



Työterveyslaitos

## Työstressi ja uni hoitotyössä

Työstressin ja työaikajärjestelyjen vaikutukset uneen, kuormittumiseen ja toimintakykyyn terveydenhuoltoalan ammattilaisilla.

Karhula Kati, Puttonen Sampsa, Vuori Marko, Sallinen Mikael, Hyvärinen Hanna Kaisa, Kalakoski Virpi, Härmä Mikko





## Työstressi ja uni hoitotyössä

Työstressin ja työaikajärjestelyjen vaikutukset uneen, kuormittumiseen ja toimintakykyyn terveydenhuoltoalan ammattilaisilla

Kati Karhula, Sampsa Puttonen, Marko Vuori, Mikael Sallinen, Hanna Kaisa Hyvärinen, Virpi Kalakoski ja Mikko Härmä

Työympäristötutkimuksen Raporttisarja  
NRO 63  
Työterveyslaitos · Helsinki

Työterveyslaitos  
Työajat, vireys ja ammattiliikenne  
Topeliuksenkatu 41 a A  
00250 Helsinki

Kansi  
Arja Tarvainen

Kannen kuva  
Mia Pylkkönen

© Työterveyslaitos ja kirjoittajat

ISBN 978-952-261-129-1 (nid.)  
ISBN 978-952-261-130-7 (PDF)  
ISSN 1458-9311

Juvenes Print - Tampereen Yliopistopaino, Tampere 2011

## Sisällys

TIIVISTELMÄ.....	4
ABSTRACT.....	5
ESIPUHE.....	6
1. JOHDANTO.....	7
1.1 Työn psykososiaalinen kuormittavuus, epäsäännölliset työajat ja uni.....	7
1.2 Työstressiin ja vuorotyöhön liittyvät terveysriskejä.....	8
1.3 Työstressi, vuorotyö ja kognitiiviset toiminnot.....	10
1.4 Tutkimuksen tavoitteet.....	11
2. MENETELMÄT.....	13
2.1 Stressiryhmien muodostaminen ja tutkittavien rekrytointi.....	13
2.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit.....	14
2.3 Taustatietokyselyt.....	15
2.4 Laboratoriomittaukset.....	16
2.4.1 Laboratoriopäivän kulku.....	16
2.4.2 Psykologiset testit.....	16
2.4.3 Tietokonepohjaiset kognitiiviset tehtävät.....	16
2.4.4 Koettu kuormittuneisuus ja vireys.....	18
2.4.5 Fysiologiset mittaukset.....	18
2.4.6 Psykososiaalinen stressitesti.....	19
2.5 Kenttämittaukset.....	19
2.5.1 Aktigrafimittaus.....	19
2.5.2 Mittaukset työvuorojen aikana.....	20
2.6 Katoanalyysi.....	21
2.7 Tilastolliset menetelmät.....	21
3. TULOKSET.....	23
3.1 Taustatietokyselyt.....	23
3.1.1 Taustatiedot.....	23
3.1.2 Työuupumusoireet.....	24
3.1.3 Masennusoireet.....	24
3.1.4 Koetut muistivaikkeudet.....	25
3.1.5 Fyysiset oireet.....	25
3.2 Työstressi ja toimintastrategiat kuormittavissa tilanteissa.....	26
3.3 Kognitiivinen suorituskyky.....	27
3.4 Unen määrä ja laatu.....	28
3.4.1 Taustatiedot unesta.....	28
3.4.2 Aktigrafimittauksen tulokset.....	28
3.4.3 Unipäiväkirjan tiedot.....	29
3.5 Työn määrä.....	30
3.6 Työn kuormittavuus ja työn piirteet.....	30
3.7 Työstressin vaikutukset kortisoli- ja alfa-amylaasiarvoihin.....	32
4. POHDINTA.....	33
4.1 Tulosten tulkinta.....	33
4.1.1 Työstressin yhteys työn vaatimuksiin.....	33
4.1.2 Työstressin yhteys heikompaan kognitiiviseen suorituskykyyn.....	34
4.1.3 Työstressin ja unen yhteydet.....	34
4.1.4 Aktiiviset toimintastrategiat kuormittavissa tilanteissa.....	35
4.1.5 Työstressin merkkiaineet: kortisoli ja alfa-amylaasi.....	35
4.1.6 Yhteenveto tuloksista.....	36
4.2 Tutkimusmenetelmien arviointi.....	36
4.3 Tulosten hyödyntäminen.....	37
5 TUTKIMUSTULOSTEN JULKAISEMINEN.....	39
6 LÄHTEET.....	40
7 LUETTAVAA.....	45
8 LIITTEET.....	46

## TIIVISTELMÄ

**Johdanto:** Terveysalan työ on vastuullista ja usein kiireellistä. Alalla tehdään paljon yötyötä sisältävää vuorotyötä ja työvuorot ovat usein epäsäännöllisiä. Työhön liittyvä stressi ja vuorotyö lisäävät muun muassa uniongelmia ja sairauspoissaoloja sekä sydän- ja verisuonisairauksien riskiä. Tässä hankkeessa tavoitteena oli tutkia pitkäkestoisen työstressin vaikutuksia uneen, kuormittumiseen ja toimintakykyyn sekä kognitiivisiin toimintoihin ja stressin säätelyyn vuorotyötä tekevillä hoitoalan ammattilaisilla.

**Menetelmät:** Tutkimus koostui laboratorio-osuudesta, jossa mitattiin kognitiivisia toimintoja ja stressin säätelyä sekä kolmen viikon mittaisesta kenttätutkimuksesta, jossa mitattiin unta, kuormittumista ja toimintakykyä. Tutkittavana oli 99 naispuolista, yötyötä sisältävää vuorotyötä tekevää hoitoalan ammattilaista, jotka olivat osallistuneet Kunta-alan henkilöstön seurantatutkimukseen vuonna 2008. Sekä tutkittavat että heidän osastonsa muut vastaajat olivat tuolloin arvioineet työstressin tason alimpaan tai ylimpään neljännekseen Karasekin työstressimallin mukaan.

**Tulokset:** Pitkäaikainen altistuminen stressaavalle työympäristölle oli yhteydessä tiedon hitaampaan muistiin palautukseen ( $p=0,003$ ). Tuloksemme viittaavat myös siihen, että pitkäaikainen altistuminen stressaavalle työympäristölle oli yhteydessä heikompaan suoriutumiseen oppimisen ( $p=0,025$ ) ja lyhytkestoisen muistin tehtävissä ( $p=0,027$ ), mutta nämä yhteydet heikentyivät, kun erot koulutustaustassa ryhmien välillä huomioitiin. Työstressille altistuneilla oli enemmän nukahtamisvaikeuksia iltavuorojen jälkeen ja he pystyivät nukkumaan vähemmän nokosia ennen yövuoroa. Muuten erot unessa ja nukkumisessa ryhmien välillä olivat vähäisiä. Pääunijakson unen pituus vaihteli selvästi työvuorojen mukaan ollen ennen aamuvuoroja keskimäärin 6 tuntia, yövuorojen jälkeen 4,5 tuntia, iltavuorojen jälkeen 6,5 tuntia ja vapaapäivien yhteydessä vajaa 7,5 tuntia. Työn määrä oli kolmen viikon seurantajaksolla suurempi matalan työstressin ryhmässä. Korkean työstressin ryhmässä oli kuitenkin yli kaksi kertaa useammin hankalia ilta-aamu -vuoroyhdistelmiä kuin matalan työstressin ryhmässä. Korkean työstressin ryhmässä esiintyi vähemmän aktiiviseen toiminnan suunnitteluun ja ratkaisujen aktiiviseen etsimiseen liittyvien toimintastrategioiden käyttöä ( $p=0,005$  ja  $0,034$ ). Analysoitaessa työstressin vaikutuksia stressiin liittyviin merkkiaineisiin, havaittiin korkean työstressin olevan yhteydessä kohonneeseen sympaattisen hermoston aktiivisuutta kuvaavan alfa-amylaasin tasoon aamuvuoron sisältävän työpäivänaikana ( $p<0,024$ ).

**Johtopäätökset:** Tutkimuksen tulosten mukaan unen lyhentyminen ja lievät unihäiriöt ovat vuorotyötä tekevillä yleisiä työstressin tasosta riippumatta. Pitkäaikainen korkea työstressi sairaanhoidossa on yhteydessä heikompaan muistisuoriutumiseen ja toimintatapoihin kuormittavissa tilanteissa sekä on yhteydessä fysiologisiin stressiä kuvaaviin biologisiin vasteisiin ja nukahtamiskykyyn vuorjärjestelmän asettamisissa erityistilanteissa. Pitkäaikaisen työstressin ja työn kuormitustekijöiden yhteys viittaa siihen, että työstressiä voidaan vähentää työolosuhteita ja työaikoja kehittämällä.

**Avainsanat:** työstressi, hoitotyö, työajat, vuorotyö, uni, kognitiivinen toimintakyky

## ABSTRACT

**Introduction:** Work in the health care sector is demanding and often hectic. Night shift work is highly prevalent and work shifts are often irregular. In addition, personnel often suffer from work-related stress, which increases, for example, sleep problems and the risk of cardiovascular disease. In this study, we examined the effect of long-term job strain on sleep, perceived workload, functional capacity, cognitive functions and stress regulation in shiftworking females in the health care sector.

**Methods:** The project included a laboratory study to measure cognitive functions and stress regulation and a three-week field study to measure sleep, perceived workload and functional capacity. The study subjects comprised 99 shift-working, female health care professionals who took part in the Finnish Public Sector Study in 2008, in which participants and the other employees of the ward ranked their level of job strain as either the highest or lowest quartile in Karasek's job strain model.

