukevat aikaisemman tutkimuksen tuloksia siitä, että pitkää matkaa ajavilla kuljettajilla on yöaikaan parasympaattisen hermoston toiminta sympaattista hermostoa hallitsevampi. Opinnäytetyöstä selvisi, että kuljettajat palautuvat ajaessaan yöllä, joten kuljettajien reaktiokykyä olisi hyvä tutkia ja kuinka paljon se vaikuttaa työtapaturmiin ja onnettomuuksiin.

Asiasanat: palautuminen, kuormittuminen, sykevälivaihtelu, Firstbeat, ammattikuljettaja

Abstract

Emma Hellevaara, Saara Launis, Sanni Tiilikainen

Assessment on the effects of the workload and the recovery of professional drivers using heart rate variability analysis, 49 of Pages, 11 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Faculty of Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Programme in Physiotherapy

Bachelor's Thesis 2015

Instructor: Degree Programme Manager Ms Sari Liikka, Saimaa University of Applied Sciences

This study explored professional drivers' workload and recovery from work, comparing the effects of regular and irregular work shifts.

The recovery was examined using the Firstbeat Wellbeing Analysis which is based on the heart rate variability. Other methods included a questionnaire, on the basis of which the test groups were created. The study participants (n=4) were recruited through a local occupational health clinic, Lappeenrannan Työterveys ry.

The questionnaire results suggest that professional drivers find the work demanding regardless of which test group they belonged to. Firstbeat Analysis showed that the work was physically more demanding for the drivers in the regular work shift group and therefore the workload had a greater impact on them. The participants in the irregular work shift group recovered during their shift as the work consisted mostly of sitting and driving. The work in the irregular work shift group was physically passive. It was also noted that alcohol had a negative impact on recovery during sleep and it decreased the recovery time.

The results of the thesis support earlier research findings that the parasympathetic nervous system is more prevalent than the sympathetic nervous system for long haul drivers when driving at night. The thesis also demonstrated that recovery took place even during night time driving.

Keywords: recovery, workload, heart rate variability, Firstbeat, professional drivers

Sisältö

1 Johdanto	6
2 Ammattikuljettajan työnkuva	7
3 Vuorotyö.....	8
3.1 Vuorotyön vaikutus elimistön toimintaan	8
3.2 Vuorotyön vaikutus elintapoihin.....	9
3.3 Vuorotyön vaikutus työtapataturmariskiin	10
4 Työn kuormittavuus	11
4.1 Työn kuormittavuuden mittaaminen	11
4.2 Työn fyysinen kuormittavuus	12
4.3 Työn psyykinen kuormittavuus	14
4.4 Työn sosiaalinen kuormittavuus	15
5 Työstä palautuminen	15
5.1 Fyysinen palautuminen.....	16
5.2 Psyykinen palautuminen.....	17
5.3 Elintavat ja palautuminen	18
6 Sykevälivaihtelu.....	19
6.1 Sykevälivaihtelun määrittely	21
6.2 Autonomisen hermoston vaikutus sykevälivaihteluun	22
6.3 Sykevälivaihtelun mittaaminen	23
6.4 Firstbeat sykevälivaihtelun mittarina.....	24
6.5 Sykevälivaihteluun liittyviä tutkimuksia	25
7 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....	26
8 Opinnäytetyön toteutus.....	27
8.1 Aineisto.....	27
8.2 Tutkimusasetelma	29
8.3 Tiedonkeruumenetelmät.....	29
8.4 Aineiston analysointi.....	30
8.5 Eettiset näkökohdat	32
9 Tulokset.....	33
9.1 Säännöllisen ja epäsäännöllisen työn erot kuormittavuudessa	33
9.2 Säännöllisen ja epäsäännöllisen työn erot palautuvuudessa	35
10 Pohdinta	38
10.1 Koehenkilöt.....	38
10.2 Tutkimusmenetelmät	39
10.3 Tulokset.....	39
10.4 Jatkotutkimusaiheet.....	42
11 Johtopäätökset	42
Kuvat.....	43
Kuviot	43
Taulukot	43
Lähteet	44

Liitteet

- Liite 1 Kyselylomake
- Liite 2 Saatekirje
- Liite 3 Suostumuslomake
- Liite 4 Koehenkilön 1 työpäivän tulokset
- Liite 5 Koehenkilön 1 vapaapäivän tulokset
- Liite 6 Koehenkilön 2 työpäivän tulokset
- Liite 7 Koehenkilön 2 vapaapäivän tulokset
- Liite 8 Koehenkilön 3 työpäivän tulokset
- Liite 9 Koehenkilön 3 vapaapäivän tulokset
- Liite 10 Koehenkilön 4 työpäivän tulokset
- Liite 11 Koehenkilön 4 vapaapäivän tulokset

1 Johdanto

Suomessa maantieliikenteen ammattikuljettajia on noin 100 000. Työllisyysaste on tällä hetkellä hyvä. Lähitulevaisuudessa alaa uhkaa kuitenkin työvoimapula, sillä kuljettajista iso osa on yli 55-vuotiaita. (Skal ry 2012.) Ammattikuljettajien vuorokautinen ajoaika on enintään yhdeksän tuntia. Viikossa ajoaikaa saa kertyä enintään 56 tuntia. Jokaisen 4,5 tunnin ajon jälkeen on pidettävä vähintään 45 minuutin mittainen tauko. (Työterveyslaitos 2012.) Maantieliikenteen ammattikuljettajia on tärkeää tutkia, koska työ on rasittavaa ja haastavaa niin psyykkisesti kuin fyysisestikin työvuorojen takia. Työstä aiheutuva stressi lisää vaaratilanteita työssä ja terveystarkkailun määrää.

Palautumista voidaan tutkia Firstbeat-hyvinvointianalyysin avulla. Analyysi perustuu sydämen sykevälivaihteluihin. Sykevälivaihteluun perustuvalla menetelmällä saadaan konkreettista tietoa stressireaktioista ja palautumisesta.

Pyyntö tutkia maantieliikenteen ammattikuljettajien työstä palautumista Firstbeatin avulla tuli yhteistyökumppanilta Lappeenrannan työterveys ry:ltä. Samankaltaisia tutkimuksia Firstbeatin avulla on tehty, mutta ei kyseiselle ammattiryhmälle.

Monitoroinnin kautta työntekijän työssä jaksaminen ja henkilökohtainen hyvinvointi paranevat, elämäntapojen konkreettinen havainnointi Firstbeat-tulosten perusteella motivoi toimimaan terveellisemmin. Työnantaja pystyy hyödyntämään tuloksia työ- ja toimintakyvyn edistämiseen ja sairauslomien kustannusten pienentämiseen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia maantieliikenteen ammattikuljettajien säännöllisen ja epäsäännöllisen työvuoron eroavaisuuksia työn kuormittavuuden ja siitä palautumisen kannalta. Opinnäytetyön avulla pyritään havainnollistamaan maantieliikenteen ammattikuljettajilla sellaisia elämäntapoja, joilla on ennaltaehkäiseviä vaikutuksia esimerkiksi työssä jaksamiseen ja sairauslomiin.

2 Ammattikuljettajan työnkuva

Maantieliikenteen ammattikuljettajan työ on yleensä itsenäistä, ja sitä tehdään usein epäsäännöllisinä työaikoina. Ohjaamon lisäksi kuljettaja työskentelee vaihtuvissa olosuhteissa lastaus- ja purkutilanteissa. Työskentelyolosuhteet ovat vuosien mittaan parantuneet kaluston ja tekniikan uudistuessa. Esimerkiksi istuimia on vaimennettu, jolloin värinän aiheuttama kuormitus selkään on vähentynyt. Myös ohjaamoergonomia on parantunut. Työn kuormittavuus ja työolot vaihtelevat kuitenkin huomattavasti työtehtävien mukaan. Maantieliikenteen ammattikuljettajien yleisimmät terveysongelmat ovat ylipaino, verenpaine- tauti ja tuki- ja liikuntaelinsairaudet. (Saarni & Olkkonen 2007, 362 - 370.)

Purku- ja lastaustyöt ovat työn fyysisimpiä osuuksia, jotka kuormittavat tuki- ja liikuntaelimestä. Lastaus- ja purkutilanteissa kuormittuvat hengitys- ja verenkiertoelimistö sekä vartalo ja raajat. Tällöin energiankulutus voi hetkellisesti nousta lepotilaan nähden 6 – 7 -kertaiseksi. Ajon aikana puolestaan työntekijän keskimääräinen energiankulutus on 1,5 – 3 -kertainen elimistön lepotilaan nähden. Psykkistä kuormitusta voi esiintyä kuljetettavan tavaran käsittelyssä kii- reessä ja mahdollisissa työtapaturmien läheltä piti -tilanteissa sekä niiden ta- pahtuessa. Työn kuormitusta lisäävät stressi, pitkät työpäivät ja työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet esimerkiksi ylipaino ja huono kunto. (Kärmenie- mi, Laitinen, Latvala, Olkkonen, Sainio & Ylä-Outinen 2009, 14, 38 – 39.)

Suomessa työaikoja säätelee työaikalaki ja työsuojelulaki. Maantieliikenteen ammattikuljettajien vuorokautinen ajoaika on enintään yhdeksän tuntia ja viikoit- tainen ajoaika enintään 56 tuntia. Jokaisen 4,5 tunnin ajon jälkeen on pidettävä vähintään 45 minuutin mittainen tauko. Ammattipätevyyskoulutus huolehtii kul- jettajien työn ja osaamisen kehittämisestä (Työterveyslaitos 2013). Työnantaja valvoo maantieliikenteen ammattikuljettajan pitämää ajopäiväkirjaa, ja siitä tulee ilmetä työ- ja lepoaikojen sekä taukojen alkaminen ja päättyminen vuorokau- dessa. Kutakin jaksoa koskeva merkintä on tehtävä ajopäiväkirjaan heti sen päättyttyä ennen seuraavan jakson alkamista (Työaikalaki 1996). Yötyö on mää- ritelty Valtioneuvoston asetuksessa erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavaksi työksi. Maantieliikenteen ammattikuljettajien terveydentilaa seurataan määrä- ajoain (Valtioneuvosto 2001).

3 Vuorotyö

Yövuoroksi määritellään työvuoro, josta vähintään kolme tuntia sijoittuu kello 23:n ja 6:n väliseen aikaan (Työaikalaki 1996). Vuorotyö kuormittaa elimistöä enemmän kuin säännöllinen päivätyö. (Hakola, Hublin, Härmä, Kandolin, Laitinen & Sallinen 2007, 33 - 35.)

Ihmisen normaali vuorokausirytmii määrittyy valo-pimeysrytmin mukaan. Vuorotyössä haasteena on valveilla olo pimeän aikana ja nukkuminen valoisana aikana. Sopeutuminen epänormaaliin vuorokausirytmiiin on yksilöllistä. (Härmä 2006, 131.)

3.1 Vuorotyön vaikutus elimistön toimintaan

On arvioitu, että ihmisistä noin joka viides ei sopeudu vuorotyöhön. Yöllä työskennellessä sydän- ja verenkiertoelimistö joutuu kovemman kuormituksen alle kuin päivällä työskennellessä. Yöllä työskennellessä verenpaine on keskimäärin korkeampi kuin päivällä, ja rytmihäiriöherkkyys kasvaa. Fyysisestä rasituksesta palautuminen on hitaampaa kuin päivällä. Fyysinen suorituskyky laskee yöllä. (Hakola ym. 2007, 33 – 35.) Vuorotyöläisillä on 40 % suurentunut riski sairastua sydän- ja verisuonitauteihin verrattuna säännöllisen päivävuoron työntekijöihin. (Bøggild & Knutsson 1999). Kuitenkin Sfreddo, Fuchs, Merlo ja Fuchs vuonna 2010 julkaistussa laajassa tutkimuksessa osoitti, että vuorotyö ei itsessään nosta verenpainetta. Kohonneen verenpaineen ja vuorotyön yhteys on siis kiistanalainen. (Sfreddo, Fuchs, Merlo & Fuchs 2010.) McCubbin, Pilcher ja Moore vuonna 2010 julkaistussa tutkimuksessa osoitettiin, että perintötekijöillä voi olla merkitystä kohonneeseen verenpaineeseen vuorotyössä. Diastolinen verenpaine nousi huomattavasti vuorotyössä niillä koehenkilöillä, joilla oli suvussa kohonnutta verenpainetta. (McCubbin, Pilcher & Moore 2010.) Maksimaalinen hapenottokyky laskee yöllä 5 – 6 %, lihasvoima noin 8 % ja tasapaino kymmeniä prosentteja. Vuorotyötä tekeville kertyy helposti univajetta (Härmä & Sallinen 2004 b).

Yöllä unen aikana erittyy melatoniinia. Työskennellessä yöllä melatoniinin erityshäiriintyy, mikä puolestaan vaikuttaa estrogeenin erittymiseen ja sitä kautta rin-

tasyövän esiintymiseen. Vuorotyötä tekevillä on 30 – 35 % suurempi riski sairastua rintasyöpään. (Härmä & Sallinen 2004 b.)

Univaje heikentää insuliinin tehoa (insuliiniresistenssi). Unen aikana aineenvaihdunta hidastuu, mikä hidastaa esimerkiksi hiilihydraattien ja rasvojen pilkkoutumista. Tämän vuoksi yöllä syöminen saattaa altistaa sokeritasapainon häiriöille, mikä voi lisätä 2. tyypin diabeteksen riskiä. Tutkimusten mukaan lyhyet yöunet lisäävät ylipainoa sekä lapsilla että aikuisilla. (Härmä & Sallinen 2004 b.) Japanissa tehdyssä tutkimuksessa osoitettiin, että vuorotyötä tekevillä on 35 % suurempi riski sairastua 2. tyypin diabetekseen (Suwazono, Sakata, Okubo, Harada, Oishi, Kobayashi, Uetani & Kido 2006.). Epäsäännöllistä työtä tekevä voi tahtomattaan eristäytyä sosiaalisesti työn, univajeen ja unettomuuden takia. Pidemmällä aikavälillä tämä voi altistaa psyykkisille ongelmille. (Hakola ym. 2007, 33 – 34.)

Elimistö säätelee solun jakautumista, aineenvaihduntaa, hormonien eritystä, hermosolujen välittäjäaineiden ja kasvutekijöiden tuotantoa. Öinen valo, sisäisten rytmien ja hormonierityksen häiriöt voivat koetella elimistöä, jolloin solujen jakautuminen ja immuunipuolustus eivät toimi optimaalisesti. Edellä mainittujen asioiden häiriintyessä voivat solut alkaa jakautua hallitsemattomasti aiheuttaen pahanlaatuisten solujen kasvun. (Englund & Partonen 2009.)

Ruansulatusongelmista kärsiviä vuorotyöläisiä on arviolta 20 – 75 %. Yöllä suolenseinämän sileän lihaksiston aktivaatio laskee. Tällöin ravintoaineiden imeytyminen heikkenee. Vuorotyöläiset syövät yöllä, jolloin ruansulatuselimistö ei toimi optimaalisesti. Tämän on arvioitu selittävän vuorotyöläisten ruansulatushäiriöt. (Ronkainen 2012, 25 – 26.)

3.2 Vuorotyön vaikutus elintapoihin

Terveellisten elämäntapojen noudattaminen työaikana saattaa olla työntekijälle haaste. Usein yövuorossa työntekijät syövät epäterveellistä ruokaa. Työpaikan ympäristö ja olosuhteet voivat hankaloittaa tai helpottaa terveellisten elämäntapojen ja ravitsemuksen noudattamisen. Useat tutkimukset ovat todenneet, että vuorotyö lisää tupakointia ja liittyy kehonpainon nousuun. Usein vuorotyöntekijät syövät päivävuoron työntekijöitä epäsäännöllisemmin. (Hakola ym. 2007, 33 -

34.) Paljon valvoneet henkilöt kaipaavat usein rasva- ja sokeripitoista ravintoa. Nämä mieliteot johtuvat ruokahalua lisäävästä greliini-hormonista, jota univajeen aikana erittyy normaalia enemmän. (Härmä & Sallinen 2004 b, 48 - 49.)

Pääsääntöisesti epäsäännöllistä työtä tekevien säännöllinen liikkuminen jää vähemmälle kuin säännöllistä työtä tekevien, mutta alkoholin käytössä ei ole huomattu eroavaisuutta. (Hakola ym. 2007, 33 - 34.) Työssäkävivistä kuljetus- ja liikennetyöntekijöistä kuntoliikuntaa (vähintään kolme kertaa viikossa) harrastaa 29 % ja hyötyliikuntaa (vähintään neljä kertaa viikossa) 48 %. Heikko fyysinen kunto vaikuttaa työntekijän terveyteen, työkykyyn ja siten liikenneturvallisuu- teen. (Kärmeniemi ym. 2009, 48.)

3.3 Vuorotyön vaikutus työtaturmariskiin

Työntekijän nukahtamisriski on suurempi yöllä kuin päivällä. Tämän vuoksi suurin osa ammattiliikenneonnettomuuksista tapahtuu yöllä. Kuolemaan johtaneista kolareista 15 % johtuu rattiin nukahtamisesta. (Hakola ym. 2007, 37.) Tutkimuk- sissa on havaittu, että yövuoroa tekevillä ammattikuljettajilla noin puolella on ollut uneliaisuutta työvuorossa. Päivävuoron tekijöillä uneliaisuutta havaittiin vain joka kymmenellä. Suomalaisessa tutkimuksessa havaittiin, että 20 % pit- kää matkaa ajavista raskaan maantieliikenteen kuljettajista oli torkahtanut rattiin vähintään kahdesti työuransa aikana. (Härmä & Sallinen 2004 a.)

Univajeesta kärsivä henkilö saattaa nukahdella vahingossa, ja hänen vireysti- lansa ja toimintakykynsä ovat heikentyneet. Väsymyksen takia valppaus, tie- donkäsittely ja näönvarainen tiedon havaitseminen hidastuvat ja riskinottokyky alentuu. (Järnefelt 2011, 13 - 24.) Väsymyksen myötä vireystaso laskee, jolloin vaaratilanteiden huomaaminen ja kuorma-auton hallinta heikkenee. Kuljettaja voi vireystilan laskun vuoksi ajaa pitkänkin matkan muistamatta siitä mitään. Tämä kertoo jo hälyttävästä vireystilan laskusta, jolloin liikenneonnettomuuksiin on suuri riski. (Työterveyslaitos 2012.) Väsymys on yleinen kuorma-auto onnet- tomuuksien riskitekijä (Kärmeniemi ym. 2009, 19).

4 Työn kuormittavuus

Työssä kuormittuminen voidaan kokea myönteisenä tai kielteisenä. Kokemus riippuu siitä, miten työntekijä selviytyy työn aiheuttamista paineista. Kuormittuminen voi olla lyhyt- tai pitkäkestoista. Lyhytkestoinen kuormittuneisuus tarkoittaa työpäivän aikana kertynyttä työn aiheuttamaa kuormittuneisuutta. Pitkäkestoisessa kuormittuneisuudessa työpäivän aikana kertynyt kuormittuneisuus ei häviä työpäivän jälkeen, vaan työasioita käsitellään vielä vapaa-ajallakin. Tällaisissa tilanteissa kielteinen kuormittuneisuus on usein jatkunut jo pitkään. (Waris 2001.)