**Results:** Long-term exposure to a stressful work environment was associated with slower memory retrieval ( $p=0.003$ ). Our results also suggest that long-term exposure to a stressful work environment is associated with poorer learning performance ( $p=0.025$ ) and short-term memory ( $p=0.027$ ), but these associations were not statistically significant after taking education level into account. The high job strain group had more difficulties in initiating sleep after evening shifts and were more seldom able to take a nap before the night shift. Otherwise, there were few differences in sleep between the stress groups. The length of the main sleep period varied substantially according to the work shift: 6 hours before morning shifts, 4.5 hours after night shifts, 6.5 hours after evening shifts, and less than 7.5 hours in connection with days off. The amount of working hours was higher among the low job strain group. However, evening-morning shift combinations were more than two times more common in the high job strain group than in the low job strain group. Active coping strategies, including planning of actions and actively searching for solutions, were less often used in the high job strain group ( $p=0.005$  and  $0.034$ ). In addition, when we assessed the effects of job strain on stress markers, high job strain was associated with the level of alfa-amylase during the morning shift ( $p<0.024$ ).

**Conclusions:** According to our results, shortened sleep and mild sleep disturbances are common among shift-workers regardless of the level of job strain. Long-term exposure to high job strain among health care personnel affects memory performance and is associated with biological stress markers and the ability to initiate sleep in the conditions created by shift schedules. The associations between long-term job strain and work conditions suggest that job strain can be reduced by improving working conditions and using ergonomic working times.

**Key words:** job strain, nursing, work time, shift work, sleep, cognitive functions

## ESI PUHE

Työstressi ja uni hoitotyössä -hanke on osa Kunta-alan henkilöstön seurantatutkimusta, jota hallinnoi Työterveyslaitos. Hankkeella on kaksi rahoittajaa, Työsuojelurahasto ja Suomen Akatemia. Tutkimuksen tuloksia raportoidaan myös Suomen Akatemian loppuraportissa, joka julkaistaan vuonna 2012. Tulosten tieteellinen raportointi jatkuu seuraavien vuosien ajan.

Työstressi ja uni hoitotyössä -hanke on myös yksi kolmesta FISH - tutkimuskonsortion (Finnish Consortium on Sleep and Health) osahankkeesta. Konsortio osallistuu Suomen Akatemian tutkimusohjelmaan "Työn ja hyvinvoinnin tulevaisuus" (2008–2011) hankkeellaan "Sleep and health: Coping with Irregular Working Hours".

Tutkimusryhmään kuuluvat Sampsa Puttonen, Mikko Härmä, Mikael Sallinen, Christer Hublin, Anu Holm, Jussi Virkkala, Ritva Akila, Kati Karhula, Marko Vuori, Virpi Kalakoski, Harri Lindholm, Ari Hirvonen, Tiina Paunio, Jussi Vahtera ja Mika Kivimäki. Tutkimusryhmä kiittää Työsuojelurahastoa ja Suomen Akatemiaa taloudellisesta tuesta, joka mahdollisti tämän tutkimuksen toteuttamisen. Kiitos Kunta-alan henkilöstön seurantatutkimukseen osallistuneille organisaatioille, jotka osallistuivat osastojen informaatiotilaisuuksien järjestämiseen ja useimmissa organisaatioissa tarjosivat vapaaehtoisille mahdollisuuden osallistua tutkimuksen laboriopäivään Helsingissä työajalla. Tutkimukseen osallistuneet hoitoalan ammattilaiset ansaitsevat lämpimät kiitokset sitoutumisestaan laajoihin mittauksiin. Ilman heidän sitoutumistaan ja huolellisuuttaan tätä aineistoa ei olisi ollut mahdollista kerätä.

Työterveyslaitokselta kiitämme tutkittavien valinnasta ja kutsumisesta Jaana Penttiä, Elise Koskenseppää ja Elina Rautiaista. Nina Lapveteläistä, Riitta Veliniä ja Sirpa Hyttistä kiitämme tutkimukseen liittyneiden mittausten suorittamisesta ja Tuula Jaatista avusta stressitestien toteutuksessa. Marja-Leena Haavistoa kiitämme panoksesta kognitiivisen testipatterin valinnassa ja Terje Leivategijalle kuuluu kiitos hankkeen Internet -sivujen ja Internet -kyselyiden työstämisestä. Laboratoriomittausten teknisestä toteutuksesta ja tuesta kiitämme Andreas Heneliusta, Kristian Lukanderia, Jani Lukanderia, Teppo Valtosta, Sharman Jagadeesania, Jussi Korpelaa ja Lauri Ahosta. Kielentarkastuksesta kiitämme Alice Lehtistä.

Tässä hankkeen Työsuojelurahaston loppuraportissa kuvataan kaikki tutkimusmenetelmät, mutta tulokset painottuvat Työsuojelurahaston rahoituksen painopisteeseen eli kenttätutkimukseen ja työn sisältöön. Raportin tulokset ovat alustavia ja pääosin julkaisemattomia.

Helsinki 20.12.2011

kirjoittajat

## 1. JOHDANTO

### 1.1 Työn psykososiaalinen kuormittavuus, epäsäännölliset työajat ja uni

Työstressistä ja epäsäännöllisistä työajoista on tullut yhteiskunnallisten ja teknologisten muutosten sekä työelämän uusien vaatimusten myötä merkittävä työntekijän hyvinvointiin vaikuttava tekijä (Härmä 2006). Noin kolmannes työikäisistä kokee työnsä henkisesti rasittavaksi ja lähes puolet kokee, että joutuu kiirehtimään melko usein tai usein suoriutuakseen työstään (Kauppinen et al. 2010).

Työhönsä tyytyväinen työntekijä nukkuu yleensä hyvin. Unettomuus on puolestaan työstressin yleisin oire. Unettomuus onkin lisääntynyt Suomessa erityisesti työelämässä mukana olevilla. Vuonna 2008 miehistä 33 prosenttia ja naisista 38 prosenttia kärsi lievästä unettomuudesta. Kaksi vuosikymmentä aiemmin, vuonna 1990, unettomuutta esiintyi vain noin viidesosalla miehistä ja naisista (Lehto & Sutela 2008). Myös unilääkkeiden käyttö on lähes kolminkertaistunut kolmessakymmenessä vuodessa (Lääkelaitos ja Kansaneläkelaitos 2007). Työikäisillä yleisimmät lievän unettomuuden syyt liittyvät nimenomaan työhön. Työn stressitekijöistä johtuvaa unettomuutta kutsutaan sopeutumisunihäiriöksi. Muita työperäisiä unihäiriöitä ovat vuorotyön aiheuttama unihäiriö sekä työstä johtuva riittämätön yöuni eli univaje.

Sosiaali- ja terveysalaan on kasautunut useita työterveyteen ja työssä jaksamiseen liittyviä haasteita. Työ on vastuullista, sen psyykkiset vaatimukset ovat suuret, alalla tehdään paljon vuorotyötä ja henkilökunta ikääntyy voimakkaasti. Hoitoalan henkilöstö kokee työnsä tarjoavan paljon onnistumisen kokemuksia ja 1990-luvun alusta jatkunut tyytymättömyyden kasvu työhön ja tyytymättömyys organisaation johtamiseen näyttää pysähtyneen. Myös kiireen kokeminen on hieman vähentynyt. Silti työ kuormittaa edelleen henkilöstöä ja vaikutusmahdollisuudet koetaan alalla monesti heikoiksi (Laine et al. 2011). Hoitoalan ammattilaiset, jotka ovat tämän tutkimuksen kohderyhmä, joutuvat työssään kohtaamaan sekä epäsäännöllisistä työajoista että työstressistä aiheutuvaa kuormitusta.

Vuorotyö on viime vuosikymmenien aikana yleistynyt selvästi. Samalla vuorotyö ja epäsäännölliset työajat ovat levinneet uusille aloille. Aivan viime aikoina vuorotyön yleisyys väestötasolla on kuitenkin pysynyt lähes ennallaan. Euroopassa 20 % työväestöstä tekee vuorotyötä, mikä on lähellä Suomen vastaavia lukuja, joiden mukaan vuonna 2009 Suomessa 16 % työllisistä teki vuoro-, periodi- tai jaksotyötä. Lisäksi 7 % teki säännöllistä aamu- tai iltatyötä ja 15 % teki yötyötä vähintään kerran kuussa (Kauppinen ym. 2010). Tilastokeskuksen haastattelututkimuksen (Tilastokeskus 2010) mukaan vuonna 2009 työssä olevista 23 % oli vuorotyössä, naisista suurempi osa (27 %) kuin miehistä (19 %).



## 1.2 Työstressiin ja vuorotyöhön liittyy terveysriskejä

Työstressi ja vuorotyö ovat tämän päivän tärkeimpiä työhön liittyvien sairauksien aiheuttajia. Työstressillä (engl. job strain) tarkoitetaan tilannetta, jossa henkilö altistuu korkealle psykososiaaliselle kuormitukselle työssä (Karasek 1990). Korkeaa psykososiaalista kuormitusta syntyy tyypillisesti silloin, kun työssä yhdistyvät korkeat vaatimukset ja vähäiset vaikutusmahdollisuudet. Työstressi vaikuttaa haitallisesti yksilön hyvinvointiin ja rasittaa työyhteisöä heikentäen myös työn tuloksellisuutta. Se muun muassa lisää sairauspoissaoloja (Moreau, et al. 2004, Vahtera et al. 2000) ja masennusriskiä (Wang 2005). Sairaanhoidtajilla tehdyissä tutkimuksissa työstressin on raportoitu olevan myös yhteydessä koettuun heikentyneeseen terveyteen (Weyers et al. 2006).

Työstressin vaikutuksesta fyysisten sairauksien kehittymiseen ja puhkeamiseen on selkeää näyttöä. Johdonmukaisin näyttö on työstressin yhteydestä sydän- ja verisuonitauteihin (Kivimäki et al. 2006a). Työstressin on esitetty olevan tärkeä tekijä myös ennustettaessa metabolisen oireyhtymän ilmaantumisesta (Chandola et al. 2006). Vaikutusmekanismeista yhteyden taustalla ei olla täysin selvillä, mutta stressiin liitetty kohonnut fysiologinen reaktiivisuus työpäivän aikana ja myös erilaiset stressistä palautumiseen liittyvät vaikutukset ovat todennäköisiä (Kivimäki et al. 2006b, Heponiemi et al. 2007). Työstressi on myös yhteydessä uniongelmiiin ja uniongelmaisen toipuminen stressitilanteesta on pitkittynyt (Vahtera et al. 2006), mikä viittaa unen keskeiseen rooliin työstressin ja terveyden välisissä yhteyksissä.