Maantieliikenteen kuljettaminen on vaativaa työtä terveyden ja työkyvyn näkökulmasta. Työ pitää sisällään useita kuormitustekijöitä, joista suurimman roolin ottaa epäsäännöllinen työaika. (Työterveyslaitos 2014.) Kuormittavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa ikä, sukupuoli, kehonkoostumus, lihaskunto, motivaatio, asenteet ja hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskyky. Työn kuormittavuus voidaan kokea sosiaalisena, psyykkisenä tai fyysisenä. (Ilmarinen 1999.)

Kuljettajan työssä jaksamista lisäävät hyvä fyysinen kunto ja hengitys- ja verenkiertoelimistön riittävä suorituskyky. Hyvä lihaskunto auttaa raskaissa työtehtävissä, kuten nostoissa ja taakkojen siirroissa, jolloin palautuminen nopeutuu. Hyvällä työergonomialla ja istuimella pyritään ehkäisemään työperäisiä tuki- ja liikuntaelinvaivoja. (Työterveyslaitos 2014.)

4.1 Työn kuormittavuuden mittaaminen

Työn kuormittumisen arviointiin ei ole olemassa yhtä oikeaa menetelmää, vaan menetelmän valinta riippuu työn arvioinnin tavoitteista ja työn luonteesta (Riihimäki & Takala 2006). Arviointi voi kohdistua työn fyysiseen tai psyykkiseen kuormittavuuteen. Kuormittavuuden arviointi kuuluu usein työterveyshuollon tekemiin työpaikkaselvityksiin, joissa fyysisen ja psyykkisen kuormittavuuden lisäksi arvioidaan työolosuhteita ja tapaturmavaaroja. Tietoja työn kuormittavuudesta voidaan kerätä haastattelemalla työntekijöitä, fysiologisilla mittauksilla (lihaskuormitus, hapenkulutus, nivelkulmat tai sydämen syke) ja havainnoimalla käyttäen videointia ja valokuvausta. (Sillanpää 2006.) Suurin osa menetelmistä

perustuu ulkopuolisen tekemään havainnointiin. Nämä tarkat jatkuvan kuormittuneisuuden mittaamisen menetelmät ovat kuitenkin yleensä työläitä ja siksi harvoin työterveyshuollon käytössä. (Työterveyslaitos 2014 f.)

Työterveyslaitoksen kehittämä ELMERI on työympäristön arviointi menetelmä. Se perustuu havainnointiin ja mittaa työympäristön ja työtapojen turvallisuutta sekä työn kuormittavuustekijöitä. Menetelmä on käytössä etenkin teollisuuden aloilla. (Työterveyslaitos 2014 f.) TIKKA-menetelmä (työn integroidun kokonaiskuormituksen arviointi) mittaa fyysisiä, psyykkisiä ja sosiaalisia kuormitustekijöitä sekä työturvallisuutta ja työaikoihin liittyvää kuormittuneisuutta. (Riihimäki & Takala 2006.) Endholm-luokitus mittaa dynaamisen lihastyön aiheuttamaa kuormittumista tietyn työvuoron tai työvaiheen aikana. Menetelmän mittausalue on varsin suppea, mutta sitä on käytetty melko paljon, ja sen luotettavuus on hyvä. (Louhevaara, Ketola & Lusa-Moser 1995.) OWAS-menetelmällä (Owako Working Posture Analysing System) havainnoidaan työn fyysistä kuormittavuutta työasentojen osalta. Menetelmä on suhteellisen luotettava, mutta sen käyttö vaatii pitkän koulutuksen. (Työterveyslaitos 2014 f.)

Työn psyykkisen kuormittavuuden arviointiin on olemassa omia menetelmiä. Menetelmät perustuvat pääsääntöisesti työuupumuksen arvioimiseen. Saksalaiset menetelmät BMS-mittari (Belastung, Monotonie, Sättigung) ja EZ-mittari (Eigenzustand-Skala) mittaavat kyselylomakkeen avulla lyhytkestoista työperäistä psyykkistä kuormittuneisuutta. Molemmat mittarit ovat osoittautuneet käyttökelpoisiksi useimmilla aloilla, mutta niiden pätevyyttä on kyseenalaistettu. (Työterveyslaitos 2014 f.)

4.2 Työn fyysinen kuormittavuus

Kuljetustehtävissä tarvitaan suurten lihasryhmien dynaamista ja staattista lihastyötä (Ketola 2003). Dynaaminen työ on liikettä aikaansaavaa tai liikettä vastustavaa lihastyötä. Staattisessa lihastyössä lihas on jännittyneenä yhtäjaksoisesti pitkiä aikoja kerrallaan. Tällöin lihaksen sisäinen paine hidastaa verenkiertoa ja lihas väsy ennenaikaisesti hapen puutteen vuoksi. (Sillanpää 2003, 94 - 115.) Tukirakenteisiin, kuten lihaksiin, jänteisiin ja niveliin kohdistuvat voimat ovat yksi

tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien ja vaivojen syntyyn liittyvistä tekijöistä (Riihimäki & Takala 2006, 116 - 117).

Fyysisen kuormittumisen kannalta keskeistä on ottaa huomioon työn vaatimukset suhteessa elimistön suorituskykyyn (Sillanpää 2003, 94 - 115). Tyypillisimmät maantieliikenteen ammattikuljettajan työhön liittyvät fyysiset kuormitustekijät ovat toistotyö, yläraajojen voimankäyttö, nostamiset ja taakkojen siirrot, paikoillaan istuminen ja hankalat staattiset työasennot (Ketola 2003). Hankalat työasennot pidentävät vipuvarsia, jolloin kudoksiin kohdistuvat voimat moninkertaistuvat. Vaikka liiallinen kuormitus ei aiheuttaisi välittömästi kudonvaurioita, se voi väsymisen myötä johtaa fyysisen suorituskyvyn alenemiseen. (Riihimäki & Takala 2006, 116 - 117.)

Vaikeat työasennot, raskaat nostamiset ja taakkojen siirrot kuormittavat erityisesti selkää ja olkapäitä. Selkään kohdistuva kuormitus muuttuu haitalliseksi silloin, kun selän rakenteisiin (välilevyt, nivelsiteet ja lihakset) kohdistuvat voimat ylittävät kudosten kestävyuden. (Takala & Virtanen 2007, 87 - 90.)

Taakkojen nostamiseen ja siirtämiseen liittyvää ylikuormittumisen riskiä lisäävät taakan suuri paino ja hankala muoto, heikko pitävyys, suuri nostojen määrä ja toistojen tiheys. Suomessa nostotyötä on rajoitettu lainsäädännöllä. Ruumiillista liikarastitusta aiheuttaa nostotyö, jossa taakan paino ylittää jatkuvasti miehillä 20 kg ja naisilla 15 kg. Väärää kuormittumista voidaan estää oikealla nostotekniikalla: taakkaa tulee pitää lähellä vartaloa, ja kääntymiset tehdään alaraajojen avulla eikä selkää kiertämällä. Lisäksi alaraajojen tulee olla erillään, toinen jalka hieman toisen edessä, jolloin tukipinta suurenee. (Takala & Virtanen 2007, 87 - 90.)

Kuorman lastaaminen ja purkaminen manuaalisesti kuormittavat hengitys- ja verenkiertoelimestöä. Lastaus- ja purkualueiden puutteelliset olosuhteet ja apuvälineiden käytön vähäisyys lisäävät tuki- ja liikuntaelimestön fyysistä kuormittavuutta. (Työterveyslaitos 2014 c.)

Tärinä aiheuttaa kuormittumista tuki- ja liikuntaelimestölle. Staattinen istumatyö ja tärinä kuormittavat etenkin niska-hartiaseudun ja alaselän lihaksia. (Van der Beek & Fringis-Dresen 1995.) Muita tärinän aiheuttamia haittavaikutuksia ovat

verenpaineen ohimenevä nouseminen ja hermosto- ja lihaskudosvauriot. Tärinän kiihtyvyys ja taajuus sekä altistumisen kesto vaikuttavat tärinän haitallisuuteen. Maantieliikenteessä tärinän kiihtyvyyden suurin sallittu arvo autoilla on taajuusvälillä 2 – 8 Hz. Suomessa on voimassa Valtioneuvoston asetus tärinään altistumisesta (VNa 48/2005 ja VNp 1314/1994). (Pääkkönen 2003, 139 - 149.)

4.3 Työn psyykinen kuormittavuus

Ihminen viettää noin 40 % valveaikaajastaan työssä, joten sillä on huomattava merkitys psyykkisen hyvinvoinnin kannalta. Tilanteen mukaan työ voi joko edistää tai heikentää ihmisen henkistä hyvinvointia. (Waris 2001.) Työn tulisi olla kehittävä ja haastava. Työn sujuminen ja aikaansaamisen tunne ovat olennaisia asioita työssä jaksamiselle. Työ luo taloudellista turvaa elämään ja antaa näin ollen mahdollisuuden sosiaaliseen kanssakäymiseen. (Riikonen 2003, 74 - 93.)

Elimistön toiminta muuttuu jatkuvan stressin myötä. Jatkuva stressi vähentää parasympaattisen hermoston toimintaa, nostaa verenpainetta ja veren kolesterolipitoisuutta. (Brunner 2002.) Pitkään jatkunut ylikuormittuneisuus ja työstressi nostavat työuupumisen riskiä. Työuupumuksen tunnusmerkkeinä ovat kokonaisvaltainen väsymys, kyyninen asenne työtä kohtaan ja heikentynyt ammatillinen itsetunto. Vakavaa työuupumusta esiintyy 9 %:lla työikäisestä väestöstä. (Riikonen 2003, 74 - 93.)

Vuonna 2006 työtään piti melko tai hyvin rasittavana 35 % työssäkäyvistä. Naisten tai miesten välillä ei ollut eroa. (Elo & Ervasti 2007, 91 - 103.) Työn psyykkiset kuormitustekijät liittyvät yleensä itse työhön, työympäristöön sekä työyhteisöön (Lindström, Elo, Kandolin, Ketola, Lehtelä, Leppänen, Lindholm, Rasa, Sallinen & Simola 2002).

Työ ammattikuljettajana on henkisesti kuormittavaa. Kuljettajan vastuulla ovat suuret kuljetusvälineet ja niiden nopeudet, kuljetettavien lastien määrä ja laatu. (Saarni ym. 2007, 362 - 370.) Väkivallan uhka etenkin lepopaikoilla ja muun liikenteen seassa työskenteleminen liittyvät olennaisesti psyykkiseen kuormittavuuteen (Työterveyslaitos 2014 a). Psyykkistä kuormittavuutta lisäävät myös työn sisältämät aikataulupaineet (Työsuojeluhallinto 2014).

4.4 Työn sosiaalinen kuormittavuus

Sosiaalinen kuormittavuus on yhteydessä psyykkisen kuormittavuuden kanssa. Psyykkisellä ja sosiaalisella kuormittavuudella on todettu olevan yhteyttä myös tuki- ja liikuntaelinvaivoihin. (Riihimäki & Takala 2006.) Sosiaalisella työympäristöllä tarkoitetaan ihmisyhteisöä, jossa työskennellään. Työpaikan sosiaalisella työympäristöllä on suuri vaikutus ihmisen hyvinvointiin. Työyhteisön sosiaalisiin toimintoihin kuuluu mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa työyhteisön toimintaan. (Waris 2001.)

Maantieliikenteen ammattikuljettajien työn ominaispiirteitä ovat pitkät ja usein epäsäännölliset työajat, työskentely kaukana kotoa, yhteydenpidon vaikeudet ja yksin työskentely. Nämä tekijät kuuluvat olennaisesti yksilön sosiaaliseen kuormittumiseen. (Saarni ym. 2007, 362 – 370.)

5 Työstä palautuminen

Palautuminen on psykofysiologinen prosessi, jossa yksilö palautuu aikaisemmasta kuormituksesta. Tämä tarkoittaa yksilön kokeman kuormittuneisuuden ja väsymyksen vähenemistä. Työkuormituksesta palautuminen on nykyään vaativassa ja kiireisessä työelämässä yhä useammin uhattuna. Palautuminen voidaan jakaa elimistön fyysiseen ja henkiseen palautumiseen. Fyysisessä palautumisessa on kyse parasympaattisesta tonuksesta eli yksilön vireystason palautumisesta perustasolle. Fyysiseen palautumiseen auttavat parhaiten lepo, uni ja kevyt liikunta. Psyykkisellä palautumisella tarkoitetaan mielen virkistymistä. Psyykkisen palautumisen tärkeitä tekijöitä ovat myönteiset elämykset, onnistumisen kokemukset ja kokemusten jakaminen. (Kinnunen & Mauno 2009.)

Kohtuullinen työpäivä voidaan kuvailla työpäiväksi, jonka kesto ja intensiteetti mahdollistavat sekä ruumiillisen että henkisen palautumisen ennen uutta työpäivää. Huono palautuminen työstä johtaa työsuorituksen heikkenemiseen, väsymiseen, työn mielekkyyden vähenemiseen ja työstä johtuviin mahdollisiin fyysisiin oireisiin. Palautuminen edellyttää riittävää vapaa-aikaa ja unta. Hyvä palautuminen luo edellytykset työssä jaksamiselle. (Lindström ym. 2002.) Tärkeä osa palautumisprosessia ovat uni ja unen laatu. Mikäli työstä palautuminen jää

vajaaksi, yksilölle voi kehittyä pitkäkestoisia ongelmia esimerkiksi työuupumusta. (Työsuojelurahasto 2009.) Riittävä palautuminen työvuorojen välillä on tärkeää, koska väsyneenä ja riittämättömällä yönillä työskentely saattaa vaarantaa työturvallisuuden ja muun liikenteen (Lindström ym. 2002).

5.1 Fyysinen palautuminen

Kehon fyysistä väsymistä voidaan tarkastella joko perifeerisesti tai sentraalisesti. Perifeerisellä fyysisellä väsymisellä tarkoitetaan voimantuoton heikkenemistä, jolloin lihasten tarvitsema energia loppuu. Sentraalisessa väsymisessä on kyse keskushermoston väsymisestä osallistua tarvittavaan lihasten voimantuottoon. Keskushermosto sopeutuu paremmin väsymisen aiheuttamiin toimintoihin kuin lihakset. (Mero, Kyröläinen & Häkkinen 2004, 63.)

Fyysisellä palautumisella tarkoitetaan elimistön aktiivisuustason laskemista ja väsymisen korjaantumista. Sykkeen laskeminen ja lihaksiston rentoutuminen kuvaavat hengitys- ja verenkiertoelimistön palautumista. (Sandström & Ahonen 2011, 127.)

Joidenkin elintoimintojen, kuten energiavarojen palautumisen kannalta, pelkkä lepotilaan palautuminen ei riitä, vaan lepotilan tulee kestää riittävän kauan. Tämän takia riittävä uni on palautumisen kannalta erityisen tärkeää. Palautumisessa ja stressitilanteissa pääsääntelyjärjestelmänä toimii autonominen hermosto ja sen lisäksi hypotalamus-aivolisäke-lisämunuais-järjestelmä. (Kinnunen & Mauno 2009, 29 - 30.)

Hypotalamus-aivolisäke-lisämunuais-järjestelmä (engl. hypothalamic-pituitary-adrenal axis = HPA) ylläpitää normaalia vireystilaa ja säätelee elimistön aineenvaihduntaa ja kehon lämpötilaa. HPA-järjestelmän aktivoituminen vapauttaa kehon energiavaroja lisäämällä maksassa sokerin tuotantoa ja sokerin glukoneogeneesiä, jonka seurauksena rasvojen pilkkominen rasvakudoksessa, laktaatin tuotanto ja proteiinien pilkkoutuminen lihaksissa kasvaa. (Kinnunen & Mauno 2009, 29 – 31.)

Palautumisteorian mukaan keholla on myös aktiivinen rauhoittumisjärjestelmä (engl. calm and connection system), joka toimii stressireaktion käänteisjärjes-

telmänä (Uvnäs Moberg, Arn & Magnusson. 2005, 59 - 65). Se toimii esimerkiksi kosketuksesta erilaisissa tilanteissa, jotka koetaan miellyttävinä, rentouttavina ja rauhallisina. Oksitoniinihormoni on rauhoittumisjärjestelmän tärkein välittäjäaine. Se laskee sykettä, verenpainetta ja veren kortisolipitoisuutta. (Kinnunen & Mauno 2009, 34.)

5.2 Psyykkinen palautuminen

Psyykkinen palautuminen edellyttää, että työntekijän elimistö on palautunut fysiologisesti perustasolle. Psyykkinen palautuminen on subjektiivista, ja yksilöiden välillä on eroavaisuuksia palautumisen tunteessa. Täydellinen palautuminen vaatii työjaksojen väliin riittävän palautumisajan. Palautumisaikana työntekijä kerää voimavaroja vapaa-ajan toiminnastaan. Psyykkinen palautuminen alkaa, kun työpaikan vaatimukset eivät ole läsnä. On tärkeää, että työpaikan asioita ei viedä kotiin. Kun työntekijä on palautunut työpäivän kuormituksesta ja jatkaa seuraavaan päivään palautuneena, on työntekijällä ponnistelujen ja palautumismallin mukaan tasapainotila päällä. Tämä tilanne on työntekijälle hyvä terveyden ja hyvinvoinnin kannalta. Psyykkinen palautuminen on onnistunut, jos työntekijä tuntee olevansa työvuoron alkaessa pirteä. Ponnistelujen ja palautumismallin mukaan epätasapaino syntyy silloin, kun palautumista ei ole tapahtunut tarpeeksi ja ponnistelut ovat käyneet liian suuriksi. Tämä tilanne on haitallista terveyden ja hyvinvoinnin kannalta työntekijälle, koska epätasapainon jatkuessa pitkään työntekijä voi alkaa tuntemaan voimakasta väsymystä, univaikeuksia ja erilaisia psykosomaattisia oireita. (Kinnunen & Mauno 2009, 8 – 19.)

Voimavarat ovat jokaiselle työntekijälle yksilöllisiä. Voimavarojen säilyttämisteoria jakaa voimavarat neljään luokkaan: 1) aineelliset tekijät (auto, talo), 2) olosuhteet (avioliitto, vakituinen työpaikka), 3) henkilökohtaiset ominaisuudet (itsearvostus) ja 4) erilaiset energian muodot (voima, tieto, raha). Työntekijälle voi syntyä stressiä, jos hän menettää tai hänellä on uhka menettää voimavaroja. Työntekijä pyrkii säilyttämään voimavaroja mahdollisimman pitkään, ja hän yrittää paikata menetettyjä voimavaroja uusilla. (Kinnunen & Mauno 2009, 8 – 19.)

Työuupumus voi syntyä, jos työntekijällä on ollut pitkään ponnistelujen ja palautumismallin kuvaama epätasapainotila päällä. Työuupumus määritellään usein

pitkittyneeksi stressiksi. Työuupumuksella on yhteyttä tuki- ja liikuntaelinsairauksiin sekä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin. Sairauslomien pituus kasvaa työuupumuksen myötä, ja jopa työkyvyttömyyden riski voi nousta sen takia. (Kinnunen & Mauno 2009, 8 – 19.)