Lyhyt unen pituus sekä unettomuus ovat yhteydessä lihavuuden ja tyypin 2 diabeteksen kehittymiseen (Patel et al. 2008, Tuomilehto et al. 2008). Kliinissä tutkimusasetelmissä havaitaan, miten koehenkilöiden lyhytaikainen valvottaminen vaikuttaa hormonitasapainoon insuliiniherkkyyden pienentyessä ja ruokahalun säätelyn häiriintyessä (Spiegel et al. 2004). Myös elimistön puolustusjärjestelmä aktivoituu kokeellisessa univajeessa nostaten tulehdusarvoja (van Leeuwen et al. 2009). Univajeen ja valvomisen kansanterveydellinen merkitys saattaa olla oletettua suurempi.

### Vuorotyö sekoittaa elimistön normaalia vuorokausirytmää

Ihminen on biologisesti sopeutunut olemaan valveilla ja aktiivinen valoisaan vuorokaudenaikaan ja nukkumaan pimeällä. Elimistön vaikeus sopeutua poikkeavien työaikojen edellyttämiin uni-valveaikojen ja rytmin muutoksiin ilmenee voimakkaana uneliaisuutena valvejakson aikana sekä unettomuusoireina unijakson yhteydessä. Vuorotyössä pääunijakso lyhenee keskimäärin kahdella tunnilla ennen ensimmäisiä aamuvuoroja ja yövuorojen jälkeen. Lisäksi oman arvionsa perusteella kolmasosalla vuorotyöntekijöistä on usein vaikeuksia nukahtaa, yli puolella uni on päivällä katkonaista ja puolet kokee itsensä herättyään huonosti levänneeksi tai unen laadun huonoksi. Poikkeavaa ja haittaavaa väsymystä sekä lyhytaikaista unettomuutta esiintyy ajoittain lähes kaikilla vuorotyöntekijöillä aikaisten aamuvuorojen ja yövuorojen yhteydessä. Vuorotyöhön sopeutumiskyvyssä on suuria yksilöllisiä eroja johtuen ennen kaikkea työvuoroista, mutta myös monista yksilöllisistä tekijöistä, kuten iästä, aamu-iltatyypisyydestä ja ympäristön valo-

pimeärytmistä. Kaikkein eniten sopeutumista vaaditaan yövuorojen yhteydessä, jolloin vain kolmasosalla vuorotyöntekijöistä tapahtuu olennaista vuorokausirytmien tahdistumista. (Hakola ym. 2007.)

Vuorotyö on hoitoalan ammattilaisten työn keskeinen kuormitustekijä. Esimerkiksi tämän tutkimuksen sairaaloissa työskentelevistä hoitajista yli 70 % tekee vuorotyötä (Kivimäki 2006c). Monet pitävät poikkeavista työajoista ja hakeutuvat vuorotyöhön esimerkiksi arkivapaiden tai parempien ansioiden vuoksi.

Vuorotyö on nykypäivänä hyvin merkittävä työhön liittyvien sairauksien riskitekijä. Tämä johtuu toisaalta vuorotyön yleisyydestä (noin 20 %) sekä siitä, että vuorotyö on samanaikaisesti useiden eri kansantautien riskitekijä. Vuorotyöllä tiedetään olevan samantyyppisiä vaikutuksia sairauksien kehittymiseen, kuin työstressilläkin (Härmä 2006) ja on arvioitu, että vuorotyö ja stressi yhdessä lisäävät kuolleisuutta Suomessa jopa noin 400 tapauksella vuodessa. Vuorotyössä valvellaajaksot pidentyvät aiheuttaen univelkaa, ja yövuoron jälkeinen uni ajoittuu väärin vuorokausirytmiiin nähden, mistä seuraa heikkolaatuinen uni (Sallinen et al. 2003). Vuorotyöhön liittyvällä univajeella on epäedullisia vaikutuksia elimistön stressireaktioihin, autonomisen hermoston tasapainoon ja energia-aineenvaihduntaan. Sekä epidemiologiset että kokeelliset tutkimukset viittaavat lyhyen ja/tai häiriintyneen unen ennustavan kohonnutta sydän- ja verisuonisairauksien, lihavuuden ja aikuistyyppin diabeteksen riskiä (Wolk 2005). Lyhyt tai heikkolaatuinen uni voi olla mekanismi, joka selittää vuorotyöhön ja työstressiin liittyvien jaksamisongelmien ja terveyshaittojen esiintymistä.

Vuorotyö lisää sepelvaltimotaudin ja mahdollisesti myös metabolisen oireyhtymän ja lihavuuden vaaraa (Härmä 2006). Vuorotyö voi edistää myös suoraan ateroskleroosin kehittymistä (Puttonen et al. 2009). Tupakointi, ylipaino ja korkea kolesteroli lisäävät sepelvaltimotaudin riskiä yhdessä vuorotyön kanssa enemmän kuin riskitekijöiden tai vuorotyön yksittäisten riskisuhteiden perusteella voitaisiin arvioida. Monien vuorotyötä tekevien elintavat ovat epäsäännöllisiä ja vuorotyö sinänsä voi lisätä tupakointia ja epäterveellisiä ruokailutottumuksia (Bøggild & Knutsson 1999). Vuorotyö sekoittaa ihmisen normaalia uni-valvetrytmiä, mikä johtaa kasvaneeseen liikenne- ja työtapaturmariskiin sekä vaikuttaa työntekijöiden suorituskykyyn ja työn tuottavuuteen muun muassa vireyden heikkenemisen kautta. Vuorotyön vaikutusmekanismeista sairauksien taustalla ei olla täysin selvillä, mutta esimerkiksi vuorotyöhön liittyvällä univajeella näyttäisi olevan epäedullisia vaikutuksia elimistön stressireaktioihin, autonomisen hermoston tasapainoon ja energia-aineenvaihduntaan. (Puttonen et al. 2010.)

### Työstressi näkyy fysiologisina muutoksina

Keho reagoi stressiin käynnistäen monimutkaisen sarjan fysiologisia muutoksia, joista suuri osa on seurausta kahden stressisysteemin, autonomisen hermoston ja hypotalamus-aivolisäke-lisämunuais (HPA)-akselin aktivaatiosta. Tutkimus on osoittanut hidastuneen parasympaattisen hermoston elpymisen stressikuormituksen jälkeen kuluttavan voimavaroja sekä lisäävän sydämen ja verenkierron sairauksien vaaraa (Mezzacappa et al. 2001). Tutkimustulokset ovat osin ristiriitaisia työstressin (job strain) ja autonomisen hermoston

toiminnan korrelaatioista. Työstressi on yhdistetty sympaattisen osan toimintaa kuvastavan matalataajuisen verenpainevaihtelun kasvuun (Elovainio et al. 2006). Toiset tulokset viittaavat työstressin liittyvän alentuneeseen parasympaattisen osan toimintaan (Hintsanen et al. 2009), mutta tätä yhteyttä ei ole kaikissa tutkimuksissa havaittu (Hanson et al. 2001). Työstressin epäedullisia terveysvaikutuksia välittävät fysiologiset mekanismit ovat vielä paljolti tutkimatta, mikä osaltaan haittaa terveyttä heikentävän työstressin varhaistunnistusta.

Työstressin ja vuorotyön yhteydet heikentyneeseen toimintakykyyn ja terveyteen voivat välittyä biokemiallisten tekijöiden kautta, joista tunnetuin stressin merkkiaine on kortisoli. Akuutti psykososiaalinen stressi nostaa kortisoli-hormonin pitoisuutta (Kirschbaum et al. 1993) ja pitkittyneeseen stressiin liittyy joko kohonnut että alentunut kortisolin erityis riippuen stressin aiheuttajasta ja vaiheesta (Mommersteeg et al. 2006). Kortisolin yhteys työstressiin on vielä varsin epäselvä. Uusi, tässä tutkimuksessa käytetty biokemiallinen indikaattori sympaattisen hermoston aktiviteetin muutoksille psykososiaalisessa stressissä on alfa-amylaasi (van Stegeren et al. 2006). Tutkimuksia alfa-amylaasin soveltuvuudesta kroonisen työstressin arviointiin ei juuri vielä ole.

### 1.3 Työstressi, vuorotyö ja kognitiiviset toiminnot

Työstressi lisää työssä tapahtuvien virheiden ja tapaturmien määrää. Sairaanhoidajilla työstressin on havaittu liittyvän lisääntyneisiin virheisiin työtehtävissä ja johtavan heikentyneeseen potilasturvallisuuteen (Elfering et al. 2006). Yksi lähes tutkimaton alue on kroonisen työstressin yhteys ihmisen tiedonkäsittely- eli kognitiivisiin toimintoihin. Kognitiivisten toimintojen heikkeneminen lisää työvirheiden lisäksi työstressiä, koska toimintakyvyn laskun myötä yhteensopimattomuus työn vaatimusten ja omien voimavarojen välillä lisääntyy. Samoin kuin kohonnut työstressi, myös vuorotyö lisää tapaturmien ja työssä tapahtuvien virheiden määrää (Rouch et al. 2005). Vuorotyön tiedetään myös vaikuttavan hetkellisesti kognitiiviseen suoriutumiseen (Dula et al. 2001). Mahdollisista pidemmän aikavälin vaikutuksista kognitioon on kuitenkin vain vähän tietoa. Tämän hetkinen tieto viittaa vuorotyön aiheuttamaan, mahdollisesti palautuvaan heikkenemiseen muisti-toiminnoissa ja muussa mentaalisisä suoriutumisessa (Rouch et al. 2005).

Stressin vaikutukset kognitiivisiin toimintoihin välittyvät suurelta osin hormonaalisten ja välittäjäainemuutosten kautta. Tilapäinen stressi ja siihen liittyvä kortisolitasen nousu heikentää muistisuoriutumista, erityisesti tapahtuma- ja tietomuistin osalta (Kirschbaum et al. 1996). Tulokset glukokortikoidipitoisuuden akuutin nousun yhteyksistä etuotsalohkoista riippuvaiseen työmuistiin ovat vaihdelleet käytetyn tehtävän ja stressitasen mukaan (Birnbbaum et al. 2004, Brunner et al. 2005)

Pitkäkestoisen stressin tiedetään vaikuttavan haitallisesti deklaratiivisen muistin toimintaan (Wolf 2003), ja se vaikuttanee mieleen palautuksen lisäksi asioiden mieleen painamiseen (Park et al. 2001). Tieto kroonisen stressin vaikutuksista ihmisen muistiin perustuu paljolti potilasryhmillä tehtyihin havaintoihin. Pitkittyneen työstressialtistuksen ja kognition välisistä yhteyksistä on erittäin vähän tutkimusta. Työuupuneiden

muistitoimintoja käsitteleviä tutkimuksia on julkaistu tähän mennessä vähän. Työuupuneiden kyky palauttaa mieleen ei-kielellistä materiaalia näyttäisi olevan heikentynyt (Sandstrom et al. 2005). Tutkimuksessa käytettyjen tehtävien perusteella ei kuitenkaan voida sanoa, kertovatko tulokset ensisijaisesti muistin heikentymisestä vai tarkkaavaisuuden ja toiminnanohjauksen ongelmista.

Toinen stressireaktioiden ja niiden pitkittymisen kannalta keskeinen kognitiivisten toimintojen osa-alue on henkilön tulkinta tilanteista ja hänen käyttämänsä selviytymiskeinot. Aiemmasta tutkimuksesta tiedetään, että kognitiivinen tulkinta tilanteesta heijastelee henkilön toimintavalmiutta ja resursseja vaikuttaen merkittävästi yksilön valitsemiin selviytymiskeinoihin (coping) stressaavissa tilanteissa (Lazarus 1984). Tilanteen tulkinta näyttäisi olevan yksi keskeinen fysiologisen stressireaktion voimakkuuden ennustaja (Gaab et al. 2005). Tilanteiden tulkinnalla ja joustaville selviytymiskeinoilla on tärkeä merkitys myös työhön liittyvän stressin säätelyssä, ja toimivien selviytymiskeinojen tunnistaminen saattaa tarjota perustan stressin hallintaan tähtääville interventioille.

## 1.4 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen yleisenä tavoitteena oli selvittää, aiheuttaako pitkäkestoinen koettu työstressi sellaisia muutoksia ihmisen fysiologiassa, kognitiossa ja käyttäytymisessä, joiden voidaan perustellusti odottaa heikentävän työterveyttä ja työturvallisuutta pitkällä aikavälillä. Tutkimuskysymykset olivat:

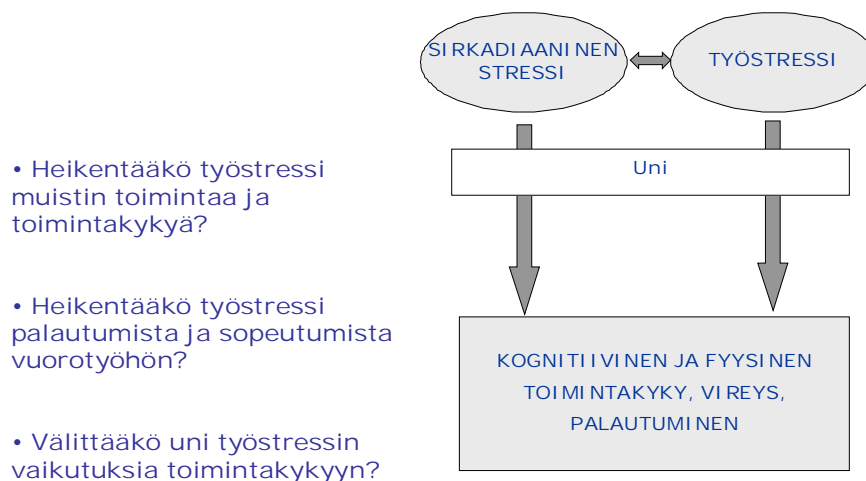
- 1) Miten pitkäaikainen altistuminen työn korkeille vaatimuksille ja heikoille hallintamahdollisuuksille on yhteydessä
  - a) fysiologiseen ja koettuun kuormittuneisuuteen sekä palautumiseen
  - b) kognitiiviseen toimintakykyyn
  - c) pitkän aikavälin uniongelmiin
  - d) ratkaisumahdollisuuksien arviointiin ja ongelmanratkaisutyyleihin eri tilanteissa
  - e) unen laatuun
- 2) Mitkä konkreettiset työn sisällölliset piirteet ja organisointitavat ovat yhteydessä
  - a) työn arviointiin vaatimuksiltaan joko korkeaksi tai matalaksi
  - b) työn arviointiin hallintamahdollisuuksiltaan joko hyväksi tai heikoksi
  - c) unen laatuun, kuormittumiseen ja työkykyyn
- 3) Mitkä vuorojärjestelmän piirteet ovat yhteydessä
  - a) fysiologiseen ja koettuun kuormittumiseen ja työkykyyn
  - b) unen määrään ja laatuun
- 4) Selittyvätkö yksilöiden väliset erot vireydessä stressinsietokyvyssä ja vuorotyön terveysvaikutuksissa perimän tekijöillä?

Tutkimus sisälsi kaksi osaa, laboratoriotutkimukset ja kenttämittaukset, joihin molempiin osallistuu samat tutkittavat. Erityisesti tutkittiin stressiin liittyviä kokemuksellisia ja kehollisia muutoksia sekä unta. Laboratoriotutkimuksissa tutkittiin pitkäkestoista psykososiaalista kuormittumista työssä ja huonoa unen laatua tekijöinä, jotka johtavat muutoksiin kognitiivisissa toiminnoissa sekä stressin säätelyssä, kuten

autonomisen hermoston ja stressihermoston reaktiossa ja akuutista stressistä palautumisessa.

Kenttätutkimusten tavoitteena oli tutkia miten pitkäkestoisen työstressi vaikuttaa hoitajien nukkumiseen, toimintakykyyn ja kuormittumiseen vuorotyössä. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, onko unen laadulla mahdollista välittävää merkitystä kroonisen työstressin ja työssä suoriutumisen sekä kuormittumisen välillä (Kuva 1.) Kuvassa sirkadiaaninen stressi viittaa valvomisen ja sisäisen vuorokausirytmien siirtymisestä aiheutuvaan kuormitukseen. Tavoitteena oli myös tunnistaa ne tekijät, jotka vuorotyötä tekevät sairaanhoitajat kokevat suurimpina työstressin lähteinä sekä siltä suojaavina tekijöinä, ja selvittää mitkä näistä tekijöistä ovat voimakkaimmin yhteydessä nukkumiseen eri työvuoroissa ja yhteydessä koettuun/mitattuun kuormittumiseen sekä työkykyyn. Lisäksi analysoimme stressinhallintakeinoja tavoitteena tunnistaa muutoksia stressiin liittyvissä toimintatavoissa ja etsiä tapoja, joilla stressin tasoa voitaisiin vähentää ja sopeutumista vuorotyöhön parantaa ja siten vaikuttaa työn kokonaiskuormittavuutta alentavasti.

Kuva 1. Tutkimuskysymykset.



## 2. MENETELMÄT

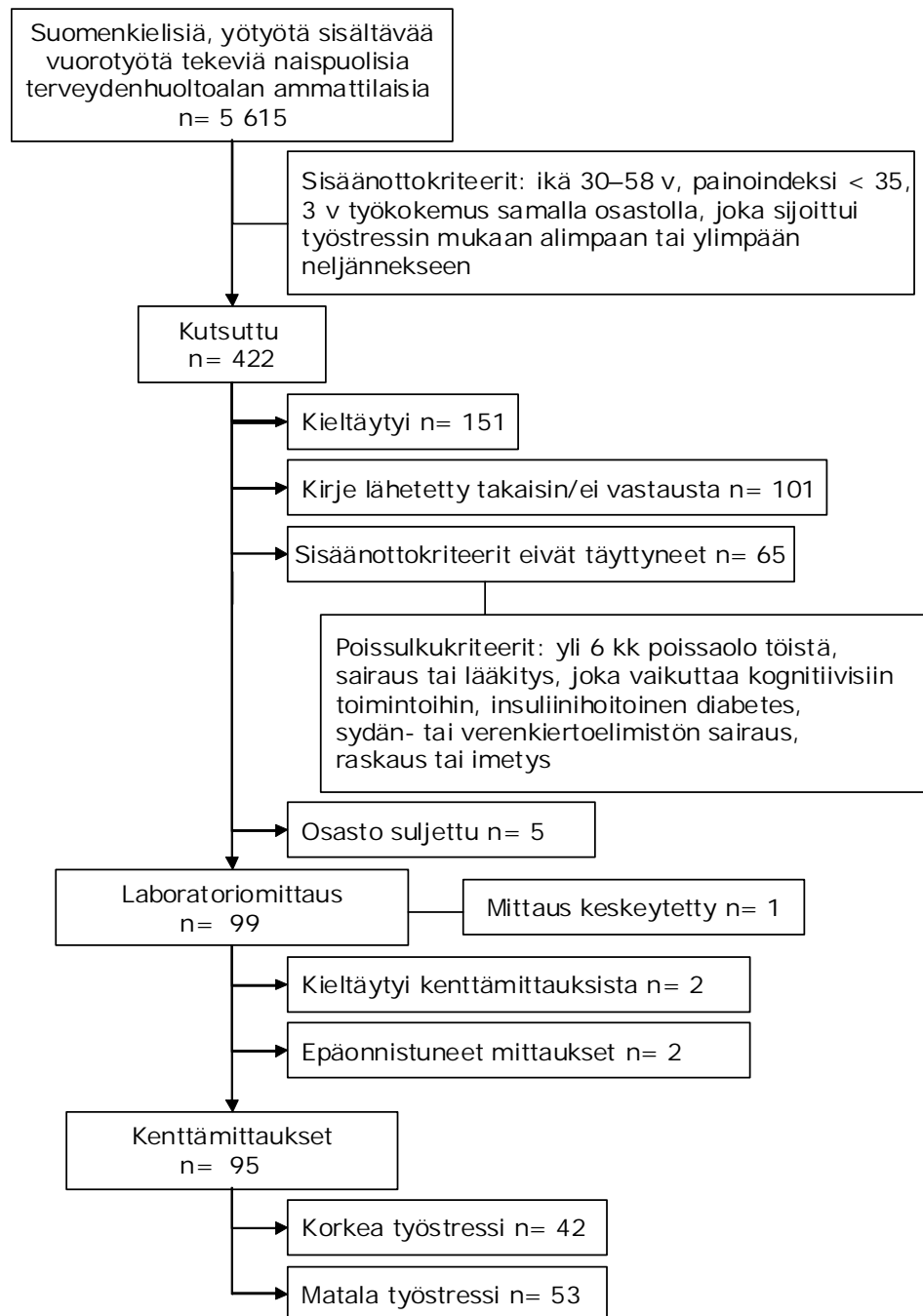
### 2.1 Stressiryhmien muodostaminen ja tutkittavien rekrytointi