Psyykkistä palautumista edistäviä mekanismeja on neljä: 1) psyykkinen irrottautuminen, 2) rentoutunut olotila, 3) taidonhallinta ja 4) kontrolli. Psykologisella irrottautumisella tarkoitetaan työntekijän kokemusta siitä, että hän on psyykkisesti irti työstä. Tällöin työntekijä ei ajattele työhön liittyviä asioita. Työntekijä ei irrottaudu työstään tarpeeksi hyvin, jos hän esimerkiksi lukee kotona työsähköpostia. Tällöin psykologinen palautuminen kärsii. Rentoutuneella olotilalla tarkoitetaan työntekijän hyvää oloa, joka syntyy työntekijän kiinnostuksen kohteista, joita hän harrastaa vapaa-ajalla. Taidonhallinta kokemuksilla tarkoitetaan puolestaan sellaisia asioita, joissa työntekijä voi tuntea itsensä päteväksi. Pätevyyden tunne voi esimerkiksi syntyä, kun työntekijä kehittyy harrastuksissaan. Kontrolli vapaa-ajalla tarkoittaa työntekijän päättämisvaltaa siitä, mitä ja kuinka paljon hän tekee vapaa-ajallaan. Työntekijä saa tästä kokemuksesta päättävyyden ja onnistumisen tunteen. Nämä asiat edistävät työstä palautumista. (Kinnunen & Mauno 2009, 8 – 19.)

5.3 Elintavat ja palautuminen

Palautumista voi tapahtua työpäivän aikana lounas- ja kahvitauoilla. Elintavoista palautumista edistävät nukkuminen, leppoisa oleskelu, kevyt liikunta, mieluisat harrastukset ja sosiaaliset kanssakäymiset. (Työterveyslaitos 2013 e.)

Uni on keskushermoston tila. Sukupuolesta ja kulttuurista riippumatta aikuinen nukkuu noin kahdeksan tuntia vuorokaudessa. Unen tarve vaihtelee silti yksilöllisesti. Osa ihmisistä on synnynnäisesti lyhyt- tai pitkäunisia. Unenpituutta säätelevät edeltävä valveillaoloajan pituus sekä edeltävä unijakso, nukkumaanmenon ajankohta ja ikä. Normaali uni koostuu kahdesta erityyppisestä vaiheesta, non-REM ja REM-unesta. (Telakivi 2003, 372 – 374.) Non-REM uni on syvyydsasteeltaan rauhallista unta, jolloin herääminen voi olla vaikeaa. REM-unessa elimistö toimii taas aktiivisemmin, ja unien näkeminen on silloin vilkkaimmillaan. (Työterveyslaitos 2014 b.) REM-unen osuus on suurin aamuyöstä

ja sillä on osoitettu olevan merkitystä psyykkiseen hyvinvointiin. Vuorotyö voi aiheuttaa uni-valverytmin häiriöitä. (Telakivi 2003, 372 – 374.)

Univaje vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi muistiin, oppimiseen, tarkkaavaisuuteen, mielialaan ja asioiden hallintaan. Univajeen negatiiviset vaikutukset korostuvat maantieliikenteen ammattikuljettajilla, sillä heidän työ muun liikenteen seassa vaatii jatkuvaa tarkkaavaisuutta ja tietoisuutta siitä mitä ympärillä tapahtuu. (Työterveyslaitos 2013 e.)

Alkoholi on tavallisin uniongelmia aiheuttava aine (Järnefelt 2011). Negatiiviset vaikutukset ovat havaittavissa 1 – 2 tilapäisannoksen jälkeen. Alkoholi heikentää unen laatua ja lisää päiväaikaista väsymystä. Alkoholi voimistaa vuorotyöhön liittyviä unihäiriötä lisäämällä unen katkonaisuutta. (Telakivi 2003.)

Nikotiinilla voi olla lyhytkestoinen ja lievä rauhoittava vaikutus, mutta paljon käytettynä se nostaa vireystasoa keskushermostoa kiihdyttämällä. Tupakoivilla on usein normaalia pidempi nukahtamisviive. (Järnefelt 2011.)

Kofeiinin piristävä vaikutus kestää noin viidestä kahdeksaan tuntia, mutta se voi aiheuttaa unettomuutta vielä 12 tunnin päästä sen nauttimisesta. Kofeiinin piristävä vaikutus voi heikentyä elimistön siihen tottuessa. Sen sivuvaikutukset koetaan yksilöllisesti. (Härmä & Sallinen 2004 a.)

Liikunnalla on tärkeä rooli työkyvyn kannalta. Liikunta vahvistaa fyysisiä ja psyykkisiä voimavaroja ja tekee palautumisesta helpompaa. Maantieliikenteen ammattikuljettajilla hyvä fyysinen toimintakyky on työväline ja voimavara työssä jaksamiselle. (Työterveyslaitos 2013 e.)

6 Sykevälivaihtelu

Fyysistä palautumista voidaan mitata määrittämällä parasympaattisen ja sympaattisen hermoston välinen tasapaino sydämen sykemittauksen ja sykevälivaihtelun avulla (Kinnunen & Mauno 2009, 35). Sykevälivaihtelun mittaamisella ja määrittämisellä saadaan tarkempaa informaatiota elimistön eri tiloista, kuin pelkkään sykefrekvenssiin pohjautuvilla menetelmillä (Berntson, Bigger, Jr.

Eckberg, Grossman, Kaufmann, Malik, Nagaraja, Porges, Saul, Stone & Van Der Molen 1997, 623 – 648).

Pieni sykevälivaihtelu liittyy laskeneeseen parasympaattisen hermoston toimintaan tai lisääntyneeseen sympaattisen hermoston aktiivisuuteen. Koska parasympaattista hermostoa säätelee osin vagushermon, käytetään tästä ilmiöstä myös nimitystä vagoalisen hermon toiminnan lasku. Ensimmäiset sykevälivaihtelututkimukset tehtiin 1990-luvulla. (De Meersman ym. 1996; Lucini ym. 2002.) Niissä mitattiin sykevälivaihtelua koehenkilöillä oikeissa elämän stressaavissa tilanteissa. Tästä lähtien sykevälivaihtelumittaukset ja -analyysit ovat kehittyneet nopeasti. (Britton & Hemingway 2004.)

Aerobinen kunto vaikuttaa sykevälivaihteluun. Sydänlihaksen ollessa hyvässä kunnossa, sykevälivaihtelu on levossa suurta. Parantamalla maksimaalista hapenottokykyä ja harrastamalla säännöllistä matalatehoista liikuntaa, joka on intensiteetiltään kohtalaisen raskasta, saadaan myönteisiä vaikutuksia sympaattisen hermoston toimintaan. Hyvä kunto vähentää sydänsairauksien sairastavuutta ja kuolleisuutta. (Tuomainen, Peuhkurinen, Kettunen & Rauramaa 2005.)

Syke ja sykevälivaihtelu ovat yksilöllisiä, joten yksilölliset erot minimi- ja maksimisykkeissä ja sykevälivaihtelun suuruudessa on otettava huomioon (Kinnunen & Mauno 2009, 36). Sykevälivaihteluun vaikuttavia yksilöllisiä tekijöitä ovat esimerkiksi ikä, sukupuoli, perintötekijät, stressi, fyysinen rasitus, vartalon asento, vuorokaudenaika ja terveydentila. Harjoituksen aikana sykevälivaihtelu pienenee harjoituksen tehon ja sykkeen noustessa. Sykevälivaihtelu pienenee henkisen stressin aikana. (Polar Electro 2014.) Nuorilla aikuisilla sykevälivaihtelu on kaikista suurinta (15 – 39 -vuotiailla). Sykevälivaihtelun on useiden tutkimusten mukaan todettu pienenevän iän myötä. (Liao ym. 1995, Antelmi ym. 2003, Stein ym. 1997, Sinnreich ym. 1998.) Hengityksen vaikutus sykevälivaihteluun välittyy parasympaattisen nopean säätelyn kautta ja näkyy sisäänhengityksen aikaisena sykkeen kiihtymisenä ja uloshengityksen aikaisena hidastumisena (ns. respiratorinen arytmia) (Guyton & Hall 2008). Sykevälivaihtelua voivat pienentää esimerkiksi stressi, ylipaino, tupakointi, korkea ikä, alkoholi ja kahvi, verenpaine, kolesteroli, sokeriarvot, tulehdustekijät, depressio ja ahdistuneisuus (Tulppo 2012).

Pieni sykevälivaihtelu lisää sydän- ja verisuonitautien riskiä. Elimistön korkea insuliinitaso vaikuttaa sykevälivaihteluun alentavasti, jolloin on suurempi riski ylipainoon ja sydän- ja verisuonitauteihin sairastumiseen. (Charles, Andrew, Sarkisian, Li, Mnatsakanova, Violanti, Wilson, Gu, Miller & Burchfiel 2014, 56 - 63.) Suuren työkuormituksen on todettu nostavan keski- ja leposykkeitä ja pienentävän sykevälivaihtelua (Myrtek, Weber, Brüchner & Müller 1996).

Sykevälivaihteluun, stressiin ja palautumiseen liittyvät tutkimustulokset ovat osittain ristiriitaisia. Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet stressillä ja pienentyneellä sykevälivaihtelulla olevan yhteyttä. Jotkut tutkimustulokset korostavat autonomisen hermoston vaikutusta sykevälivaihtelussa ja palautumisessa, kun taas joissain sitä ei ole todettu. (Aasa ym. 2006; Togo & Takahashi 2009; Collins & Karasek 2010; Lindholm 2013.)

6.1 Sykevälivaihtelun määrittely

Sydämen lyöntien väliä kutsutaan sykeväliksi. Sykevälivaihtelu (engl. heart rate variability = HRV) on fysiologinen ilmiö, jolla tarkoitetaan sydämen sykkeen tiheyden hetkellistä muutosta sydämen lyönnistä seuraavaan. Sykevälivaihtelu antaa tietoa ihmisen autonomisen hermoston tilasta. Sykevälivaihtelu kertoo, kuinka paljon syke vaihtelee verrattuna keskiarvosykkeeseen. Sykevälivaihtelu ei ole aina tasaista. Vaikka keskiarvosyke olisi 60 sydämenlyöntiä minuutissa, sykevälivaihtelu saattaa vaihdella 0,5 – 2,0 sekunnin välillä. (Firstbeat Technologies Oy 2014.)

Sydänsähkökäyrässä eli elektrokardiogrammissa (EKG) näkyvät R-piikit kuvaavat sydämen kammioden supistumista (Kuva 1). Sykevälivaihtelulla mitataan sympaattisen ja parasympaattisen hermoston välistä tasapainoa. Mittaamalla sykevälivaihtelua stressaavissa ja stressittömissä tilanteissa voidaan arvioida koehenkilön parasympaattisen hermoston tilaa. (Borg, Järvinen, Kaikkonen, Kanervo, Kettunen, Kotisaari, Martinmäki, Pulkkinen, Rusko, Saalasti, Seppänen & Tuominen.)

6.2 Autonomisen hermoston vaikutus sykevälivaihteluun

Autonominen hermosto on tärkein sykevälivaihtelun säätelymekanismi. Autonomisella hermostolla tarkoitetaan ihmisen ei-tahdonalaista hermostoa. Näitä toimintoja ohjaavat aivorunko, limbinen järjestelmä, hypothalamus ja ydinjatke. Näiden avulla elimistö säätelee kaikkia tahdosta riippumattomia elintoimintoja, kuten sydämen toimintaa. Aivojen ydinjatke säätelee mm. yskimistä, hengitystä sekä sydämen ja verisuonten toimintaa. (Niensted ym. 2008, 538 - 539.)

Autonominen hermosto jaetaan parasympaattiseen ja sympaattiseen hermostoon. Parasympaattinen aktiivisuus suurentaa sykevälivaihtelua, kun taas sympaattinen toiminta nostaa sykettä ja pienentää sykevälivaihtelua. (Sovijärvi ym. 2003.) Autonominen hermoston toiminta perustuu refleksikaareen. Kehon sisäelimissä olevat reseptorit lähettävät impulssin afferentteja hermosyitä pitkin keskushermostoon, joka käsiteltyään impulssin lähettää tarvittavan hermoimpulssin efferenttejä hermosyitä pitkin kohde-eliimiin. (Guyton & Hall 2006, 748.)

Autonomisen hermoston vaste on nopea. Autonominen hermoston vaikutuksesta sydämen syke voi nousta kaksinkertaiseksi 3 - 5 sekunnin sisällä, tai esimerkiksi hikoilu voi alkaa muutamassa sekunnissa. (Guyton & Hall 2006, 748.)

Parasympaattinen aktiivisuus liittyy lepoon, kasvuun ja palautumiseen. Parasympaattisen hermoston hermosyyt lähtevät aivorungosta ja kulkevat aivohermojen ja vagushermon mukana kohde-eliimiin, kuten sydämeen ja silmiin. (Sovijärvi, Ahonen, Hartiala, Länsimies, Savolainen, Turjanmaa & Vanninen 2003.)

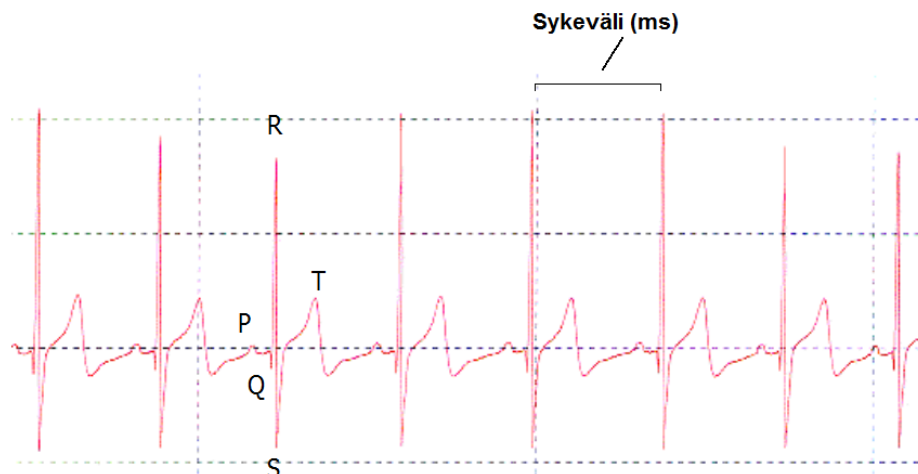
Parasympaattisen vagushermon välittäjäaine on asetyylikoliini. Vagushermon aktivoitumisen seurauksena syke laskee, sydämen sykevoima vähenee, hermoimpulssin johtumisnopeus lisääntyy sydämen eteisten johtoratajärjestelmässä, mutta hidastuu kammiosolmukkeessa ja kammioiden johtoratajärjestelmässä. (Sovijärvi ym. 2003.)

Sympaattisen hermoston välittäjäaineena toimii noradrenaliini. Sympaattisen hermoston aktiivisuus kiihdyttää sykettä ja sykevoimaa ja nopeuttaa hermoimpulssin johtumista sydämen johtoratajärjestelmässä, laajentaa pupilleja, vähen-

tää verenkiertoa useimmissa sisäelimissä, lisää verenkiertoa luurankolihasissa ja lisää hikirauhasten toimintaa. Parasympaattinen hermosto vaikuttaa sydämen lyöntitiheyteen enimmäkseen lepotilassa ja sympaattinen hermosto kuormituksessa. (Sovijärvi ym. 2003.)

6.3 Sykevälivaihtelun mittaaminen

Sykevälivaihtelua havainnoidaan useimmiten sydänsähkökäyrästä (EKG), jossa R-R intervallit kuvaavat sykeväliä. Osa sykemittareista pystyy määrittämään sykevälin. Sykemittarissa on tällöin oltava riittävä resoluutio R-piikkien havainnoimiseksi. Sykevälivaihtelua mitataan laskemalla sydämen sykkeessä näkyvien R-piikkien etäisyyttä toisistaan (Kuva 1). Sykevälivaihtelu ilmoitetaan millisekunteina. (Firstbeat Technologies Oy 2014.)



Kuva 1. Sykevälivaihtelu (Firstbeat Tehcnologies Oy 2014)

Sykevälivaihtelua voidaan mitata lyhytaikaisesti (5 – 10 min) tai pitkäaikaisesti (tunneista - päiviin). R-R intervalleista tilastoidaan ja lasketaan intervallien välistä aikaa, keskihajontaa ja taajuutta (frekvenssi). R-R intervallin frekvenssi kuvaa tarkemmin dynaamisia ja epälineaarisia muutoksia kuten äkillisiä vaihteluja sykevälivaihtelussa. Parasympaattisella ja sympaattisella hermostolla on niille ominaiset taajuusalueensa, joiden välillä sykkeen säätäminen on mahdollista. Taajuuskenttäanalyysissä sykevälivaihtelusta erotetaan kolme aluetta: korkea-taajuuksinen (High frequency, HF; 0,15 - 0,40 Hz), matalataajuuksinen (Low frequency, LW; 0,04 - 0,15 Hz) ja erittäin matalataajuuksinen (Very low frequency, VLF; 0 - 0,04 Hz) sykevälivaihtelu. Parasympaattinen hermosto pystyy

säätämään sykettä 0 - 0,50 Hz taajuusalueella, kun taas sympaattisen hermoston vaikutus sykkeeseen on tehokasta alle 0,10 Hz:n taajuuksilla. (Task Force 1996; Billman 2011; Lindholm 2013.)

6.4 Firstbeat sykevälivaihtelun mittarina

Firstbeat-hyvinvointianalyysi perustuu sydämen sykevälivaihteluihin ja on kehitetty ennaltaehkäisevää työterveydenhuoltoa varten. Hyvinvointianalyysi kuvaa autonomisen hermoston välistä tasapainoa ja määrittää palautumis- ja stressijaksot mittausajalta. Menetelmää käytetään arvioimaan fyysisesti raskaiden töiden ja olosuhteiltaan poikkeavien työtehtävien kuormittavuutta, työn kehittämistä ja kuormitustekijöiden vähentämistä, kuormittumisen riskien arviointia, muutosten seuranta ja toimenpiteiden vaikuttavuutta. Analyysi on työkalu elämäntapojen ja työn terveysvaikutuksien tiedostamiseen. Sen avulla voidaan arvioida erilaisia kuormitus- ja stressitekijöitä, unen laatua, palautumista ja liikunnan terveysvaikutuksia. Elimistön kuormittuminen näkyy usein sydämen toiminnassa ja sykevälivaihtelussa, joiden avulla elimistön fysiologisia reaktioita voidaan tulkita. Palautumisjaksoksi laite määrittää tilanteen, jossa syke ja hengitystiheys ovat matalia ja sykevälivaihtelu suurta. Stressitilanteessa syke ja hengitystiheys ovat koholla ja sykevälivaihtelu pientä. Liikunnaksi ohjelma tunnistaa tilanteet, joissa syke ja hengitystiheys ovat kasvaneet ja sykevälivaihtelu on pientä. (Firstbeat Technologies Oy 2014.)

Stressitason arvioimisen hyötyinä ovat työssä jaksaminen, henkilökohtaisen hyvinvoinnin tukeminen ja sairauslomien ennaltaehkäisy. Sykevälivaihteluun perustuvalla menetelmällä saadaan konkreettista tietoa työn vaikutuksista hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Firstbeat-mittauksen avulla voidaan mitata työn kuormittavuutta, siitä palautumista ja elämäntapojen vaikutuksia ilman laboratorio-olosuhteita. Työssä kuormittumista voidaan arvioida joko yksittäisten työtehtävien tai koko työpäivän ajalta. (Firstbeat Technologies Oy 2014.)

Firstbeat-hyvinvointianalyysi sisältää tukipäiväkirjan, jota henkilö täyttää. Mittauksen aikana koehenkilö käyttää sykepantaa rinnan alla, rannelaitetta tai elektrodeja, jotka ovat kiinnitetty rintakehään ja kylkeen (Kuva 2). Mittauksen jälkeen

analyysi puretaan tietokoneelle, jolloin hyvinvointianalyysiohjelmisto suorittaa analyysin automaattisesti. (Firstbeat Tehcnologies Oy 2014.)



Kuva 2. Firstbeat-mittari (Firstbeat Technologies Oy 2014)

Ennen Firstbeat-hyvinvointianalyysiä koehenkilö täyttää taustatietolomakkeen, ja analyysin aikana koehenkilö täyttää mittauspäiväkirjaa. Firstbeat-hyvinvointianalyysiä varten tarvitaan koehenkilöstä seuraavia tietoja: nimi, sukunimi, syntymäaika, sukupuoli, pituus, paino ja aktiivisuusluokka. Fyysinen aktiivisuusluokka määritellään kyselylomakkeella. Koehenkilön lisätietoihin kuuluvat: maksimisyke, leposyke, vitaalikapasiteetti, peruskestävyys, vauhtikestävyys-, maksimikestävyys- ja kestävyystasojen yksikkö (%VO₂max tai %HRmax). Jos koehenkilö ei tiedä lisätietojen arvoja, laskee analyysiohjelma lisätietojen viitearvot pakollisista tiedoista. Tarkat lisätiedot parantavat hyvinvointianalyysin luotettavuutta. Firstbeat-hyvinvointianalyysista saadaan erilaisia yksilöraportteja stressistä ja palautumisesta, terveysliikunnasta, elintavoista ja harjoitusvaikutuksista. (Firstbeat Tehcnologies Oy 2014.)

6.5 Sykevälivaihteluun liittyviä tutkimuksia

Ensimmäiset tutkimukset hengityksen, sykkeen ja verenpaineen vuorovaikutuksesta tehtiin vuonna 1733 (Lindholm 2013). Työterveyteen, työhön ja työntekijään liittyviä tutkimuksia sykevälivaihtelusta on tehty 1990-luvulta lähtien. Useimmat työhön liittyvät pitkäaikaiset sykevälivaihteluanalyysit ovat keskitty-

neet ympäristön vaikutuksiin, kuten meluun, erilaisiin nanohiukkasiin, ilman saasteisiin ja kemikaaleihin. (Lindholm 2013.)

Jackowska, Dockray, Endrighi, Hendrickx ja Steptoe tutkivat vuonna 2012 sykevälivaihtelua työolosuhteissa Englannissa. Tutkimuksessa oli 199 naistyöntekijää. Tulokset kertoivat, että pienentynyt sykevälivaihtelu saattaa olla yhteydessä uniongelmien sydän- ja verisuonisairauksien kanssa. (Jackowska, Dockray, Endrighi, Hendrickx & Steptoe 2012.) Suomessa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin 19 sairaalatyöntekijää vuonna 2011. Tuloksista näkyi, että krooninen työstressi ilmeni sykevälivaihtelussa parasympaattisen hermoston aktivoitumisena. (Uusitalo, Mets, Martinmäki, Mauno, Kinnunen & Rusko 2011.) Malmberg, Persson, Flisbergm ja Ørbaek tekemässä tutkimuksessa Ruotsissa vuonna 2011 tutkittiin 19:ta anestesialääkärinä ja 16:ta lastenlääkärinä. Tutkimuksen mukaan fysiologisessa palautumisessa ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa lääketieteen erikoisalojen työntekijöiden välillä. (Malmberg, Persson, Flisbergm, Ørbaek 2011.)

Sato, Taoda, Kawamura, Wakaba, Fukuchi ja Nishiyama (2001) tutkimuksessa mitattiin kuuden pitkää matkaa ajavan rekkakuskin sykevälivaihtelua Japanissa. Sykevälivaihteluanalyysi osoitti, että aamuisin ja öisin pitkää matkaa ajavien kuskien parasympaattisen hermoston toiminta oli hallitsevampi kuin sympaattisen hermoston toiminta. Suuri sykevälivaihtelu ajon aikana saattaa kertoa uneliaisuudesta. (Sato, Taoda, Kawamura, Wakaba, Fukuchi & Nishiyama 2001.)

7 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maantieliikenteen ammattikuljettajien säännöllisen työvuoron ja epäsäännöllisen työvuoron kuormittumisen ja palautumisen eroavaisuuksia. Tutkimuksessa haettiin vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Miten ammattikuljettajien säännöllinen ja epäsäännöllinen työvuoro eroavat toisistaan kuormittavuudeltaan?
2. Miten ammattikuljettajien säännöllinen ja epäsäännöllinen työvuoro eroavat toisistaan palautuvuudeltaan?

8 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyössä vertailtiin säännöllisen ja epäsäännöllisen työvuoron vaikutuksia työn kuormittavuuteen ja työstä palautumiseen maantieliikenteen ammattikuljettajilla. Säännöllistä työvuoroa ajavat kuljettajat työskentelivät pääsääntöisesti kello 06.00 - 14.00. Epäsäännöllistä työvuoroa ajavat kuljettajat saattoivat työskennellä mihin kellonaikaan tahansa, yleensä kuitenkin yöaikaan.

Mittarina käytettiin Firstbeat-hyvinvointianalysilaitteistoa, jolla mitattiin sykevälivaihteluun perustuvia stressireaktioita. Firstbeat-elektrodit kiinnitettiin rintakehään ja kylkeen. Mittaria pidettiin kolme vuorokautta. Vuorokauden aikana mittari sai olla maksimissaan tunnin ajan irti koehenkilöstä. Kolmen vuorokauden jälkeen mittari poistettiin, ja tulokset analysoitiin Firstbeat-tietokoneohjelman avulla. Mittari kiinnitettiin koehenkilölle Lappeenrannan työterveyshuollossa aamupäivän aikana. Kolmen vuorokauden aikana kuljettajalle kertyi vähintään yksi vapaapäivä ja yksi työvuoro.

8.1 Aineisto

Kohderyhmänä olivat maantieliikenteen ammattikuljettajat. Tutkittavat rekrytoitiin Lappeenrannan työterveyden kautta. Tutkimukseen liittyvä Firstbeat-mittaus maksoi kuljetusyritykselle 200 €/henkilö, josta Kela korvasi 60 %. Tutkittavia rekrytoitiin rinnakkain molempiin ryhmiin, kunnes molemmissa ryhmissä (säännöllinen ja epäsäännöllinen työvuoro) oli kaksi henkilöä. Koeryhmät jaettiin työvuoron perusteella epäsäännölliseen ja säännölliseen ryhmään. Sisäänottokriteereinä koehenkilöillä tuli olla vähintään kolmen vuoden työkokemus maantieliikenteen kuljettamisesta ja vapaaehtoisuus osallistua opinnäytetyöhön. Poissulkukriteereinä olivat alle kolmen vuoden työkokemus alalta eikä kolmen vuorokauden kestävään mittaukseen sisältynyt vapaa- ja työpäivää.

Koehenkilö 1 oli iältään 51 vuotta. Painoindeksinä oli 28,3. Alin mitattu leposyke henkilöllä oli 57, ja ylin mitattu maksimisyke oli 177. Koehenkilö oli työskennellyt maantieliikenteen ammattikuljettajana 17 vuotta, pääsääntöisesti hän teki säännöllistä työtä kello 6.00 – 15.00. Koehenkilö liikkui viikossa 1 – 2 kertaa vähin-

tään 30 minuuttia kerrallaan, ja liikunta oli hyötyliikuntaa. Koehenkilö nukkui keskimäärin 6 – 7 tuntia yössä. Koehenkilö koki olevansa joskus väsynyt herätessään, mutta unenpuute ei vaikuttanut työhön tai toimintakykyyn. Koehenkilö koki työnsä melko kuormittavaksi. Koehenkilö nautti alkoholia 2 – 3 kertaa viikossa, kaksi pulloa siideriä/olutta/lonkeroa tai kaksi lasia viiniä kerralla. Koehenkilö tupakoi 20 – 25 savuketta päivässä.

Koehenkilö 2 oli 45-vuotias. Koehenkilön painoindeksi oli 29,7. Mitattu leposyke oli 52, ja maksimisyke oli 181. Maantieliikenteen ammattikuljettajan työtä koehenkilö oli tehnyt neljä vuotta. Koehenkilön työaika oli kello 6.00 – 17.00, ja työ oli säännöllistä. Koehenkilö liikkui viikossa yli viisi kertaa vähintään 30 minuuttia kerrallaan koiran kanssa lenkkeillen. Unen määrä yössä oli yleensä 5 – 6 tuntia tai vähemmän. Hän koki olevansa aamuisin väsynyt, mikä vaikutti joskus työskentelyyn tai toimintakykyyn. Työ kuormitti jonkin verran koehenkilöä. Koehenkilö nautti kaksi viinilasia 1 – 3 kertaa kuukaudessa, ei tupakoinut.

Koehenkilö 3 oli 33-vuotias. Koehenkilön painoindeksi oli 31,2. Mitattu leposyke oli 44, ja maksimisyke oli 189. Maantienliikenteen ammattikuljettajana koehenkilö oli työskennellyt 13 vuotta. Koehenkilö teki epäsäännöllistä työtä vuorokauden kaikkina aikoina. Mittauksen aikana työaika sijoittui kello 16.00 – 05.00. Viikossa vähintään 30 minuuttia kestäviä liikuntakertoja kertyi yli viisi, harrastuksena oli jääkiekko. Unijakson pituus keskimäärin oli 6 – 7 tuntia yössä, koehenkilö tunsu itsensä herätessään joskus väsyneeksi, mikä ei kuitenkaan vaikuttanut työhön tai toimintakykyyn. Työ oli koehenkilölle melko kuormittavaa. Koehenkilö nautti viisi pullollista siideriä/olutta/lonkeroa 2 – 3 kertaa viikossa. Koehenkilö ei tupakoinut.

Koehenkilö 4 oli 48-vuotias. Painoindeksi on 29,1. Koehenkilön leposyke oli 45, ja maksimisyke oli 179. Koehenkilö oli työskennellyt maantieliikenteen ammattikuljettajana 29 vuotta. Työ oli epäsäännöllistä, hän työskenteli mihin vuorokauden aikaan tahansa. Mittauspäivänä työaika oli 16.00 – 05.00. Koehenkilö liikkui viikossa 3 – 4 kertaa vähintään 30 minuuttia kerrallaan. Yöunien pituus oli keskimäärin 6 – 7 tuntia. Koehenkilö ei kokenut itseä herätessään väsyneeksi, mutta unenpuute saattoi joskus vaikuttaa työskentelyyn tai toimintakykyyn. Koehenkilö koki työnsä melko kuormittavaksi. Koehenkilö nautti alkoholia 1 – 3 ker-

taa kuukaudessa, 2 – 4 pullollista siideriä/olutta/lonkeroa tai väkevää alkoholia 2 – 3 ravintola-annosta. Koehenkilö ei tupakoinut.

Koehenkilöiden keski-ikä oli 44 vuotta ja koehenkilöt olivat työskennelleet keskimäärin 16 vuotta maantieliikenteen ammattikuljettajina. Liikuntakertoja viikossa kertyi yli kolme. Kaikilla koehenkilöillä oli painoindeksin mukaan lievä ylipaino. Koehenkilöt nukkuivat yössä noin kuusi tuntia, he kokivat olevansa joskus väsyneitä herätessään, ja välillä se vaikutti heidän työntekoonsa tai toimintakykyynsä. Subjektiiivinen kokemus työn kuormittavuudesta oli melko kuormittava. Kaksi koehenkilöä kertoi nauttivansa alkoholia 2 – 3 kertaa viikossa, kun taas toiset kaksi nauttivat alkoholia vain 1 – 3 kertaa kuukaudessa. Kerralla kaikki koehenkilöt nauttivat noin 4 ravintola-annosta alkoholia. Neljästä koehenkilöstä yksi tupakoi.

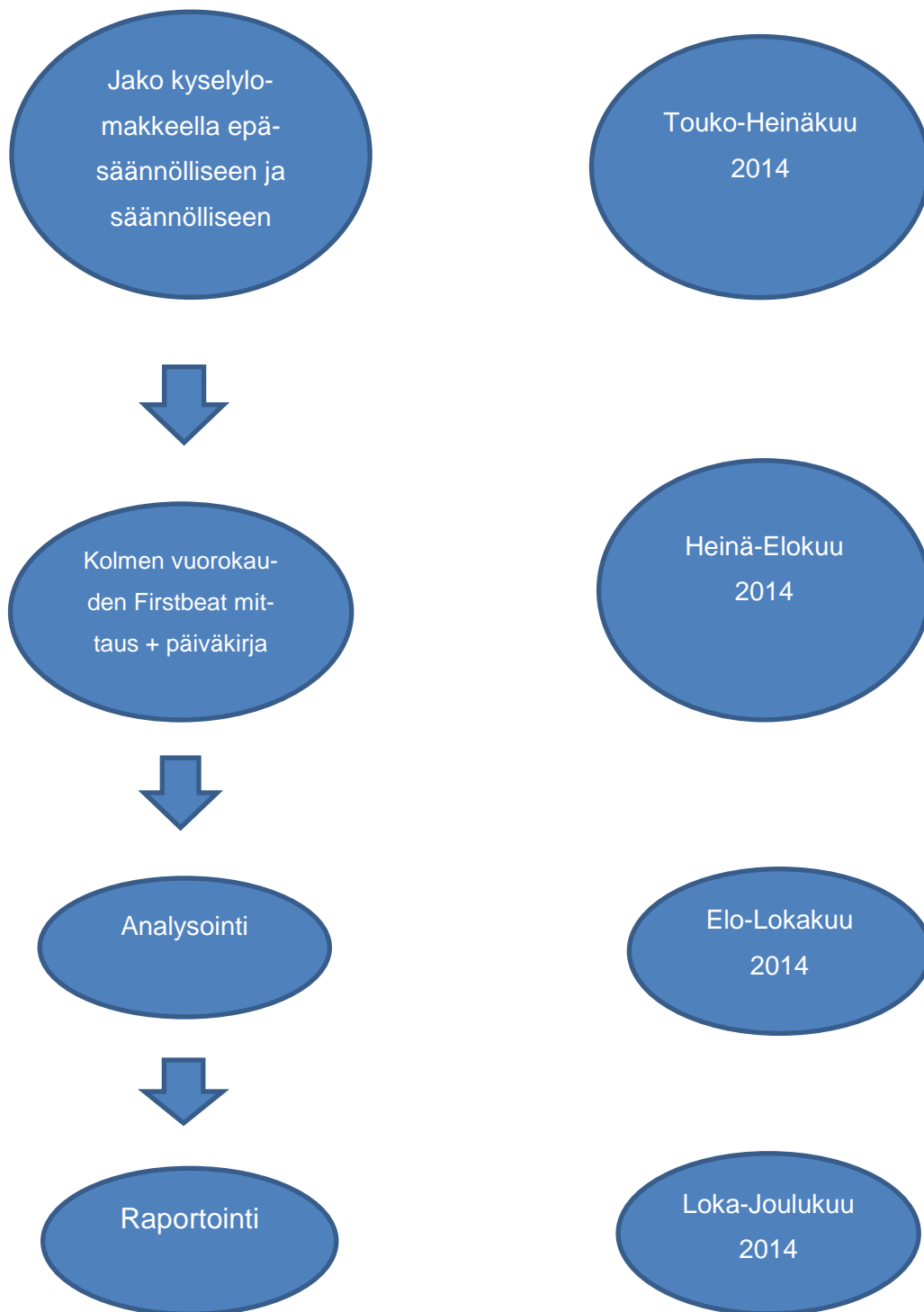
8.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus oli kvantitatiivinen. Tarkoituksena oli verrata kahden riippumattoman ryhmän välisiä eroavaisuuksia työn kuormittavuudessa ja siitä palautumisessa. Tutkimus sisälsi kyselylomakkeen, jonka avulla pyrittiin saamaan subjektiivista tietoa henkilön kokemasta kuormittuneisuudesta ja palautumisesta.

Sykevälivaihtelua seurattiin kolmen vuorokauden ajan Firstbeat-mittarilla. Ajanjakso sisälsi vähintään yhden työvuoron ja yhden vapaapäivän. Firstbeatmittaukseen sisältyi siihen kuuluvan päiväkirjan täyttäminen. Päiväkirja sisälsi työvuoron ja vapaa-ajan seuranta, kuten ruokailut, liikunnan määrä ja työtehtävät. Tämän jälkeen tulokset purettiin ja analysoitiin Firstbeat-tietokoneohjelman avulla. Tutkimusasetelma on havainnollistettu kuviossa 1, joka on sivulla 30.

8.3 Tiedonkeruumenetelmät

Tutkimuksen menetelminä käytettiin sykevälivaihteluun perustuvaa Firstbeat –laitteistoa ja siihen kuuluvaa seurantapäiväkirjaa. Sen lisäksi käytettiin kyselylomaketta (Liite 1), jolla selvitettiin muun muassa subjektiivisia kokemuksia työnkuormittavuudesta. Tutkimusmenetelmät, joilla vastattiin tutkimusongelmiin löytyvät taulukosta 1, joka on sivulla 31.



Kuvio 1. Tutkimusasetelma

8.4 Aineiston analysointi

Firstbeat-tulokset analysoitiin yhdessä yhteistyökumppanin Lappeenrannan työterveyden kanssa. Ryhmien välisiä eroja analysoitiin manuaalisesti laskimella.

Tutkittavat muuttujat olivat määrällisiä: työjakson pituus tunteina, palautumisen määrä työjakson aikana, liikunnan kokonaiskesto vuorokaudessa (Taulukko 2), kuntoa kehittävän liikunnan ja arkiaktiivisuuden kesto vuorokaudessa, liikuntapisteet, stressin osuus vuorokaudessa prosentteina (Taulukko 3) ja tunteina, palautumisen osuus vuorokaudessa prosentteina ja tunteina, unijakson pituus tunteina, palautumisen osuus unesta prosentteina (Taulukko 4), palautumisen laatu sykevälivaihteluna ja muu tila. Firstbeat-analyysin tuloksien viitearvot löytyvät taulukoista 2, 3 ja 4, jotka löytyvät sivulta 32.