Tutkimukseen kutsuttavat ja heidän osastonsa olivat osallistuneet vuonna 2008 joko Sairaalahenkilöstön hyvinvointi tai Kunta10 -tutkimukseen, jotka ovat kunta-alan seurantatutkimuksen osia. Sairaalakohortissa on mukana 14 053 henkilöä ja Kunta10 -tutkimuksessa 38 838 henkilöä, yhteensä 52 891 henkilöä. Tämän tutkimuksen perusjoukko on näiden aineistojen suomenkieliset, naispuoliset, yötyötä sisältävää vuorotyötä tekevät terveydenhuoltoalan ammattilaiset (5 615 henkilöä). Tästä joukosta valittiin viiden Etelä-Suomen sairaalan tai sairaanhoitopiirin (Forssan seudun sosiaali- ja terveydenhuollon kunta-yhtymä, Jorvin sairaala, Kanta-Hämeen sairaanhoitopiiri, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri) sekä neljän Etelä-Suomen kaupungin hoitohenkilöstö (Espoo, Tampere, Turku ja Vantaa). Tutkittavien tarkemmat kutsumiskriteerit olivat 30–58 vuoden ikä, ei voimakasta ylipainoa (painoindeksi alle 35), vähintään kolmen vuoden työkokemus samalla osastolla eikä yli kuuden kuukauden kestoisia poissaoloja työelämästä viimeisen kolmen vuoden aikana. (Kuva 2.)

Työstressin määrää arvioitiin Karasekin työn sisältö -kyselyn avulla (Karasek et al. 1998). Työn vaatimuksia mitattiin kolmella väittämällä ja työn hallintamahdollisuuksia yhdeksällä väittämällä (Liite 1.), joiden paikkansapitävyyttä tutkittavat arvioivat viisiportaisella Likert-asteikolla (täysin samaa mieltä, melko samaa mieltä, ei samaa eikä eri mieltä, melko eri mieltä, täysin eri mieltä). Stressiryhmiin jako tapahtui järjestämällä vähintään viisi vastausta sisältäneet osastot ensin järjestykseen työn vaatimusten ja hallinnan mukaan. Sen jälkeen osastot jaettiin työn vaatimusten osalta kahteen ryhmään mediaanin mukaan. Sama tehtiin myös työn hallinnan mukaan. Mediaania suuremman arvon vaatimuksissa, mutta mediaania pienemmän arvon hallintamahdollisuuksissa saaneet osastot luokiteltiin korkean stressin osastoiksi ja mediaania matalamman arvon työn vaativuudessa, mutta mediaania korkeamman arvon saaneet osastot luokiteltiin matalan stressin osastoiksi. Tämän jälkeen valittiin korkean stressin osastoilta vain ne, jotka olivat arvioineet työn vaatimukset osastonsa keskiarvoa korkeammaksi ja työn hallinnan osastonsa keskiarvoa matalammaksi, ja matalan stressin osastoilta vain ne, jotka olivat arvioineet työn vaatimukset osastonsa keskiarvoa matalammaksi ja työn hallinnan osastonsa keskiarvoa korkeammaksi. Lopuksi vertailtavien ryhmien välisten erojen korostamiseksi korkean stressin ryhmästä poistettiin vielä ne, joiden arvio työn vaatimuksien ja hallinnan summasta kuului alimpaan neljännekseen, ja matalan stressin ryhmästä ne, joiden arvio työn vaatimuksien ja hallinnan summasta kuului ylimpään neljännekseen. Tutkimukseen kutsuttavia oli edellä mainituin kriteerein 422 henkilöä (Kuva 2).

Tutkimukseen kutsuttaville lähetettiin henkilökohtainen kutsu- ja tiedotuskirje vuoden 2008 työpaikkaan. Ensimmäiset tutkittavat kutsuttiin toukokuussa 2009 ja viimeiset syyskuussa 2010. Laboratorio- ja kenttämittaukset ajoittuivat toukokuun 2009 ja tammikuun 2011 välille. Tutkimuksen suunnitelma on hyväksytty Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin eettisessä toimikunnassa 19.12.2008.

Kuva 2. Vuokaavio tutkimusryhmien muodostumisesta.



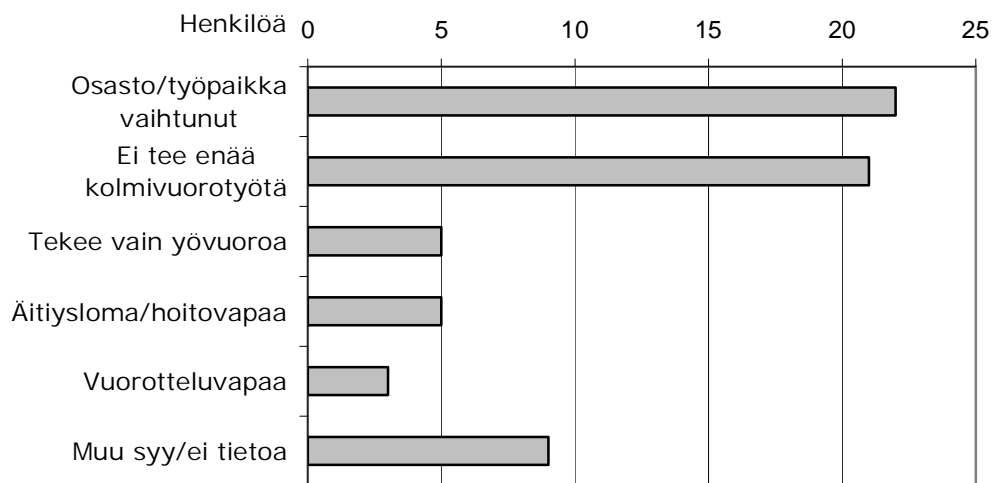
## 2.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Työterveyslaitoksen tutkimushoitaja haastatteli puhelimesta tutkimuksesta kiinnostuneet hoitoalan ammattilaiset. Haastattelussa varmistettiin, että tutkittava työskentelee edelleen samalla osastolla kuin vuonna 2008 kyselytutkimuksen aikaan ja tekee edelleen yötyötä sisältävää vuorotyötä. Lisäksi selvitettiin oliko tutkittavalla vuoden 2008 jälkeen todettuja sairauksia, sairaalahoitajaksoja tai lääkityksiä, jotka voisivat olla esteenä tutkimukseen osallistumiselle. Terveystilaan liittyviä poissulkukriteereitä olivat muun muassa insuliinihoito

diabetes, sepelvaltimotauti tai aivotoimintoihin vaikuttava sairaus tai sen jälkitila.

Sisäänottokriteerit eivät täyttyneet 65 henkilön kohdalla. Yleisimmin syynä oli osaston tai työpaikan vaihtaminen vuoden 2008 kyselytutkimuksen jälkeen (34 %, n=22) tai siirtyminen kaksivuoro- tai päivätyöhön (32 %, n=21) tai pääasiassa pelkkien yövuorojen tekeminen (8 %, n=5). (Kuva 3.) Seuraavaksi yleisimpiä syitä poissulkuun olivat äitiysloma, hoitovapaa tai vuorotteluvapaa. Terveystilaan liittyvien syiden vuoksi suljettiin pois vain kaksi henkilöä.

Kuva 3. Poissulun syyt.



## 2.3 Taustatietokyselyt

Tutkittavat täyttivät Internetissä henkilökohtaisella vastaustunnuksella kaksi taustatietokyselyä ennen laboratoriomittauksiin tuloa. Kyselylomakkeiden avulla kerättiin tietoa elintavoista, elämäntilanteesta, työkokemuksesta, työstä poissaoloista, koetuista muistivaikeuksista (Kalska & Nybo 2004), yleisestä terveydentilasta (Goldberg & Williams 1998, General Health Questionnaire) ja toimintatavoista kuormittavissa tilanteissa (Carver et al. 1989). Kyselyn sisälsi myös Työterveyslaitoksen vuorotyökyselyn (Lindström ym. 2005) sekä vuorokausityyppisyyttä (Smith et al. 1989) ja unihäiriöiden esiintymistä selvittävät kyselyt (Jenkins et al. 1988).

Työpaikan olosuhteita selvitettiin väittämillä, jotka koskivat muun muassa eettistä päätöksen tekoa, häirintää ja epäasiallista kohtelua, henkistä ja fyysistä väkivaltaa, työtehtävien jakautumista, työtahtia sekä työn haasteellisuutta, merkityksellisyyttä ja mahdollisuutta oppia uusia tietoja ja taitoja työssä.