	Tutkimuskysymys 1	Tutkimuskysymys 2
Kyselylomake	XX	X
Firstbeat- päiväkirja	X	X
Firstbeat- analyysi	X	XX

XX = ensisijainen tutkimusmenetelmä, X = toissijainen tutkimusmenetelmä

Taulukko 1. Tutkimusmenetelmät, joilla vastataan tutkimusongelmiin

Stressireaktiolla tarkoitetaan vireystilan nousua elimistössä. Palautuminen puolestaan tarkoittaa elimistön rauhoittumista. Liikunta on kohtalaista fyysistä kuormitusta, jossa teho on yli 30 % maksimaalisesta suorituskyvystä. Kuntoa kehittäväksi liikunnaksi määritetään kovatehoinen kuormitus, jossa teho on yli 50 % maksimaalisesta suorituskyvystä. Arkiaktiivisuus on matalatehoinen kuormitus, jonka teho on 20 – 30 % maksimaalisesta suorituskyvystä. Liikuntapisteet kertyvät keston ja tehon perusteella, joten matalatehoista liikuntaa vaaditaan enemmän kuin kovatehoista liikuntaa.

	Heikko	Kohtalainen	Hyvä
Palautumisen määrä työjakson aikana	< 10 minuuttia	10 – 29 minuuttia	> 30 minuuttia
Liikuntapistteet	0 – 29 pistettä	30 – 59 pistettä	60 – 100 pistettä

Taulukko 2. Työn ja liikunnan viitearvot

	Normaalia suurempi	Normaali	Normaalia pienempi
Stressireaktioiden osuus vuorokaudessa	> 60 %	40 – 60 %	< 40 %

Taulukko 3. Stressireaktioiden viitearvot

	Heikko	Kohtalainen	Hyvä
Palautumisen osuus vuorokaudessa	< 20 %	20 – 29 %	> 30 %
Unijakson pituus	< 5,5 tuntia	5,5 – 7 tuntia	> 7 tuntia
Palautumisen osuus unijaksosta	< 50 %	50 – 74 %	> 75 %

Taulukko 4. Palautumisen ja unen viitearvot

8.5 Eettiset näkökohdat

Koehenkilöille kerrottiin saatekirjeen (Liite 2) avulla tutkimuksen tarkoituksesta, sen kulusta ja tulosten analysoinnista. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista, ja sen pystyi keskeyttämään milloin vain. Koehenkilöiltä pyydettiin tut-

kimukseen perehtyneenä suostumus (Liite 3) osallistumiseen. Koehenkilöiden henkilöllisyys ei ole tunnistettavissa tutkimusraportista. Tutkimuksesta saatava hyöty oli suurempi kuin mahdollinen haitta. Tutkimukseen osallistuminen oli turvallista.

Tutkittavat eivät hyötäneet opinnäytetyöstä esimerkiksi rahallisesti tai vapaapäiviä ansaitsemalla, osallistuminen oli vapaaehtoista. Hyöty, jonka koehenkilöt tulivat saamaan, oli henkilökohtainen palaute tutkimustuloksista ja toimintaohjeet työssä ja vapaa-ajalla jaksamiseen.

Aineistoa säilytettiin tutkimuksen ajan suojatussa paikassa, ja raportin valmistuttua aineisto tuhottiin paperisilppurilla. Tutkimukseen tarvittiin Saimaan ammattikorkeakoulun sekä Lappeenrannan työterveys ry:n lupa.

9 Tulokset

Opinnäytetyöhön osallistuneista kuudesta koehenkilöstä analysoitiin neljän tulos, koska poissulkukriteerit täyttyivät kahden koehenkilön kohdalla. Näillä kahdella koehenkilöllä ei ollut tutkimusasetelmassa vaadittavaa vapaapäivää.

Kyselylomakkeella ja Firstbeat-analyysilla saadut tulokset analysoitiin manuaalisesti laskimella. Tuloksista laskettiin muuttujien välisiä keskiarvoja. Tuloksia käsiteltiin sekä tapauskohtaisesti että säännöllisen ja epäsäännöllisen ryhmien välillä.

9.1 Säännöllisen ja epäsäännöllisen työn erot kuormittavuudessa

Koehenkilö 1 työpäivän pituus oli 9 tuntia 30 minuuttia. Koehenkilö liikkui päivän aikana 2 tuntia 26 minuuttia, josta kuntoa kehittävää liikuntaa oli 28 minuuttia ja arkiaktiivisuutta 30 minuuttia. Liikuntapisteitä kertyi 100/100, tämä luokitellaan hyväksi (Taulukko 2). Stressireaktioiden osuus vuorokaudessa oli normaali (Taulukko 3), 14 tuntia 39 minuuttia. Koehenkilön 1 työpäivän tulokset löytyvät liitteestä 4.

Koehenkilö 1 liikunnan kokonaiskesto vapaapäivänä oli 60 minuuttia. Kuntoa kehittävää liikuntaa oli 0 minuuttia ja arkiaktiivisuutta 56 minuuttia. Vapaapäivän

liikuntapisteet olivat kohtalaiset 54/100 (Taulukko 2). Vuorokauden stressireaktioiden osuus oli normaali (Taulukko 3), 11 tuntia 16 minuuttia. Koehenkilön 1 vapaapäivän tulokset löytyvät liitteestä 5.

Koehenkilö 2 työpäivän kesto oli 11 tuntia 30 minuuttia. Liikuntaa kertyi 36 minuuttia, 10 minuuttia oli kuntoa kehittävää liikuntaa ja 28 minuuttia arkiaktiivisuutta. Liikuntapisteet 43/100 eli kohtalainen (Taulukko 2). Stressireaktioiden osuus oli 9 tuntia 22 minuuttia ja palautumisen osuus 6 tuntia 23 minuuttia työpäivänä. Koehenkilön 2 työpäivän tulokset löytyvät liitteestä 6.

Vapaapäivänä koehenkilö 2 liikkui viisi minuuttia. Kuntoa kehittävää liikuntaa ei ollut ja arkiaktiivisuutta kolme minuuttia. Liikuntapisteet olivat 4/100 (Taulukko 2). Mittarin laitton jälkeen stressireaktioiden osuus oli 6 tuntia 44 minuuttia (Taulukko 3). Koehenkilön 2 vapaapäivän tulokset löytyvät liitteestä 7.

Säännöllisen ryhmän työpäivän pituuden keskiarvo oli 10 tuntia 30 minuuttia. Säännöllisen ryhmän liikunnan kokonaiskeston keskiarvo työpäivänä oli 1 tunti ja 31 minuuttia, kun taas vapaapäivänä liikunnan määrä oli 32 minuuttia. Kuntoa kehittävää liikuntaa työpäivänä oli 19 minuuttia, vapaapäivänä sitä kertyi 0 minuuttia. Arkiaktiivisuutta molempina testipäivinä kertyi 29 minuuttia. Liikunnan määrä muutettuna liikuntapisteiksi oli työpäivänä 71,5/100. Vapaapäivänä liikuntapisteet jäivät 29/100. Stressireaktioiden osuus työpäivänä oli 12 tuntia ja vapaapäivänä 9 tuntia.

Koehenkilö 3 työpäivän pituus oli 13 tuntia. Päivän aikana liikuntaa kertyi 10 minuuttia, josta kuntoa kehittävää liikuntaa ei ollut lainkaan. Arkiaktiivisuutta oli 35 minuuttia. Liikuntapisteet olivat 11/100, mikä luokitellaan heikoksi (Taulukko 2). Stressireaktioiden osuus vuorokaudessa oli normaali, 12 tuntia 8 minuuttia (Taulukko 3). Koehenkilön 3 työpäivän tulokset löytyvät liitteestä 8.

Vapaapäivänä koehenkilö 3 liikkui 1 tunnin ja 13 minuutin ajan. Kuntoa kehittävää liikuntaa kertyi 42 minuuttia ja arkiaktiivisuutta 8 minuuttia. Vapaapäivän liikuntapisteet olivat 99/100 (Taulukko 2). Vuorokauden stressin osuus oli 9 tuntia 11 minuuttia, eli normaali (Taulukko 3). Koehenkilön 3 vapaapäivän tulokset löytyvät liitteestä 9.

Työajan kesto koehenkilöllä 4 oli 13 tuntia 30 minuuttia. Vuorokauden liikunnan kokonaiskesto oli 4 minuuttia. Kuntoa kehittävää liikuntaa oli 0 minuuttia ja arkiaktiivisuutta 5 minuuttia. Liikuntapisteet jäivät heikoksi 3/100 (Taulukko 2). Stressin osuus vuorokaudesta oli 8 tuntia 17 minuuttia, joka oli normaalia pienempi (Taulukko 3). Koehenkilön 4 työpäivän tulokset löytyvät liitteestä 10.

Vapaapäivänä koehenkilölle 4 ei kertynyt lainkaan liikuntaa eikä arkiaktiivisuutta. Liikuntapisteet olivat 0/100 (Taulukko 2). Vuorokauden stressireaktioiden osuus oli 11 tuntia 22 minuuttia (Taulukko 3). Koehenkilön 4 vapaapäivän tulokset löytyvät liitteestä 11.

Työpäivänä epäsäännöllisen ryhmän koehenkilöt työskentelivät keskimäärin 13 tuntia 15 minuuttia. Liikuntaa työpäivän aikana kertyi 7 minuuttia, josta kuntoa kehittävää liikuntaa ei ollut lainkaan. Vapaapäivänä koehenkilöt kuitenkin liikkuvat keskimäärin 36 minuuttia, josta kuntoa kehittävää liikuntaa oli 21 minuuttia. Arkiaktiivisuutta työpäivänä oli 20 minuuttia ja vapaapäivänä 4 minuuttia. Vapaapäivän liikuntapisteiden keskiarvo oli 49,5/100, kun taas työpäivänä niitä kertyi 7/100. Molempien mittauspäivien vuorokauden stressin osuus oli lähes sama työpäivänä 10 tuntia 12 minuuttia ja vapaapäivänä 10 tuntia 16 minuuttia.

Stressin osuus vuorokaudesta molemmilla ryhmillä oli normaali 50 % (40 – 60 %) molempina mittauspäivinä. Keskimäärin stressireaktioita on vuorokaudessa 47 %.

9.2 Säännöllisen ja epäsäännöllisen työn erot palautuvuudessa

Koehenkilö 1 palautuminen työjakson aikana oli laadultaan hyvää (Taulukko 2), kestoltaan 31 minuuttia. Palautumista vuorokaudessa oli 2 tuntia 10 minuuttia, mikä oli heikkoa (Taulukko 4). Henkilö nukkui 8 tuntia 30 minuuttia (Taulukko 4). Palautumisen osuus unijaksosta oli heikkoa, 19 % (Taulukko 4). Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli kohtalaista, 20 millisekuntia. Henkilön viitearvojen ollessa: heikko (0 – 14 millisekuntia), kohtalainen (15 – 29 millisekuntia) ja hyvä (> 29 millisekuntia).

Koehenkilö 1 palautumisen osuus vuorokaudessa oli 5 tuntia 32 minuuttia, mikä oli kohtalaista (Taulukko 4). Vapaapäivän unijakson pituus oli 8 tuntia 29 mi-

nuuttia. Palautumisen osuus unijaksosta oli 45 % eli heikkoa (Taulukko 4). Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli hyvä, 31 millisekuntia.

Koehenkilöllä 2 palautumista työjakson aikana tapahtui 1 tunnin 33 minuutin verran, palautuminen oli laadultaan hyvää (Taulukko 2). Palautumista vuorokaudessa oli 6 tuntia 23 minuuttia, mikä oli hyvää. Yöunien pituus oli 6 tuntia 16 minuuttia, josta palautumista oli 75 % (Taulukko 4). Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli 33 millisekuntia. Henkilön sykevälivaihtelun viitearvot olivat: heikko (0 – 16 millisekuntia), kohtalainen (17 – 32 millisekuntia) ja hyvä (> 32 millisekuntia).

Koehenkilöllä 2 vapaapäivänä palautumista oli 4 tuntia 45 minuuttia (Taulukko 4). Unijakson pituus oli 6 tuntia 30 minuuttia, josta palautumista oli 66 %. Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli 50 millisekuntia.

Säännöllisellä koeryhmällä palautumista työjakson aikana oli 1 tunti ja 2 minuuttia. Työpäivän palautumisen määrä oli 4 tuntia 16 minuuttia. Vapaapäivänä puolestaan palautumista oli 5 tuntia ja 8 minuuttia. Työpäivänä palautuminen oli kohtalaista, kun taas vapaapäivänä se oli hyvää. Yöunien pituus töiden jälkeen oli 9 tuntia 38 minuuttia, josta palautumista oli 47 %. Päivänä, jolloin koehenkilöt eivät olleet töissä, unien pituus oli 7 tuntia 29 minuuttia, josta palautumista oli 55,5 %.

Koehenkilö 3 työjakson aikana palautumisen määrä oli hyvä, 1 tunti 10 minuuttia (Taulukko 2). Vuorokauden palautumisen määrä oli kohtalaista, 6 tuntia 34 minuuttia (Taulukko 4). Unijakson pituus oli 5 tuntia 30 minuuttia, josta palautumista oli 91 %. Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli 44 millisekuntia. Henkilön sykevälivaihtelun viitearvot olivat: heikko (0 – 22 millisekuntia), kohtalainen (23 – 46 millisekuntia) ja hyvä (> 46 millisekuntia).

Koehenkilön 3 vapaapäivän palautuminen oli kohtalaista, 4 tuntia 10 minuuttia. Yöunien pituus oli tasan kuusi tuntia, josta palautumista oli 64 %. Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli 37 millisekuntia.

Koehenkilöllä 4 työjaksosta palautumista oli 2 tuntia 27 minuuttia. Palautuminen työjakson aikana oli hyvää (Taulukko 2). Palautumista vuorokaudessa oli 6 tun-

tia 53 minuuttia, mikä oli hyvää (Taulukko 4). Unen määrä oli heikko, 4 tuntia 45 minuuttia (Taulukko 4). Palautumisen määrä unijaksosta oli 78 %. Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli 28 millisekuntia. Koehenkilön sykevälivaihtelun viitearvot olivat: heikko (0 – 15 millisekuntia), kohtalainen (16 – 31 millisekuntia) ja hyvä (> 31 millisekuntia).

Koehenkilön 4 palautumisen osuus vapaapäivänä oli kohtalaista, 4 tuntia. Yön pituus oli 9 tuntia 15 minuuttia, josta palautumista oli vain 30 %. Palautumisen laatu sykevälivaihteluna oli 21 millisekuntia, mikä oli laadultaan kohtalaista.

Epäsäännöllisellä koeryhmällä työjaksosta palautumista oli 1 tunti ja 48 minuuttia. Palautumisen osuus vuorokaudessa oli vapaapäivänä 4 tuntia 25 minuuttia, kun taas työpäivänä 6 tuntia 43 minuuttia. Palautuminen työpäivänä oli hyvää ja vapaapäivänä palautuminen oli kohtalaista. Työjakson jälkeen aamuyöstä alkaen henkilöt nukkuivat keskimäärin 5 tuntia 7 minuuttia. Palautumista unijaksosta oli 84,5 %. Vapaapäivänä unta kertyi 7 tuntia 37 minuuttia, palautumista siitä oli 47 %.

Epäsäännöllinen ryhmä työskenteli keskimäärin kolme tuntia enemmän kuin säännöllinen ryhmä. Työjakson aikana epäsäännöllinen ryhmä palautui 46 minuuttia (43 %) enemmän kuin säännöllistä työtä tekevä koeryhmä. Palautumisen määrään työjakson aikana on voinut vaikuttaa epäsäännöllisen ryhmän työnkuva ja pidempi työpäivä, joka sisältää suurimmaksi osaksi istumista. Epäsäännöllisen ryhmän koehenkilöiden pitkä työkokemus ja yön rauhallinen liikenne mahdollistavat kyvyn palautua ajaessa. Palautuminen työjakson aikana oli molemmilla ryhmillä hyvää, koska viitearvoihin verraten palautumista oli yli 30 minuuttia työjakson aikana.

Palautumisen osuus työjakson sisältävästä vuorokaudesta säännöllisellä ryhmällä oli 20 %, eli kohtalainen. Epäsäännöllisen ryhmän prosentuaalinen palautumisen osuus oli 30 %, eli hyvä. Vapaapäivänä tulokset kääntyivät päinvastoin. Keskimäärin palautumista oli 25 % vuorokaudessa.

10 Pohdinta

Opinnäytetyöprosessi ja yhteistyö Lappeenrannan työterveys ry:n kanssa sujui hyvin. Aihe oli mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Firstbeat-hyvinvointianalyysin käyttö oli tutkimusmenetelmänä opettavainen, ja uskomme siitä olevan hyötyä tulevaisuudessa. Opinnäytetyötä tehdessä ja tuloksia pohdittaessa tajusimme työhyvinvoinnin tärkeyden.

Pohdinta käsittelee koehenkilöiden ja mittausmenetelmien luotettavuutta ja soveltuvuutta tutkimukseen. Pohdimme työaikojen ja työtehtävien eroavaisuuksia ja vaikutuksia tuloksiin. Pohdintaosuus sisältää jatkotutkimusaiheita.

10.1 Koehenkilöt

Tutkimukseen osallistui kuusi maantieliikenteen ammattikuljettajaa, jotka rekrytoitiin Lappeenrannan työterveys ry:n kautta. Ainoastaan neljän koehenkilön tulokset analysoitiin, koska kahdella koehenkilöllä ei ollut vaadittavaa vapaapäivää. Firstbeat-mittaus maksoi kuljetusfirmoille, joten se saattoi vaikuttaa koehenkilöiden lopulliseen määrään. Kaikesta huolimatta koehenkilöt jakautuivat kahteen eri ryhmään tasaisesti, kaksi kumpaankin ryhmään. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta, mutta vähäisen koehenkilöiden määrän vuoksi tutkimustuloksia ei voida yleistää.

Firstbeat-mittarin kanssa eläminen on voinut vaikuttaa esimerkiksi häiritsevästi yöuniin, koska mittari on koko ajan kehossa kiinni. Muita tutkimustuloksiin vaikuttavia tekijöitä on voinut olla koehenkilöiden motivaatio ja suhtautuminen mittaukseen. Koehenkilöt olisivat voineet esimerkiksi parantavaa elämäntapojaan mittauksen ajaksi (esim. vähentämällä alkoholin käyttöä, joka vaikuttaa sykkeeseen). Tuloksista olisi tullut todennäköisesti paremmat, kuin mitä heidän normaaleilla elämäntavoilla. Tuloksista päätellen niin ei kuitenkaan päässyt käymään.

Koska mittaus kesti vain kolme päivää, koehenkilöiden motivaatio ja kiinnostus mittaukseen kohtaan pysyi yllä. Tämä näkyi esimerkiksi Firstbeat-päiväkirjan tunnollisella täyttämällä ja osallistumalla palautekeskusteluun.

Ammattiryhmä oli haastava tutkimuksen kohde, koska koehenkilöistä osa oli yrittäjiä ja heidän työnkuvaansa ei pystynyt rajaamaan niin tarkasti kuin opinäytetyön kannalta olisi tarvinnut.