## 2.4 Laboratoriomittaukset

### *2.4.1 Laboratoriopäivän kulku*

Tutkimuksen laboratoriomittaukset tehtiin Työterveyslaitoksella Meilahdessa. Tutkittavat saapuivat laboratorioon 12 tunnin paaston jälkeen. Tutkimuspäivää oli edeltänyt vähintään yksi vapaapäivä töistä.

Laboratoriossa tarkasteltiin kognitiivista suorituskkyä ja mitattiin, tehtäväsuoriutumisen aikaisia fysiologisia vasteita. Jokainen tutkittava sai samanlaisen ohjeistuksen tehtävien tekoon ja suoritti tehtävät samassa järjestyksessä. Laboratoriomittauspäivä alkoi verinäytteen ottamisella. Tämän jälkeen oli vuorossa työuupumusta mittaavan Maslach-GS:n (Maslach Burnout Inventory -General Survey; Maslach et al. 1996) ja masennusoireita arvioivan BDI-II -lomakkeiden (Beck Depression Inventory, Beck et al. 1996) täyttäminen ja aamupala. Aamupalan jälkeen kiinnitettiin elektrodit aivosähkökäyrän (EEG) ja muiden vasteiden mittaamista varten. Seuraavaksi tutkittavat antoivat ensimmäisen sylkinäytteen. Tutkimuspäivän aikana otetuista yhteensä neljästä sylkinäytteestä analysoitiin kortisolin ja alfa-amylaasin pitoisuudet. Sylkinäytteen antamisen jälkeen aloitettiin perinteisten neuropsykologisten testien tekeminen ja sen jälkeen oli vuorossa kokeelliset tietokoneperustaiset tehtävät. Lounastauon jälkeen tehtiin vielä lyhyt psykososiaalinen stressitesti (Trierin testi, Kirschbaum et al. 1993). Viimeiseksi olivat testipäivän purkaminen, elektrodien irrotus ja kenttämittausten ohjeistus. Laboratoriopäivän kesto kokonaisuudessaan oli noin kuusi tuntia.

### *2.4.2 Psykologiset testit*

Kognitiivista suoriutumista arvioivat menetelmät oli valittu koskemaan niitä kognitiivisia toimintoja, jotka herkästi heikentyvät erilaisissa aivojen rasiustiloissa. Koulutuksen saaneet henkilöt toimivat testiaajina. Kognitiivisen tehtäväkokonaisuuden suorittaminen kesti noin 90 minuuttia.

Perinteisistä hyvin tunnetuista kognitiivisen suorituskkyyn testeistä käytössä olivat Wechslerin älykkyysasteikon (WAIS-III, Wechsler 2005) laskutehtävät, numerosarjat ja kirjain-numerosarjat -osatestit. Niiden lisäksi käytettiin Wechslerin muistiasteikon (WMS-III, Tulskey et al. 1997) sanalistat lisäosatehtävää sekä sanafluenssitehtäviä, joiden kategorioina olivat eläimet, k-alkuiset sanat ja verbit. Tutkittavien kognitiivista perustasoa arvioitiin WAIS-III sanavarastotehtävän avulla ja motivaatiota Rey-15 kohteen visuaalisella muistitehtävällä (Lezak et al. 2004).

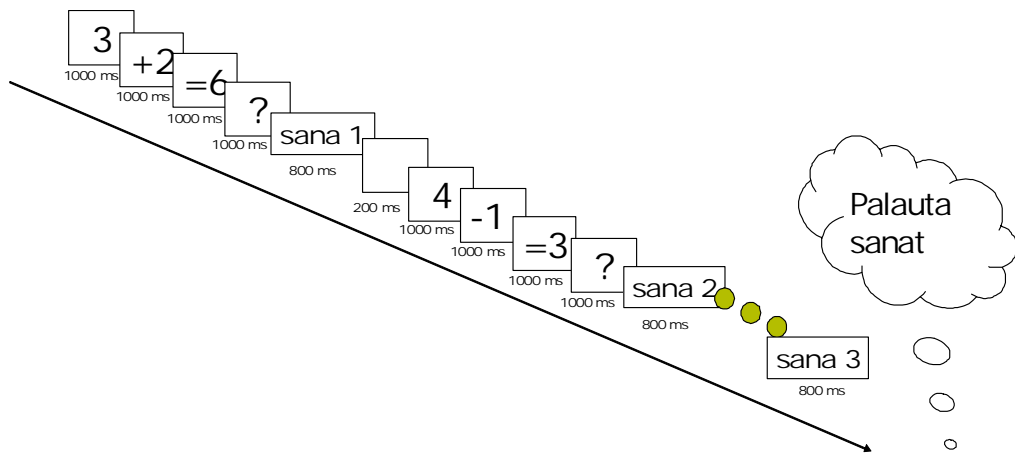
### *2.4.3 Tietokonepohjaiset kognitiiviset tehtävät*

Työmuistin toimintaa ja sen kapasiteettia arvioitiin lisäksi kahdella tehtävällä, jotka on kehitetty Työterveyslaitoksen Aivot ja työ - tutkimuskeskuksen. Lasku-sana -tehtävällä (operation-span, Turner & Engle, 1989) arvioitiin työmuistin kielellistä osa-aluetta ja Symmetriapaikka -tehtävällä (symmetry-span, Kane et al. 2004) työmuistin

visuospatiaalista osa-aluetta. Tehtävillä arvioidaan tutkimushenkilön kykyä säilyttää mielessä 2–7 irrallista asiaa ja samanaikaisesti prosessoida toista tehtävää.

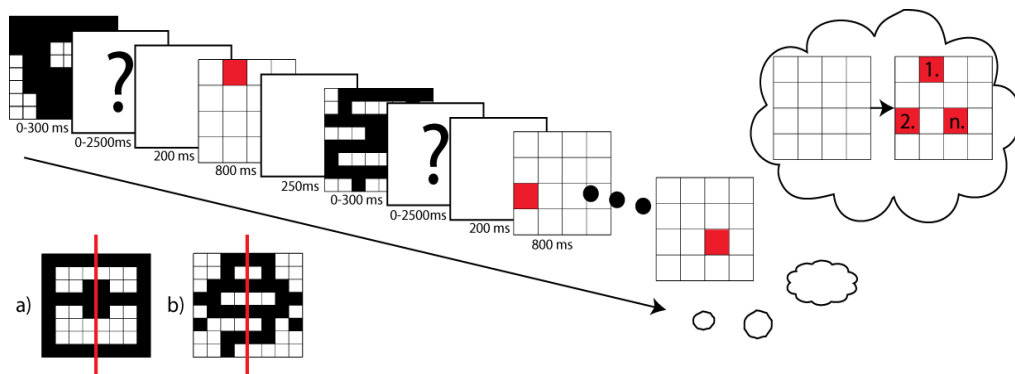
Lasku -sana -tehtävän tulostulostuuttajasta käytetään nimitystä sanaspan. Sanaspan kuvaa sitä, kuinka pitkiä sanalistoja tutkimushenkilö pystyy pitämään mielessään sanat täysin oikeassa järjestyksessä. Tehtävän sanalistat vaihtelivat pituudeltaan kahdesta seitsemään. Sanojen välissä näytettiin laskutehtävä kolmessa osassa niin, että yksi numero/operaattori-yhdistelmä oli näkyvä yhden sekunnin ajan (Kuva 4). Tutkimushenkilö painoi vastausvaihtoehtoa kyllä tai ei sen mukaan, oliko esitetty laskutoimituksen tulos oikein vai ei.

Kuva 4. Lasku -sana tehtävä.



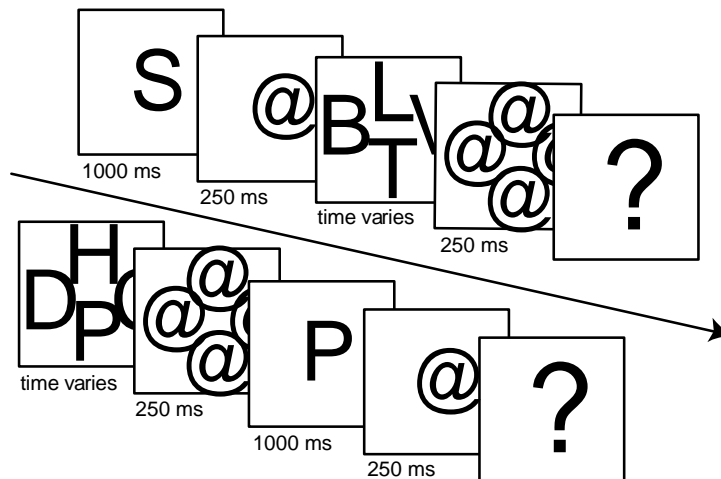
Symmetria-paikka -tehtävässä tutkimushenkilölle näytettiin 4 x 4 ruudun ruudukkoa, jossa yksi ruuduista oli punainen. Punaisen ruudun paikka piti painaa mieleen. Välitehtävänä tutkimushenkilön piti arvioida, oliko hänelle näytetty kuvio symmetrinen vai epäsymmetrinen pysty akselinsa suhteen. (Kuva 5.) Ruudukkoja tuli peräkkäin 2–7, jonka jälkeen tutkimushenkilö klikkasi tyhjää 4x4 ruudukkoa siinä järjestyksessä, missä punaiset ruudut olivat esiintyneet. Tehtävän tulostulostuuttaja oli paikka-span. Paikka-span tarkoitti pisintä sarjaa punaisia neliöitä, jotka oli klikattu hiirellä ruudukkoon siinä järjestyksessä, kun ne oli edellä esitetty.

Kuva 5. Symmetria -paikka tehtävä.



Visuaalisen haun tehtävällä (McLean 1999; Vuori et al. 2010) arvioitiin havaitsemisen nopeutta vaihtelemalla neljästä kirjaimesta muodostuvan hakumatriisin näyttöaika tutkimushenkilön suorituksen mukaan. (Kuva 6.) Henkilön tehtävänä on vastata sisältyikö hakumatriisin kirjaimien joukkoon ennen sitä näytetty kohdekirjain. Tehtävä antaa tuloksena sen näyttöajan, jolla tutkittava kykenee suurella (noin 79 %) todennäköisyydellä vastaamaan oikein.