10.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelminä käytössä olivat kyselylomake, Firstbeat-sykevälivaihteluanalyysi ja analyysiin liittyvä päiväkirja. Kyselylomaketta ei testattu ennakkoon, mutta siitä saatiin tarvittavat vastaukset. Kyselylomake olisi voinut sisältää enemmän kysymyksiä liittyen subjektiivisiin tuntemuksiin työn kuormittavuudesta, koska Firstbeat-analyysi ei erotellut erikseen positiivisia ja negatiivisia stressireaktioita. Edellä mainittujen tekijöiden vuoksi kyselylomake ei ollut validi eikä reliabeeli.

Firstbeat-mittausmenetelmä on sensitiivinen, joten se antaa henkilökohtaista palautetta koehenkilölle. Näin pienellä koeryhmällä tuloksia ei voida yleistää, koska tulokset ovat niin yksilöllisiä. Firstbeat-analyysi ei erottele lyhyttä tai pitkää sykevälivaihtelua esimerkiksi erilaisten työtehtävien kohdalla, joten sykevälivaihtelun kannalta tulokset ovat suppeita. Analyysi ei välttämättä sovellu syvällisempään tieteelliseen tutkimukseen, mutta se antaa paljon tietoa koehenkilölle elämäntapojen vaikutuksista ja elimistön tilasta. Kahdelle koehenkilölle jouduttiin tekemään mittaus uudelleen laitevirheen vuoksi.

Tämän mittarin kohdalla haastavaksi koettiin muun muassa tarkan mittarin asettamisen ajankohta (tietty kellonaika/tietty päivä), johtuen työn hektisyydestä ja aikataulujen yhteensovittamisesta. Nämä syyt ovat heikentäneet mittauksen toistettavuutta ja luotettavuutta.

10.3 Tulokset

Alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen pieneksi jääneen koeryhmän (N=4) takia tuloksia käsiteltiin tapauskohtaisesti ryhmien vertailun sijaan. Tämän vuoksi tutkimustulokset ovat yksilöllisiä, eikä niitä voida yleistää. Tulosten tapauskohtaisen käsittelyn vuoksi tutkimuskysymyksiin vastaaminen oli haastavaa.

Säännölliseen ryhmään kuuluvilla koehenkilöillä työnkuvaan kuului purku- ja lastaustyöt. Epäsäännöllisen ryhmän koehenkilöt ajoivat pitkää matkaa, pääsääntöisesti yöaikaan. Koehenkilön 2 vapaapäivän kesto oli vain 12 tuntia (Liite 7), kun muilla se oli 24 tuntia. Koehenkilön tulokset analysoitiin kuitenkin, sillä 12 tuntia oli jo suuntaa antava.

Firstbeat-analyysi ei erottele erikseen positiivisia tai negatiivisia stressireaktioita. Positiivisia stressireaktioita aiheuttavat esimerkiksi tilanteet, joissa ihminen kokee itsensä tyytyväiseksi, iloiseksi tai motivoituneeksi. Negatiivisia stressireaktioita saavat aikaan vihan, surun ja ahdistuneisuuden tunteet.

Säännöllinen ryhmä liikkui työpäivän aikana 1 tunti 24 minuuttia (92 %) enemmän kuin epäsäännöllinen ryhmä. Tämä selittyy sillä, että säännöllisen ryhmän työ sisältää fyysisempiä työtehtäviä. Vuorokauden liikuntamäärä oli koostunut ainoastaan kuormittavasta työpäivästä, varsinaisia liikuntasuorituksia ei ollut. Epäsäännöllisen ryhmän tulisi suorittaa liikuntaa pakollisilla tauoilla, jotta liikuntaa kertyisi päivän aikana. Vapaapäivän liikuntatulokset olivat jakautuneet niin, että ryhmien sisällä ainoastaan toinen koehenkilö oli liikkunut ja toinen ei, tulosten keskiarvo ei näin ollen ole todellinen. Tutkimuksen tulokset vahvistavat aiempaa tietoa siitä, että epäsäännöllistä työtä tekevät liikkuvat säännöllisesti vähemmän kuin säännöllistä työtä tekevät. Firstbeat-analyysin mukaan säännöllisen ryhmän liikuntapisteeet olivat työpäivänä hyvät (71,5/100), kun taas epäsäännöllistä työtä tekevien liikuntapisteeet olivat heikot (7/100). Hyvän tuloksen (yli 60 pistettä) saavuttamiseksi tulisi liikkua esimerkiksi 30 minuuttia reippaasti. Keskimäärin liikuntapisteeet vuorokaudessa ovat 48 pistettä. Koehenkilön 4 kohdalla Firstbeat-mittari ei rekisteröinyt koehenkilön kertomia ulkotöitä ja kotiaskareita liikunnaksi, koska syketaso ei ollut noussut riittävän korkealle, jotta mittari rekisteröisi sen liikunnaksi (Liite 11). Hyvä fyysinen kunto ja hengitys- ja verenkiertoelimistön riittävä suorituskyky ovat yhteydessä ammattikuljettajien työssä jaksamiseen.

Säännöllinen ryhmä nukkui työjakson jälkeen neljä tuntia 31 minuuttia (47 %) enemmän kuin epäsäännöllinen ryhmä. Epäsäännöllinen ryhmä oli työskennellyt kolme tuntia vuorokaudessa enemmän kuin säännöllinen ryhmä, joten epäsäännöllisellä ryhmällä uniaikaa jäi muutenkin vähemmän. Yötyötä tekevät käy-

vät nukkumaan vasta aamuyöstä. Tällöin ihmisen normaali nukkumis- ja valveilolaoloaika eivät toteudu optimaalisesti. Vaikka epäsäännöllinen ryhmä nukkui vähän, oli koehenkilöiden palautuminen laadultaan parempaa kuin säännöllisellä ryhmällä. Säännöllisen ryhmän koehenkilö 1 palautui yöunien aikana huomattavasti heikommin (Liite 4) kuin koehenkilö 2 (Liite 6). Sama ilmiö toistui mittauksen ajan joka yö. Vapaapäivänä molempien ryhmien koehenkilöt nukkuivat noin 7 tuntia 30 minuuttia. Epäsäännöllisen ryhmän palautumisen osuus heikentyi 45 % työpäivän unijakson ja vapaapäivän unijakson välillä. Tähän syynä saattoi olla toisen koehenkilön myöhään suoritettu erittäin kehittävä liikunta (Liite 9) ja toisen koehenkilön nauttimat kolme alkoholiannosta illalla (Liite 11).

Palautumisen laatua sykevälivaihteluna ei voi verrata koehenkilöiden välillä, koska se määräytyy henkilökohtaisen sykereservin mukaan, johon vaikuttaa esimerkiksi koehenkilön ikä. Palautumisen laatu työpäivänä oli kaikilla koehenkilöillä keskimäärin kohtalaista. Vapaapäivänä säännöllisen ryhmän palautuminen oli hyvää, jolloin koehenkilöiden sykevälivaihtelu suureni 14 millisekuntia (35 %) työpäivään verrattuna. Epäsäännöllisen ryhmän palautuminen vapaapäivänä pysyi kohtalaisena, mutta sykevälivaihtelu pieneni 7 millisekuntia (20 %) verrattuna työpäivään. Säännöllisen ryhmän työ on fyysisesti raskaampaa ja he työskentelevät päiväsaikaan muun liikenteen seassa. Työ ei sisällä palauttavia hetkiä toisin kuin epäsäännöllisellä ryhmällä. Epäsäännöllistä työtä tekevät koehenkilöt saavat ajaa öisin rauhassa, eikä heillä ole fyysisiä työtehtäviä, joten tämä näkyy työpäivän aikaisena palautumisena. Tämä ilmiö kääntyy vapaapäivänä päinvastoin, sillä enemmän fyysistä työtä tekevillä on suurempi tarve palautua. Epäsäännöllisen ryhmän koehenkilöt kokevat vapaapäivän aktiviteetit enemmän kuormittavammiksi kuin heidän työnsä.

Muu tila koostuu puuttuvasta syketiedosta, liikunnasta palautumisesta tai lyhyistä heräilyistä unijakson aikana. Mittauksen aikana koehenkilöillä muuta tilaa oli keskimäärin neljä tuntia vuorokaudesta.

Opinnäytetyön tulokset tukevat aikaisemman tutkimuksen tuloksia siitä, että pitkää matkaa ajavilla kuljettajilla on yöaikaan parasympaattisen hermoston toiminta sympaattista hermostoa hallitsevampi. Vireystilan lasku johtaa väsymykseen, joka on yleinen onnettomuuksien riskitekijä. Tämä saattaa näkyä si-

ten, että kuljettaja on ajanut pitkän matkan muistamatta siitä mitään. Liikenneonnettomuuksista 15 % on johtunut rattiin nukahtamisesta.

10.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkossa maantieliikenteen ammattikuljettajien työn kuormittavuutta voisi tutkia sosiaalisesta ja psyykkisestä näkökulmasta, koska työtä tehdään myös yöaikaan, työpäivät ovat pitkiä ja moni kuljettajista toimii yrittäjänä. Opinnäytetyöstä selvisi, että kuljettajat palautuvat ajaessaan yöllä. Tämän vuoksi olisi mielenkiintoista selvittää, mikä on kuljettajan reaktiokyky ja kuinka paljon tämä vaikuttaa työtapaturmiin ja onnettomuuksiin.

Tutkimusmenetelmänä Firstbeat-laitteistoa tulisi kehittää tarkempaa analysointia varten. Koska menetelmä perustuu sykevälivaihteluun, tulisi laitteen erotella tarkemmin sykevälivaihtelua unen aikaisen sykevälivaihtelun lisäksi päivän keskiarvona tai jonkin tietyn työtehtävän tai liikuntasuorituksen aikana.

11 Johtopäätökset

Opinnäytetyön pohjalta voidaan todeta, että säännöllisen ryhmän työ on kuormittavampaa fyysisen työnkuvan takia kuin epäsäännöllisellä ryhmällä. Työn kuormittavuuteen vaikuttaa koehenkilön fyysinen kunto.

Epäsäännöllistä työtä tekevät palautuvat paremmin työjakson aikana kuin säännöllistä työtä tekevät. Tähän vaikuttaa henkilökohtaiset kyvyt palautua ajaessa, istumapainotteinen työnkuva ja parasympaattisen hermoston aktiivisuus. Firstbeat-analysistä selvisi myös, että kuormittava liikunta yhdessä muiden kuormitustekijöiden kanssa, ja vähäinenkin alkoholin määrä illalla nautittuna voi heikentää unenaikaista palautumista.

Kuvat

Kuva 1. Sykevälivaihtelu, s. 23

Kuva 2. Firstbeat-mittari, s. 25

Kuva 3. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 1, s. 55

Kuva 4. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 1, s. 56

Kuva 5. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 2, s. 57

Kuva 6. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 2, s. 58

Kuva 7. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 3, s. 59

Kuva 8. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 3, s. 60

Kuva 9. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 4, s. 61

Kuva 10. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 4, s. 62

Kuviot

Kuvio 1. Tutkimusasetelma, s. 30

Kuvio 2. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 1, s. 55

Kuvio 3. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 1, s. 56

Kuvio 4. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 2, s. 57

Kuvio 5. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 2, s. 58

Kuvio 6. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 3, s. 59

Kuvio 7. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 3, s. 60

Kuvio 8. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 4, s. 61

Kuvio 9. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 4, s. 62

Taulukot

Taulukko 1. Tutkimusmenetelmät, joilla vastataan tutkimusongelmiin, s. 31

Taulukko 2. Työn ja liikunnan viitearvot, s. 32

Taulukko 3. Stressireaktioiden viitearvot, s. 32

Taulukko 4. Palautumisen ja unen viitearvot, s. 32

Lähteet

- Antelmi, I., Silva de Paula, R., Shinzato, A., Peres, C., Mansur, J. & Grupi, C. 2004. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. *American Journal of Cardiology* 93, 3, 381 – 385.
- Berntson, G-G., Bigger, J-T., Jr. Eckberg, D-L., Grossman, P., Kaufmann, P-G., Malik, M., Nagaraja, H-N., Porges, S-W., Saul, J-P., Stone, P-H. & Van Der Molen, M-W. 1997. Heart rate variability: origin, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology* 34, 623 – 648.
- Billman, G. 2011. Heart rate variability-historical perspective. *Front Physiol*.
- Borg, P., Järvinen, H., Kaikkonen, T., Kanervo, M., Kettunen, J., Kotisaari, J., Martinmäki, K., Pulkkinen, A., Rusko, H., Saalasti, S., Seppänen, M. & Tuominen, S. (Ei julkaisuvuotta). Firstbeat Technologies Oy. Firstbeat Hyvinvointianalyysi Käsikirja versio 3.1.
- Bøggild, H. & Knutsson, A. 1999. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* Vol. 25. No. 2. 85 – 99.
- Britton, A. & Hemingway, H. 2004. Heart rate variability in healthy populations: correlates and consequences. Camm, J. & Malik, M. ym. *Dynamic electrocardiography*. New York: Blackwell Publishing.
- Brunner, E. 2002. Stress mechanisms in coronary heart disease. – Teoksessa: *Stress and the heart: Psychosocial pathways to coronary heart disease*. (toim. Stansfeld, S-A. – Marmot, M-G.), Williston, VT: BMJ Books.
- Charles, L-E., Andrew, M-E., Sarkisian, K., Li, S., Mnatsakanova, A., Violanti, J-M., Wilson, M., Gu, J-K., Miller, D-B. & Burchfiel, C-M. 2014. Associations Between Insulin and Heart Rate Variability in Police Officers. *American Journal of Human Biology*. Volume 26. Issue 1. 56 – 63.
- Collins, S. & Karasek, R. 2010. Reduced vagal cardiac control variance in exhausted and high strain job subjects. *International Journal Occupational Environmental Health* 23, 267–278.
- De Meersman, R., Reisman, S., Daum, M., Zorowitz, R. 1996. Vagal withdrawal as a function of audience. *American Journal of Physiology*.
- Elo, A-L. & Ervasti, J. 2007. Työorganisaatiot ja henkinen hyvinvointi. – Teoksessa: *Työ ja terveys suomessa 2006*. (toim. Kauppinen, T. – Hanhela, R. – Heikkilä, P. – Kasvio, A. – Lehtinen, S. – Lindström, K. – Toikkanen, J. – Tossavainen, A.), Helsinki: Työterveyslaitos. 91 – 103.
- Englund A & Partonen T. 2009. Valon vaikutus terveyteen. *Duodecim* 125(6), 609 – 616.

Firstbeat Technologies Oy. 2014. <http://www.firstbeat.fi/> Luettu 15.4.2014.

Guyton, A. C. & Hall, J. E. 2006. Text book of Medical Physiology. 11. painos. W.B. Saunders Company, Pennsylvania.

Hakola, T., Hublin, C., Härmä, M., Kandolin, I., Laitinen, J. & Sallinen, M. 2007. Toimivat ja terveet työajat. (2. uudistettu painos). Helsinki: Työterveyslaitos. Vammalankirjapaino.

Härmä, M. 2006. Työterveyshuolto. (toim. Antti-Poika, M., Martimo, K-P & Husman K.) Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Härmä, M. & Sallinen, M. 2004 a. Hyvä uni – hyvä työ. Helsinki. Työterveyslaitos.

Härmä, M. & Sallinen, M. 2004 b. Työperäisten unihäiriöiden yleisyys, merkitys ja vähentämiskeinot. Työ ja ihminen 18(3), 136 – 149.

Ilander, O., Borg, P., Laaksonen, M., Mursu, J., Ray, C., Pethman, K., Marinie-mi, A. 2006. Liikuntaravitsemus. VK-Kustannus Oy.

Ilmarinen, J. 1999. Ikääntyvä työntekijä Suomessa ja Euroopan Unionissa. Työ-terveyslaitos: Sosiaali- ja Terveysministeriö & Työministeriö.

Jackowska, M., Dockray, S., Endrighi, R., Hendrickx, H., Steptoe, A. Sleep problems and heart rate variability over the working day. J Sleep Res. 2012.21, 434 – 440.

Järnefelt, H. 2011. Pysy vireänä liikenteessä. Helsinki. Printservice Oy.

Ketola, R. 2003. Työn fyysinen kuormitus ja sen arviointi. Työterveiset 2003.

Kinnunen, U. & Mauno, S. 2009. Irtiottoja työstä. Työkuormituksesta palautumisen psykologia. Tampere: Yliopistopaino.

Kärmeniemi, P., Laitinen, J., Latvala, J., Olkkonen, S., Sainio, M & Ylä-Outinen, A. 2009. Maantiiliikenteen ammattikuljettajien työterveyshuolto. Helsinki: Työ-terveyslaitos. 38 – 39, 48.

Liao, D., Barnes, R.W., Chambless L.E., Simpson, R.J. Jr., Sorlie, P., Heiss, G. 1995. Age, race and sex differences in autonomic cardiac function measured by spectral analysis of heart rate variability - the ARIC study. American Journal of Cardiology 76, 906 – 912.

Lindholm, H. 2013. Physiological determinants and assessment of stress and recovery among media workers. Tampere: Yliopistopaino.

Lindström, K., Elo, A-L., Kandolin, I., Ketola, R., Lehtelä, J., Leppänen, A., Lindholm, H., Rasa, P-L., Sallinen, M. & Simola, A. 2002. Työnkuormitus ja sen arviointimenetelmät. Helsinki: Työterveyslaitos.

Louhevaara, V., Ketola, R. & Lusa-Moser, S. 1995. Työn fyysisen kuormituksen arviointi. - Teoksessa: Hyvä työkyky. Työkyvyn ylläpidon malleja ja keinoja. (toim. Matilainen, E.), Helsinki: Työterveyslaitos.

Lucini, D., Norbiato, G., Clerici, M., Pagan, i M. 2002. Hemodynamic and autonomic adjustments to real life stress conditions in humans, Hypertension. 39:184 – 188.

Malmberg, B., Persson, R., Flisbergm, P. & Ørbaek, P. 2011. Heart rate variability changes in physicians working on night call. International Journal Occupational Environmental Health 84, 293 – 301.

Mero, A., Kyröläinen, H. & Häkkinen, K. 2004. Hermolihasjärjestelmän rakenne ja toiminta. Teoksessa: Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K., Urheiluvallmennus. Jyväskylä. VK-Kustannus Oy.

McCubbin, J., Pilcher, J. & Moore, D. 2010. Blood pressure increases during a simulated night shift in persons at risk for hypertension. International Journal of Behavioral Medicine, Dec, 17(4), 314 – 320.

Myrtek, M., Weber, D., Brügger, G. & Müller, W. 1996. Occupational stress and strain of female students: results of physiological, behavioral, and psychological monitoring. Biological Psychology, 42, 363 – 379.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2008. Ihmisen fysiologia ja anatomia. painos. Helsinki: WSOY. 15 -17.

Polar Electro. 2014. Sykevälivaihtelu.

http://www.polar.com/fi/tuki/Sykevalivaihtelu_HRV Luettu 16.2.2014 .