Kuva 6. Ylhäällä visuaalisen haun tehtävä ja alhaalla muistikoodauksen tehtävä.



Muistikoodauksen tehtävällä (McLean 1999; Vuori et al. 2010) arvioitiin tutkittavan nopeutta muodostaa luotettava muistikuva hakumatriisissa olevasta neljästä kirjaimesta, joiden näyttöaika vaihtelee tutkittavan suorituksen mukaan. Tutkittavan tehtävänä on vastata sisältyikö hakumatriisin kirjaimien joukkoon kohdekirjain, joka näytetään hakumatriisin näyttämisen jälkeen. Tehtävä antaa tuloksena sen näyttöajan, jolla tutkittava kykenee suurella (noin 79 %) todennäköisyydellä vastaamaan oikein.

#### 2.4.4 Koettu kuormittuneisuus ja vireys

Koettua virkeyttä arvioitiin Karolinska Sleepiness Scalella (Åkerstedt & Gillberg, 1990) ennen tehtäviä ja niiden jälkeen. Tutkimushenkilö arvioi ajankohtaista vireyttään valitsemalla yhdeksästä sanallisesta vaihtoehdosta sen, joka parhaiten kuvaa hänen senhetkistä tilaansa (esim. 1 = erittäin vireä, 9 = erittäin unelias, nukahtamaisillaan). Tietokonepohjaisten työmuistitehtävien aiheuttaman kuormittumisen arviointiin käytettiin Suomessa validoitua itsearviointimenetelmää (NASA-Task Load Indeksiä, Hart & Staveland 1988). Tutkimushenkilö arvioi muun muassa tehtävässä kokemaansa henkistä, fyysistä ja ajallista paineisuutta sekä antoi arvion omasta suoritustasostaan, ponniste-lustaan ja turhautumisestaan.

#### 2.4.5 Fysiologiset mittaukset

Suomen Akatemian rahoittamaan osatutkimukseen liittyen mitattiin tehtäväsuorituksen aikaista verenpainetta jatkuvatoimisella verenpainemittarilla (Portapres, Finapres Medical Systems B.V.,

Alankomaat). Aivosähkökäyrää (EEG) mitattiin käyttämällä kansainvälisen 10-20 järjestelmän mukaisia elektrodipaikkoja Fz, Cz, Pz, Fp1, Fp2, O1, ja O2. Lisäksi kummankin korvan taakse kartiolisäkkeiden päälle kiinnitettiin elektrodit. Maadoituselektrodi kiinnitettiin otsalle. Silmänliikkeitä rekisteröimään kiinnitettiin elektrodit kummankin silmän ulkoreunan läheisyyteen sekä oikean silmän ala- ja yläpuolelle niin, että ne eivät häirinneet silmien liikkeitä. Aivosähkökäyrä rekisteröitiin Embla N7000 -laitteella ja Remlogic-ohjelmalla (Natus Medical Incorporated, USA) ja sen näytteenottotaajuus oli 200 Hz.

Sydänsähkökäyrää (EKG) mitattiin kahdella elektrodilla, joista toinen kiinnitettiin oikeanpuoleisen solisluun alapuolelle ja toinen vasemmanpuoleiseen kylkeen yleisen 12 kytkennän EKG:n kohtaan V5. Muuten EKG:n rekisteröintiin käytettiin samaa laitteistoa ja ohjelmistoa kuin EEG:n rekisteröintiin, mutta näytteenottotaajuus oli 500 Hz.

Kortisolin ja alfa-amylaasin pitoisuudet määriteltiin syljestä. Laboratoriotutkimuksen aikana kerättiin neljä näytettä; perusnäyte ja kolme näytettä psykososiaalisen stressitestin yhteydessä.

#### *2.4.6 Psykososiaalinen stressitesti*

Trierin psykososiaalinen stressitesti (Kirschbaum et al. 1993) on vakiomuotoinen stressitesti, jonka tarkoituksena on tuottaa psykososiaalinen stressivaste. Testissä koehenkilöltä otettiin aluksi sylkinäyte ja hänet ohjattiin toiseen huoneeseen valmistelevaan viiden minuutin puhe, joka esitettiin arvioitsijalle ja videoitiin. Tässä tutkimuksessa puheen avulla henkilön piti vakuuttaa arvioitsija siitä, että puhuja on paras hakija tutkimushoitajan tehtävään Työterveyslaitokselle.

Puheen päätyttyä koehenkilö ohjeistettiin toista tehtävää varten kertomalla, että hänen tuli laskea tietystä kokonaisluvusta alaspäin 13 numeron välein mahdollisimman nopeasti. Mahdollisten laskuvirheiden jälkeen laskeminen tuli aloittaa alusta. Viiden minuutin päätyttyä koehenkilöltä otettiin heti toinen sylkinäyte ja 15 minuutin kuluttua seuraava. Tällä välin testitilanne purettiin koehenkilön kanssa kertomalla, ettei videokuvaus ollut oikeasti päällä eikä tutkittavan esiintymistä tai luonteenpiirteitä arvioida jälkikäteen.

## 2.5 Kenttämittaukset

Kolmen viikon kenttämittaukset ajoittuivat laboratoriotutkimuksen jälkeiseen seuraavaan kolmen viikon työvuorajaksoon, jossa ei ollut suunniteltuja lomiam tai virkavapaita. Kenttämittauksilla selvitettiin usean eri menetelmän avulla työ- ja vapaa-aikana univalverytmiä, vireyttä, sydämen sykettä, verenpainetta, kuormittumista ja toimintakykyä. Mittausjakson ajan tutkittavat täyttivät kenttämittauspäiväkirjaa (Liite 2.) mittauksen edistymisestä sekä unipäiväkirjaa (Liite 3.).

#### *2.5.1 Aktigrafimittaus*

Kenttämittauksissa selvitettiin uni-valverytmiä ja unen laatua aktigrafilla (Actiwatch AW7, Cambridge Neurotechnology, UK) (Kuva 7.). Aktigrafimittaukset liikkettä herkällä kiihtyvyysanturilla. Mittaaminen aloitettiin

laboratoriotutkimuspäivän jälkeen kolmen työviikon ajan. Samalta ajalta täytettiin unipäiväkirjaa mm. nukkumaanmeno- ja heräämisajoista sekä uneen ja vireyteen vaikuttavista asioista, kuten unilääkkeiden ja alkoholin käytöstä.

Kuva 7. Aktigrafi-laite.

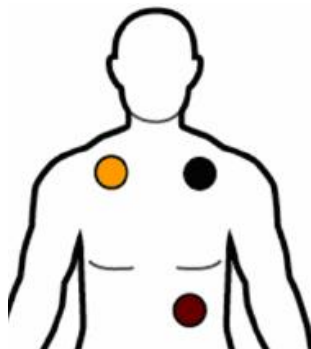


### 2.5.2 Mittaukset työvuorojen aikana

Työvuoromittausten avulla kerättiin tietoa unesta, kuormittumisesta ja palautumisesta. Luotettavan kuvan saamiseksi käytettiin useampaa fysiologista ja käyttäytymistä kartoittavaa mittausta. Tutkimuksessa oli kolme tarkempaa mittauspäivää, joista yksi oli vähintään kolmas peräkkäinen aamuvuoro, toinen ensimmäinen yövuoro ja kolmas toinen peräkkäinen vapaapäivä aamu- tai iltavuoron jälkeen. Mittauspäivien järjestys oli vapaa, mutta useimmin ne olivat järjestyksessä yö-vapaa-aamu (31 %, n= 29) tai aamu-vapaa-yö (23 %, n= 22). Mittaukset oli sijoitettu mittausjakson keskivaiheille.

Tehomittauspäivien muut mittaukset olivat sykevälivaihtelu, verenpainemittaus, sylkinäytteiden kerääminen ja vireystilatesti. Sykevälivaihtelu mitattiin 24 tunnin jatkuvana mittauksena vyötärölle kiinnitettävän pienen tallentimen (Firstbeat Bodyguard 1.1, Mega Electronics Ltd, Kuopio) ja kahden rintakehälle asetettavan elektrodin avulla (Kuva 8.).

Kuva 8. Sykevälivaihtelumittauksen elektrodien sijoittelu.



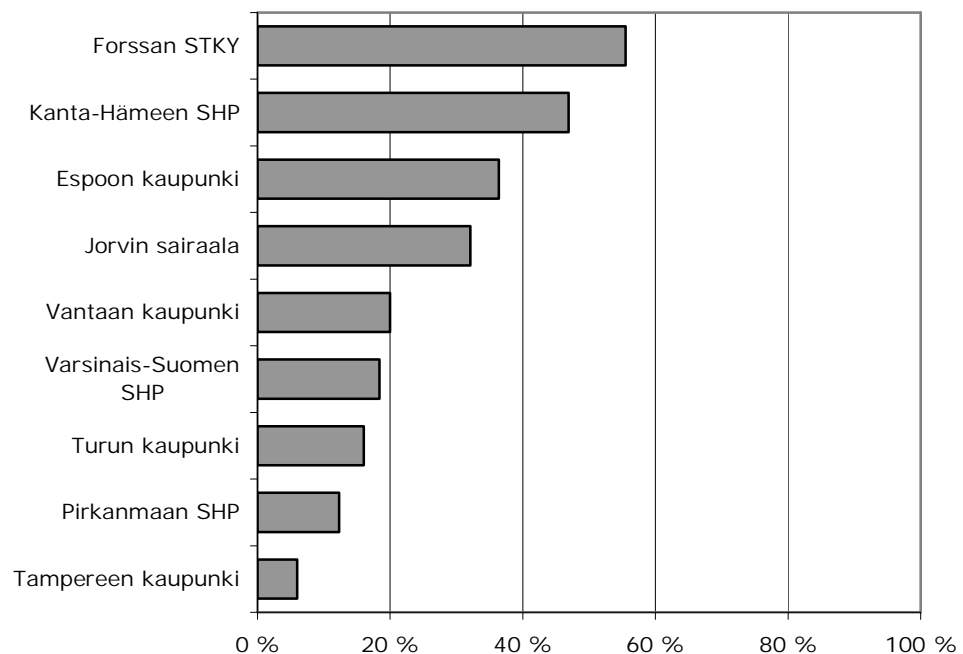
Tutkittavat mittasivat tehomittauspäivinä itse kolme kertaa olkavarsiverenpaineen, 2 kertaa työvuoron aikana ja kerran vapaa-ajalla. Sylkinäytteitä kerättiin kolme, ensimmäinen heti heräämisen jälkeen aamulla, toinen 30 minuutin kuluttua ja kolmas illalla