Pääkkönen, R. 2003. Fysikaaliset tekijät. – Teoksessa: Työsuojelun perusteet. (toim. Riikonen, E.- Kämäräinen, M. – Lappalainen, J. – Oksa, P. – Pääkkönen, R. – Rantanen, S. – Saarela, K-L. – Sillanpää, J.), Helsinki: Työ-terveyslaitos. 139 – 149.

Riihimäki, H. & Takala, E-P. 2006. Työ ja liikuntaelimityö. - Teoksessa: Työterveyshuolto. (toim. Antti-Poika, M. - Martimo, K-P. - Husman, K.), Hämeenlinna: Duodecim. 116 – 125.

Riikonen, E. 2003. Henkinen hyvinvointi. – Teoksessa: Työsuojelun perusteet. (toim. Riikonen, E. – Kämäräinen, M. – Lappalainen, J. – Oksa, P. – Pääkkönen, R. – Rantanen, S. – Saarela, K-L. – Sillanpää, J.), Helsinki: Työterveyslaitos. 74 - 93.

Ronkainen, T. 2012. Vuorotyötä tekevän hoitotyöntekijän elintapojen vaikutus työstä palautumiseen. 25 – 26.

Saarni, H. & Olkkonen, S. 2007. Liikennealat. – Teoksessa: Työ ja terveys suomessa 2006. (toim. Kauppinen, T. – Hanhela, R. – Heikkilä, P. – Kasvio, A. – Lehtinen, S. – Lindström, K. – Toikkanen, J. – Tossavainen, A.), Helsinki: Työterveyslaitos. 362 – 370

- Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Keuruu. VK-Kustannus Oy.
- Sato, S., Taoda, K., Kawamura, M., Wakaba, K., Fukuchi, Y. & Nishiyama, K. 2001. Heart rate variability during long truck driving work. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 30:235 – 240.
- Sfreddo, C., Fuchs, SC., Merlo, AR. & Fuchs, FD. Shift work is not associated with bloodpressure or prevalence of hypertension. *PLOS One* 2010, 5(12).
- Sillanpää, J. 2003. Työn kuormittavuus. – Teoksessa: Työsuojelun perusteet. (toim. Riikonen, E. – Kämäräinen, M. – Lappalainen, J. – Oksa, P. – Pääkkönen, R. – Rantanen, S. – Saarela, K-L. – Sillanpää, J.), Helsinki: Työ-terveyslaitos. 94 – 115.
- Sinnreich, R., Kark, J., Friedlander, Y., Sapoznikov, D. & Luria, M. 1998. Five minute recordings of heart rate variability for population studies: repeatability and age-sex characteristics. *British Medical Journal Heart* 80, 156 – 162.
- Skal ry. 2012. Suomen kuljetus ja logistiikka ry. Tietoa kuljetusalasta. http://www.skal.fi/tietoa_meista/tietoa_kuljetusalasta Luettu 12.12.2013.
- Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. 2003. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Hämeenlinna Karisto Oy.
- Stein, P., Kleiger, R. & Rottman, J. 1997. Differing effects of age on heart rate variability in men and women. *American Journal of Cardiology* 80, 3, 302 – 305.
- Suwazono, Y., Sakata, K., Okubo, Y., Harada, H., Oishi, M., Kobayashi, E., Uetani, M., Kido, T. & Nogawa K. Long-term longitudinal study on the relationship between alternating shiftwork and the onset of diabetes mellitus in male Japanese workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2006, 48(5):455 – 461.
- Takala, E-P. & Virtanen, S. 2007. Fyysiset kuormitustekijät. – Teoksessa: Työ ja terveys suomessa 2006. (toim. Kauppinen, T. – Hanhela, R. – Heikkilä, P. – Kasvio, A. – Lehtinen, S. – Lindström, K. – Toikkanen, J. – Tossavainen, A.), Helsinki: Työterveyslaitos. 87 – 90.
- Task Force. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*. 1996;17:354 – 381.
- Telakivi, T. 2003. Uni ja alkoholi. – Teoksessa: Päihdelääketiede. (toim. Salapuro, M. – Kiiänmaa, K. – Seppä, K.), Duodecim. 372 – 374.
- Togo, F. & Takahashi, M. 2009. Heart rate variability in occupational health – systematic review. *Ind Health*. 47:589 – 602.

Tulppo, M. 2012. Liikuntalääketieteen tutkimusyksikön johtaja. Lääkärilehti 10.05.2012. Oulu.

Tuomainen, P., Peuhkurinen, K., Kettunen, R. & Rauramaa R., 2005. Regular physical exercise, heart rate variability and turbulence in a 6-year randomized controlled trial in middle-aged men: The DNASCO study. Life Sciences. Volume 77, Issue 21, 7. 2723 – 2734.

Työaikalaki. 1996. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960605#Pid1903231>. Luettu 12.12.2013.

Työsuojeluhallinto. 2014. Henkinen kuormitus. <http://www.tyosuojelu.fi/fi/henkinenkuormitus>. Luettu 8.2.2014.

Työsuojelurahasto. 2009. <http://www.tsr.fi/etusivu> Luettu 12.12.2013.

Työterveyslaitos. 2012 a. Ammattikuljettajan työhyvinvointi. http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/ammattikuljettajan_tyohyvinvointi.pdf Luettu 3.1.2015.

Työterveyslaitos. 2014 b. Lepo ja palautuminen. http://www.ttl.fi/fi/tyohyvinvointi/elintavat_ja_tyokyky/lepo_ja_palautuminen/sivut/default.aspx. Luettu 6.4.2014.

Työterveyslaitos 2014 c. Uni ja vireys. http://www.ttl.fi/fi/tyohyvinvointi/tyoaika/uni_ja_vireys/Sivut/default.aspx. Luettu 11.1.2015.

Työterveyslaitos 2014 d. Voi hyvin kuljettaja. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/liikenne/voi_hyvin_kuljettaja/sivut/default.aspx. Luettu 1.2.2014.

Työterveyslaitos. 2013 e. Työaikasäädökset. <http://www.ttl.fi/fi/tyohyvinvointi/tyoaika/tyoaikasaadokset/sivut/default.aspx>. Luettu 12.12.2013.

Työterveyslaitos. 2014 f. Kuormitusmittariselvitys. www.ttl.fi/duunitalkoot/.../Kuormitusmittariselvitys%202002.doc. Luettu 25.4.2014.

Uvnäs-Moberg, K., Arn, I. & Magnusson, D. 2005. The psychobiology of emotion: the role of the oxytocinergic system. International Journal Behavioral Medicine, 12, 59 – 65.

Uusitalo, A., Mets, T., Martinmäki, K., Mauno, S., Kinnunen, U. & Rusko, H. 2011. Heart rate variability related to effort at work. Appl Ergon. 42:830 – 838.

Valtioneuvosto 2001. Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä, 2001: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011485>. Luettu 12.12.2013.

Van der Beek, A-J. & Fringis-Dresen, MHW. 1995. Physical workload of lorry drivers: a comparison of four methods of transport. *Ergonomics*. 38: 1508 – 1520.

Waris, K. 2001. Näköaloja työelämään; Kuormittuminen voimavaraksi. Helsinki: Työterveyslaitos.

Kyselylomake

Liite 1

Nimi: _____

Ikä: _____

Paino: _____ kg Pituus: _____ cm

1. Kuinka kauan olette työskennelleet tässä ammatissa?
2. Onko Teidän työnne epäsäännöllistä vai säännöllistä?
*epäsäännöllistä
*säännöllistä (esimerkiksi 06.00-14.00)
3. Työvuoronne kesto? Alkaa kello – loppuu kello?
4. Kuinka monta kertaa viikossa liikutte vähintään 30 minuuttia kerrallaan?
*Ei yhtään kertaa
*1-2 kertaa
*3-4 kertaa
*5 tai enemmän
*Miten?
5. Kuinka monta tuntia keskimäärin yössä nukutte?
*alle 5 tuntia
*5-6 tuntia
*6-7 tuntia
*8 tai enemmän

6. Heräättekö aamulla ennen aikojaan?
*Kyllä
*En
*Joskus
7. Heräilettekö öisin häiritsevän usein?
*Kyllä
*En
*Joskus
8. Tunnetteko itsenne herätessänne väsyneeksi?
*Kyllä
*En
*Joskus
9. Vaikuttaako unenpuute työhönne tai toimintakykyynne?
*Kyllä
*En
*Joskus
10. Kuinka kuormittavaksi koette työnne?
*0 = ei lainkaan kuormittava
*1 = hieman kuormittava
*2 = jonkun verran kuormittava
*3 = melko kuormittava
*4 = huomattavasti kuormittava
*5 = erittäin kuormittava
11. Kuinka monta taukoa pidätte työvuoronne aikana?
12. Kuinka usein keskimäärin nautitte alkoholia?
*En koskaan
*1 – 3 kertaa kuukaudessa
* kerran viikossa
*2 – 3 kertaa viikossa
*vähintään 4 kertaa viikossa

13. Kuinka paljon keskimäärin nautitte alkoholia kerralla?

*Olutta/siideriä/lonkeroa/tms. _____ pullollista

*Viiniä tai vastaavaa _____ lasillista

*Väkevää alkoholia _____ ravintola-annosta

14. Tupakoitteko säännöllisesti?

*Kyllä

*Silloin tällöin

*En

15. Montako savuketta poltatte keskimäärin päivittäin?



Saatekirje

Hyvä ammattikuljettaja, tervetuloa osallistumaan opinnäytetyöhömmme!

Olemme kolme fysioterapeuttipiskelijää Saimaan ammattikorkeakoulusta. Opinnäytetyömme tutkii epäsäännöllisen- ja säännöllisen työvuoron kuormittavuuden eroavaisuuksia sekä työvuoroista palautumista sykevälivaihteluanalyysin avulla. Selvitämme erilaisten työvuorojen vaikutuksia työn kuormittavuuteen ja siitä palautumiseen.

Ammattikuljettajien työ on rasittavaa ja haastavaa niin psyykkisesti kuin fyysistekin etenkin työvuorojen takia. Osallistumalla tutkimukseemme, saatte henkilökohtaista palautetta analyysimme avulla elämäntavoistanne, jotka voivat auttaa Teitä jaksamaan paremmin työssänne.

Opinnäytetyössä käytämme rintakehään ja kylkeen kiinnitettävää Firstbeat-mittaria sekä kyselylomaketta. Mittaus suoritetaan elokuun - lokakuun 2014 aikana. Firstbeat-laitetta tulee pitää päällä kolme vuorokautta, jotka sisältävät vähintään kaksi työvuoroa.

Opinnäytetyöhön osallistuminen on vapaaehtoista ja Teillä on oikeus keskeyttää osallistumisenne missä vaiheessa tahansa. Teiltä kerättävät tiedot ja henkilökohtaiset mittaustulokset säilytetään salassa, eikä niitä luovuteta eteenpäin. Opinnäytetyöstä ei voi tunnistaa osallistujia. Omat tutkimustuloksesi analyysin perusteella raportoidaan Teille henkilökohtaisesti.

Jos Teillä on kysyttävää opinnäytetyöhömmme liittyen, ottakaa yhteyttä meihin.

Sanni Tiilikainen
Saara Launis
Emma Hellevaara

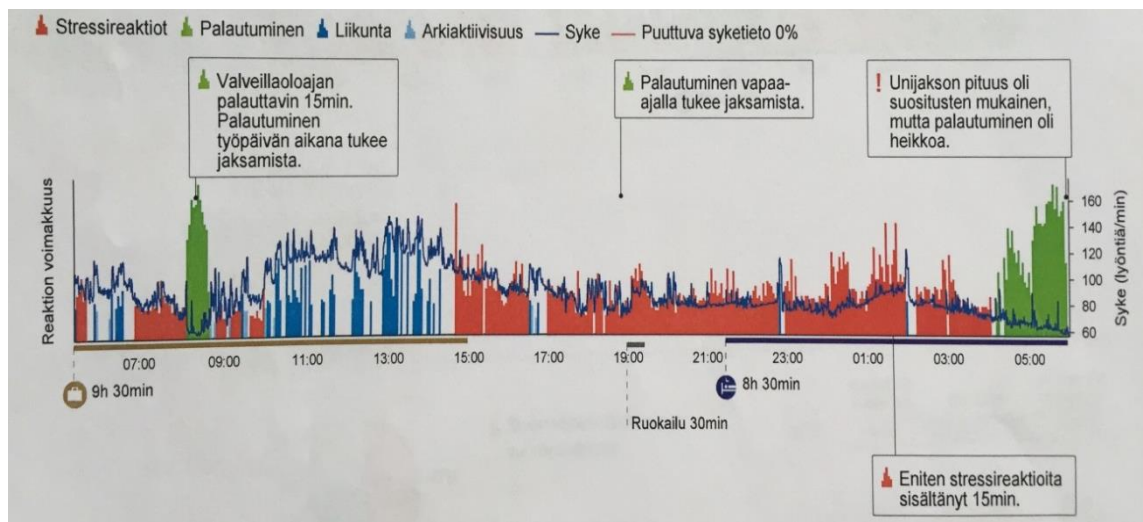
Suostumuslomake

Ammattikuljettajien epäsäännöllisen- ja säännöllisen työvuoron kuormittavuuden eroavaisuuksien sekä työvuoroista palautumisen arviointi sykevälivaihteluanalyysin avulla

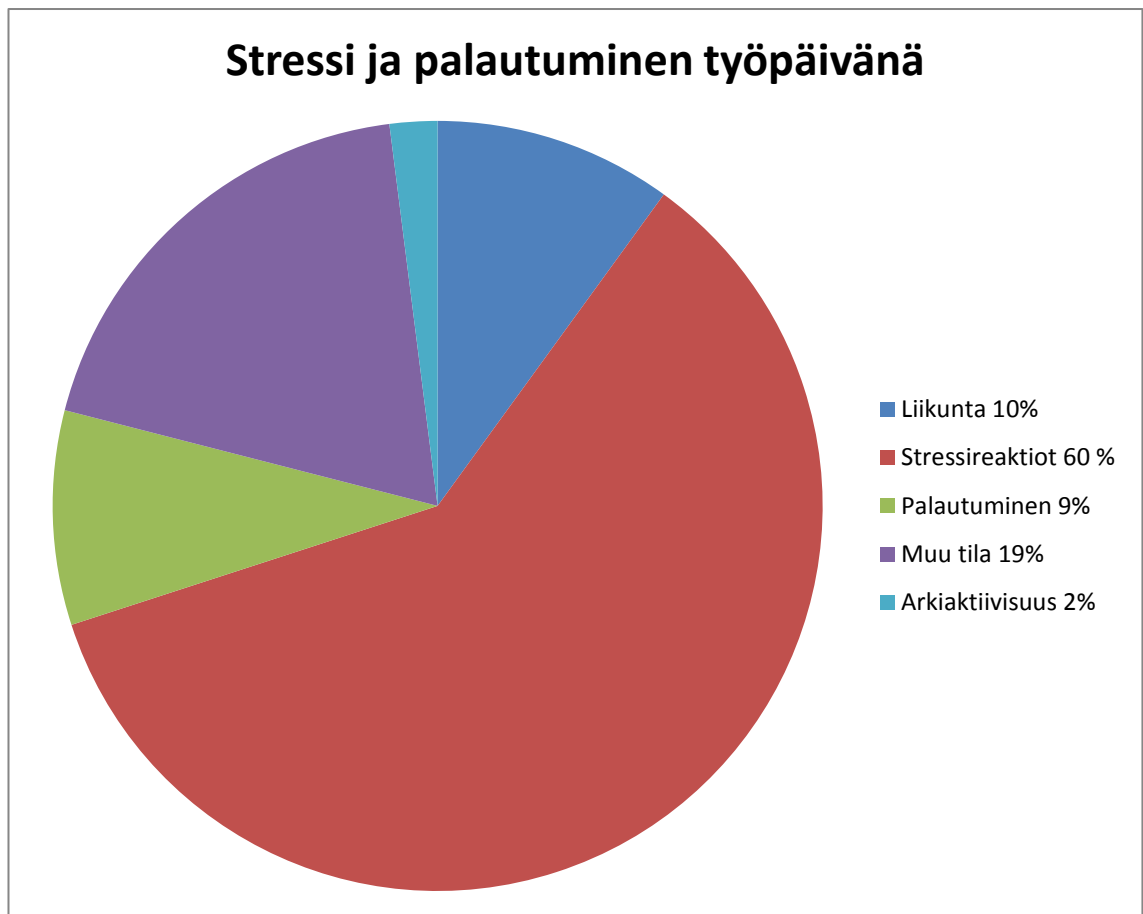
Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiin riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistuminen missä vaiheessa tahansa. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

Aika ja paikka

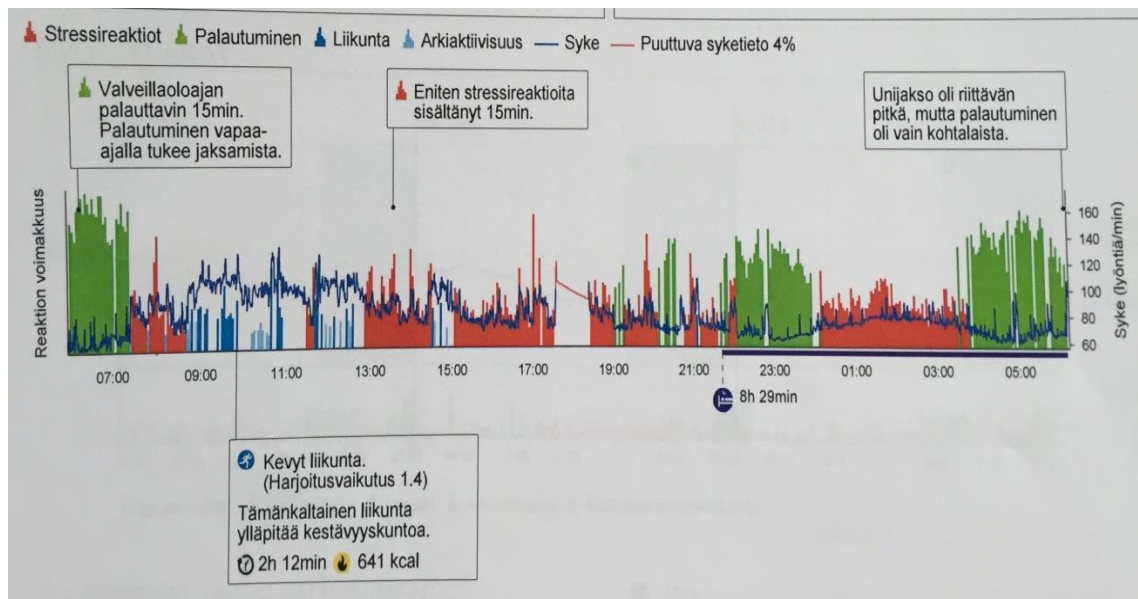
Asiakas



Kuva 3. Stressi ja palautuminen työpäivä, koehenkilö 1



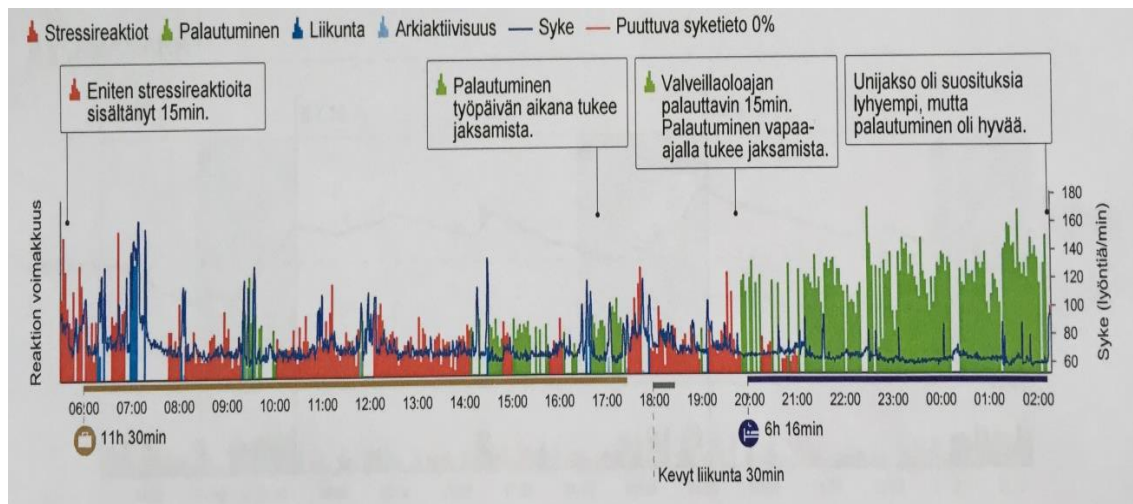
Kuvio 2. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 1



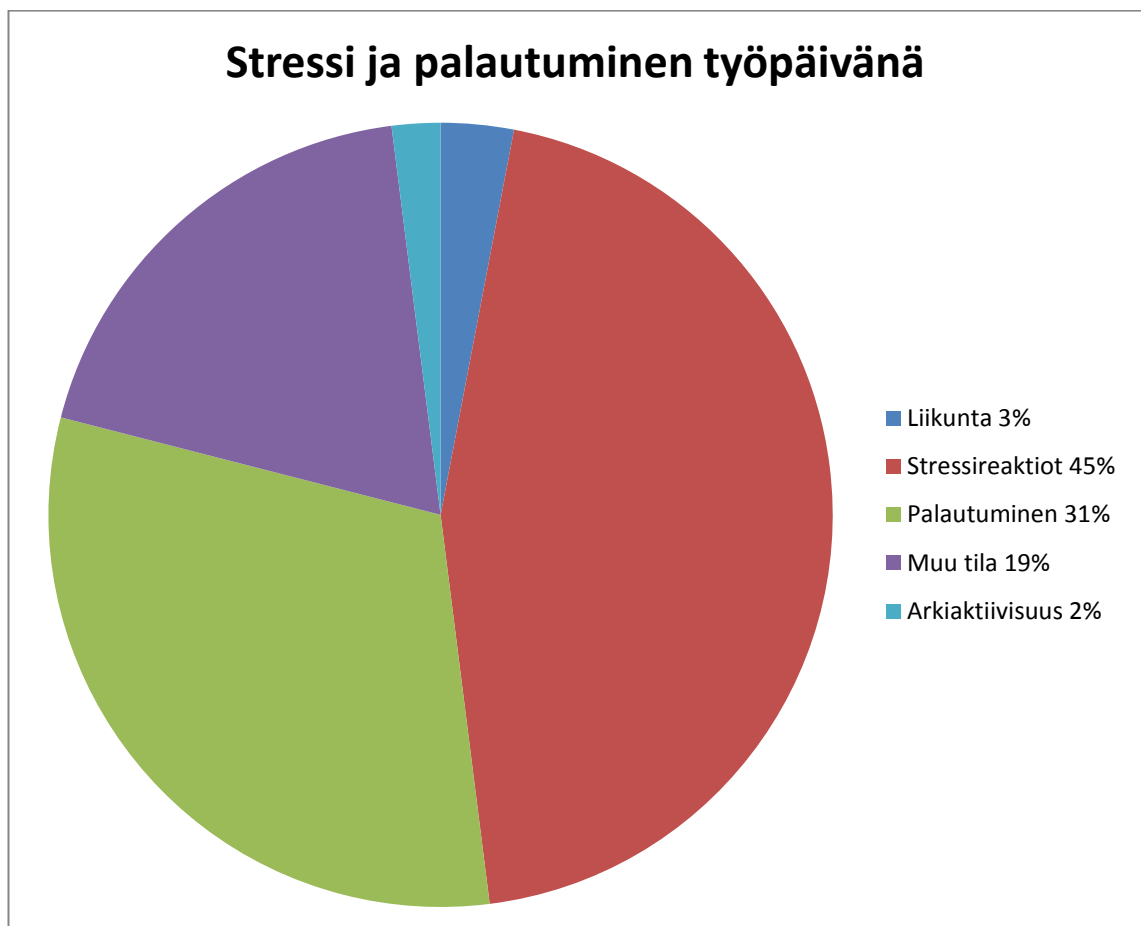
Kuva 4. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 1



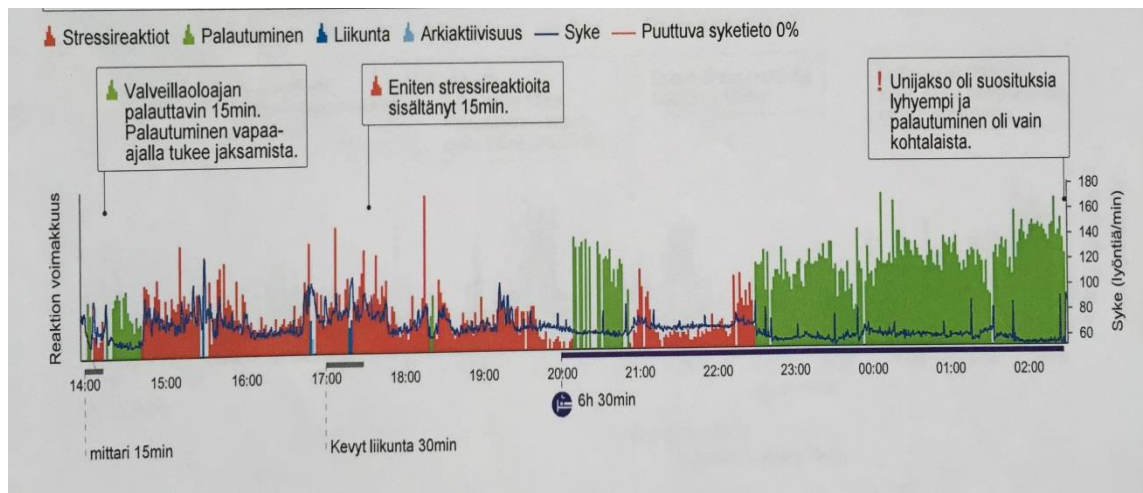
Kuvio 3. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 1



Kuva 5. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 2



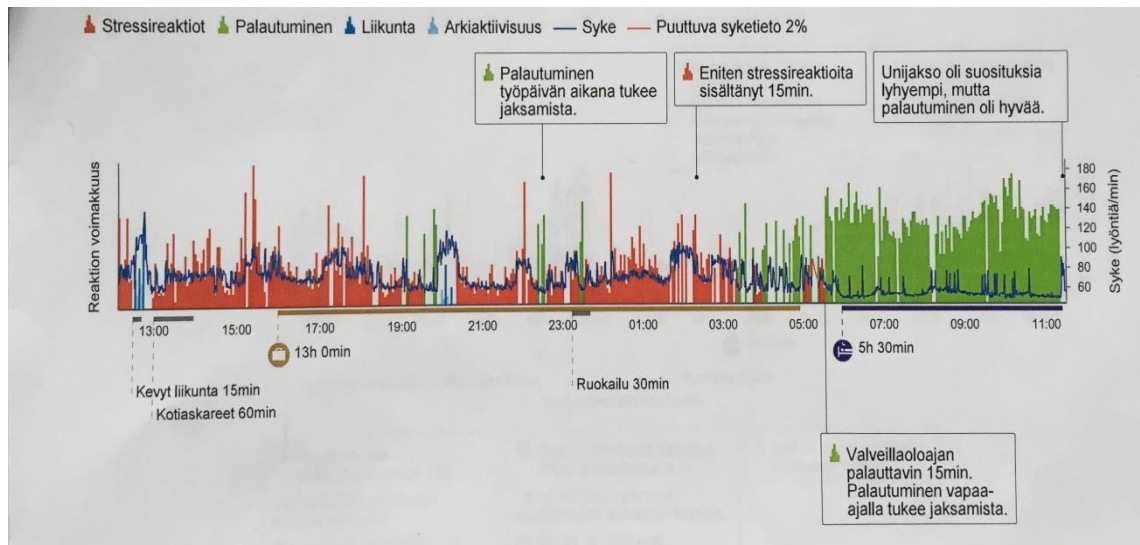
Kuvio 4. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 2



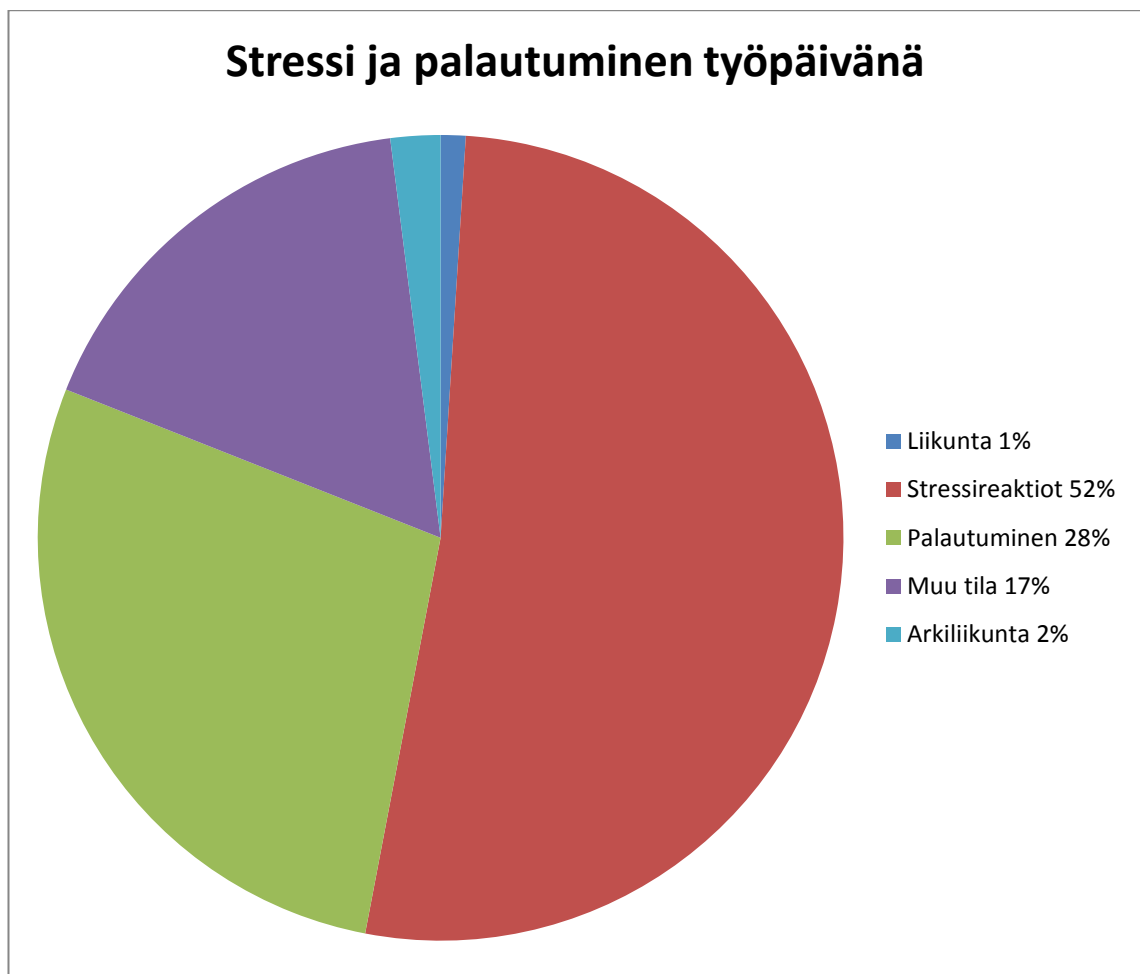
Kuva 6. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 2



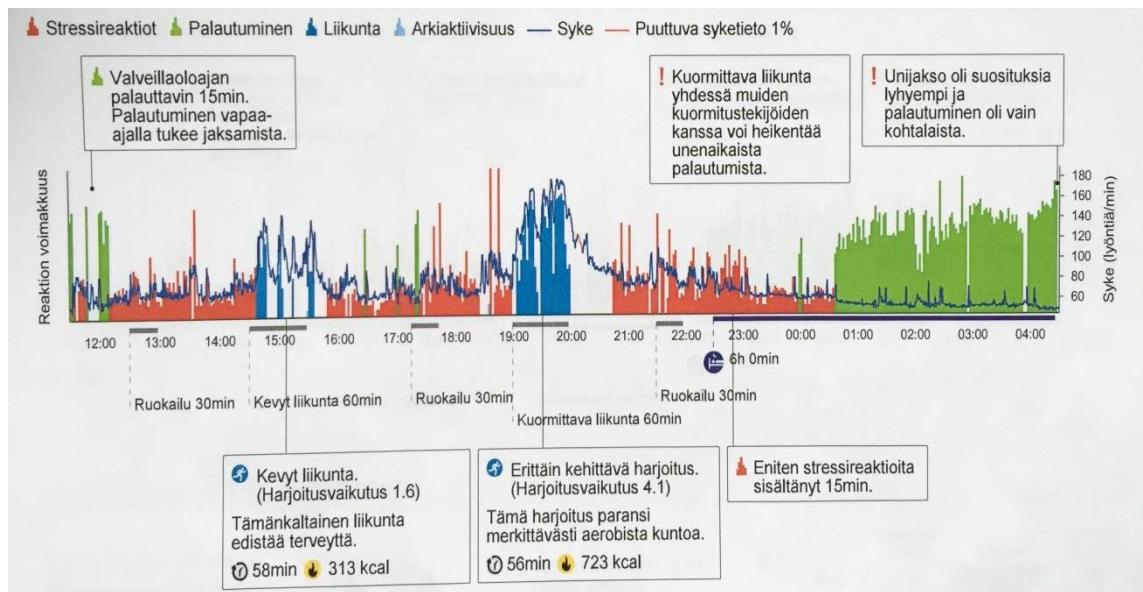
Kuvio 5. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 2



Kuva 7. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 3



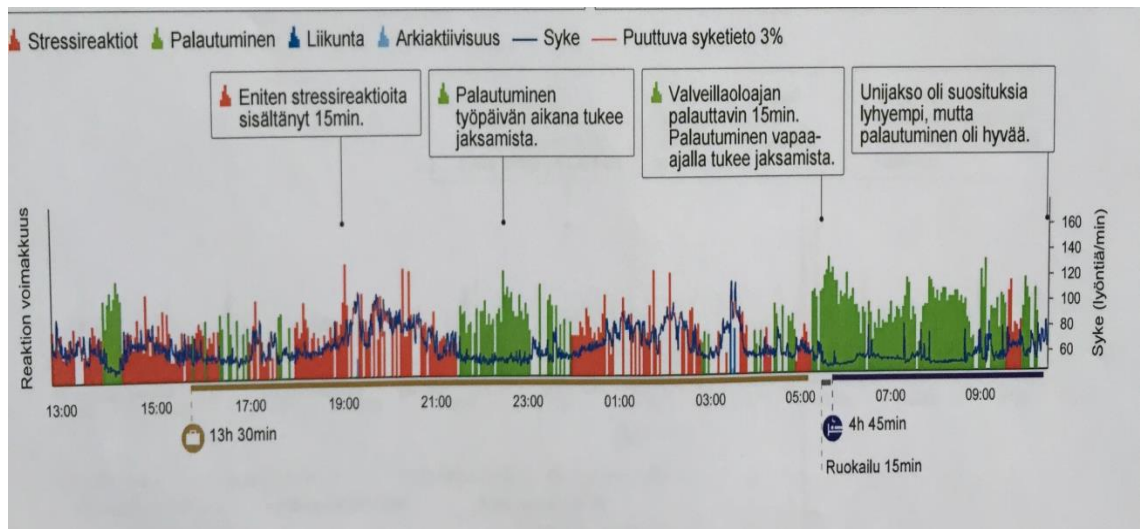
Kuvio 6. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö



Kuva 8. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 3



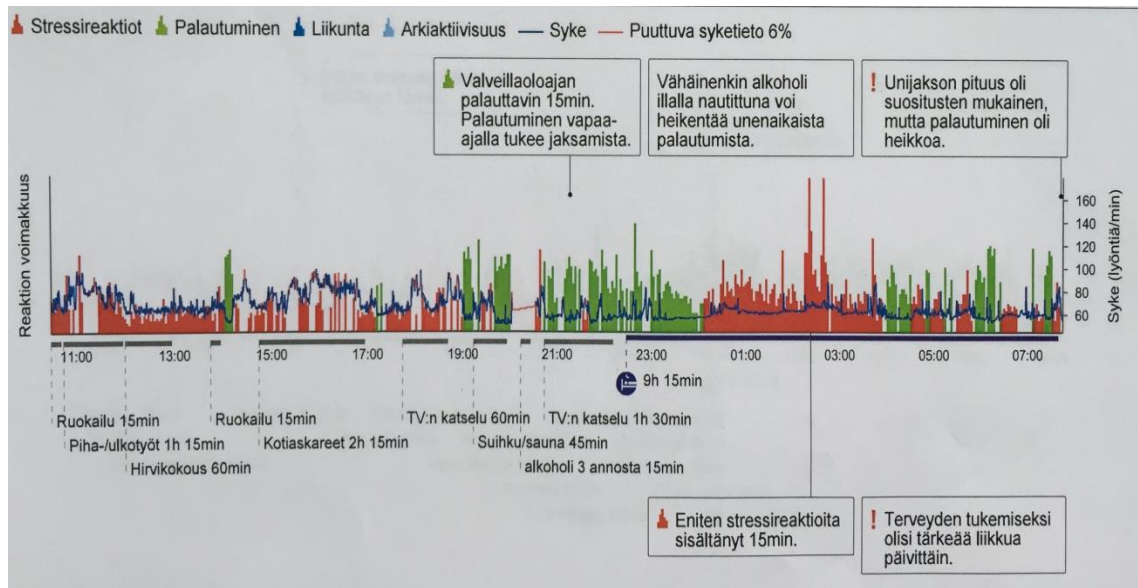
Kuvio 7. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 3



Kuva 9. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 4



Kuvio 8. Stressi ja palautuminen työpäivänä, koehenkilö 4



Kuva 10. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 4



Kuvio 9. Stressi ja palautuminen vapaapäivänä, koehenkilö 4