nukkumaan mennessä ennen hampaiden pesua. Sylkinäytteistä analysoitiin kortisolin ja alfa-amylaasin pitoisuudet. Näyteputket säilytettiin jääkaapissa ja ne toimitettiin postilähetyksenä Työterveyslaitokselle analysoitavaksi. Vireystilamittauksen tutkittavat reaktioaikatestinä (Psychomotor Vigilance Test, PVT, Dinges & Powell 1985) kämmenmikrolla (Hewlett-Packard, ipaq 514) kerran työvuoron aikana ja kerran vapaa-ajalla. Vapaapäivänä päivämittaukset tehtiin samaan kellonaikaan kuin aamuvuorossa.

## 2.6 Katoanalyysi

Tutkimukseen osallistuneiden osuus kutsutuista oli 23,5 % (99/422). Osallistuneiden osuus oli eri organisaatioissa varsin vaihteleva, ollen korkeimmillaan yli 50 % ja matalimmillaan alle 10 %. (Kuva 9.)

Kuva 9. Osallistumisprosentit organisaatioittain.



Tutkimukseen osallistuneet erosivat kaikista tutkimukseen kutsutuista, mutta ei-osallistuneista sairaanhoitopiireihin ( $p < 0.001$ ) ja korkean ja matalan stressin osastoihin jakautumisen suhteen ( $p = 0.005$ ). Matalan työstressin osastoilta osallistuttiin todennäköisemmin tutkimukseen kuin korkean työstressin osastolta. Sen sijaan osallistuneet eivät eronneet kutsutuista, mutta ei-osallistuneista iän ( $p = 0.065$ ), koulutuksen ( $p = 0.764$ ), vuorotyökokemuksen ( $p = 0.850$ ) tai lasten lukumäärän ( $p = 0.144$ ) osalta.

## 2.7 Tilastolliset menetelmät

Laboratoriomittausten aineistossa oli 99 tutkittavaa, ja kenttämittausten aineistossa oli 95 tutkittavaa. Taustatietomuuttujien, kognitiivisten testien, unimuuttujien, kortisolin ja alfa-amylaasin osalta ryhmien välisten erojen merkitsevyys testattiin t-testillä tai  $X^2$ -testillä

variانسianalyysin (ANOVA) avulla ja pienten luokkakokojen osalta Fisherin exact testillä.

Laboratoriomittausten aineiston puuttuvat havainnot korvattiin tutkittavan edustaman stressiryhmän keskiarvolla. Kognitiivisten testien tulosten taustalla olevien piilomuuttujien selvittämiseksi tehtiin eksploratiivinen faktorianalyysi suurimman uskottavuuden menetelmällä ja faktoriratkaisu rotatoitiin Promax-menetelmällä. Faktoripisteet laskettiin regressiomenetelmällä ja myös niitä käytettiin muuttujana variانسianalyysissä. Efektikoot ilmaistiin ositetun etan neliön (partial  $\eta^2$ ) avulla. Tilastollisen merkitsevyyden rajana käytettiin arvoa  $p < 0.05$ . Tilastolliset analyysit suoritettiin SAS 9.2, SPSS 17.0 ja PASW Statistics 18 -ohjelmilla.

### 3. TULOKSET

#### 3.1 Taustatietokyselyt

##### 3.1.1 Taustatiedot

Työstressiryhmät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan iän, painoindeksin, vuorotyökokemuksen, alkoholin kulutuksen, reseptilääkkeiden käytön tai lasten lukumäärän suhteen. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei myöskään ollut paastoverensokerin tai veren rasva-arvojen tasoissa ( $p > 0,075$ ). Edeltävän vuoden aikana yhtä suuri osuus molemmista stressiryhmistä oli kokenut stressaavia elämäntapahtumia (esim. taloudelliset vaikeudet, ristiriidat avio- tai avopuolison kanssa). Työstressiryhmät erosivat toisistaan koulutuksen, fyysisen aktiivisuuden, ja keskimääräisen itsearvioidun unen pituuden suhteen (Taulukko 1).

Taulukko 1. Taustatiedot työstressiryhmittäin (n=99).

	Korkea työstressi (n=43)		Matala työstressi (n=56)		p-arvo <sup>1</sup>
	ka (95 % lv)	n (%)	ka (95 % lv)	n (%)	
Ikä (v)	48,0 (45,9-50,0)		46,9 (44,9-48,8)		0,442
30-45	14 (33 %)		23 (41 %)		0,385
46-60	29 (67 %)		33 (59 %)		
Painoindeksi (kg/m <sup>2</sup> )	26,7 (25,4-27,9)		25,7 (24,7-26,8)		0,201
Koulutus					0,050
toisen asteen tutkinto	17 (40 %)		12 (21 %)		
opistotason tai AMK-tutkinto	26 (60 %)		44 (79 %)		
Vuorotyökokemus (v)	18,9 (16,4-21,4)		16,4 (14,3-18,5)		0,128
Tupakointi					0,897
ei koskaan tai lopettanut	35 (81 %)		45 (80 %)		
tupakoi	8 (19 %)		11 (20 %)		
Alkoholin kulutus (Audit-C)					0,757
0-4	34 (87 %)		45 (85 %)		
≥5 (=suurkulutus)	5 (13 %)		8 (15 %)		
Reseptilääkkeet <sup>2</sup>					0,660
kyllä	18 (42 %)		21 (38 %)		
ei	25 (58 %)		35 (63 %)		
Fyysinen aktiivisuus <sup>3</sup>					0,013
< 3 krt/vko	12 (28 %)		5 (9 %)		
≥ 3 krt/vko	31 (72 %)		51 (91 %)		
Keskimääräinen yöunen pituus (h)	6,5 (6,2-6,9)		7,1 (6,9-7,4)		0,007
Alle 18-vuotiaita lapsia taloudessa					0,303
kyllä	21 (60 %)		34 (71 %)		
ei	14 (40 %)		14 (29 %)		
Stressaavat elämäntapahtumat viimeisen vuoden aikana					0,291
kyllä	28 (67 %)		42 (76 %)		
ei	14 (33 %)		13 (24 %)		

<sup>1</sup> Jatkuvilla muuttujilla käytettiin t-testiä, luokittelevilla muuttujilla X<sup>2</sup>-testiä

<sup>2</sup> Reseptilääkkeet (pois lukien hormonikorvaushoito ja ehkäisyvalmisteet)

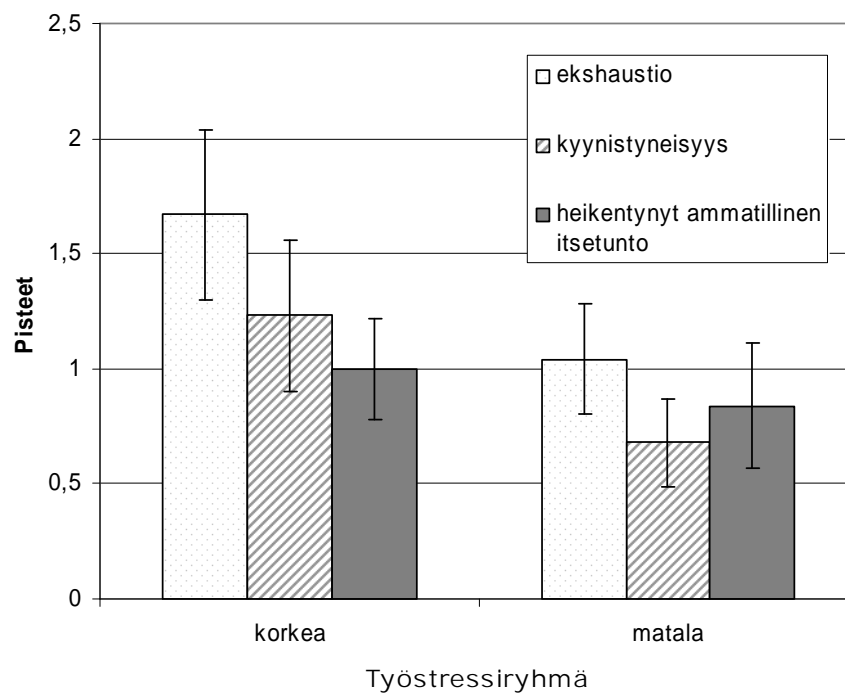
<sup>3</sup> vähintään 30 min päivässä, sydämen syke kohoaa



### 3.1.2 Työuupumusoireet

Matalan stressiryhmän MBI-GS työuupumusoireyhtymän keskiarvopisteet olivat 0,88 (0,72–1,05) ja korkean stressiryhmän keskiarvopisteet olivat 1,34 (1,08–1,59). Stressiryhmien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $p=0,003$ ), mutta kummankin ryhmän keskiarvot kuuluvat luokkaan "ei työuupumusta". Stressiryhmien välinen ero oli merkitsevä kahdella mittarin kolmesta työuupumuksen ulottuvuudesta eli ekshaustiossa ( $p=0,011$ ) ja kyynistyneisyydessä ( $p=0,024$ ). Sen sijaan heikentyneen ammatillisen itsetunnon osalta stressiryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0,054$ ) (Kuva 10).

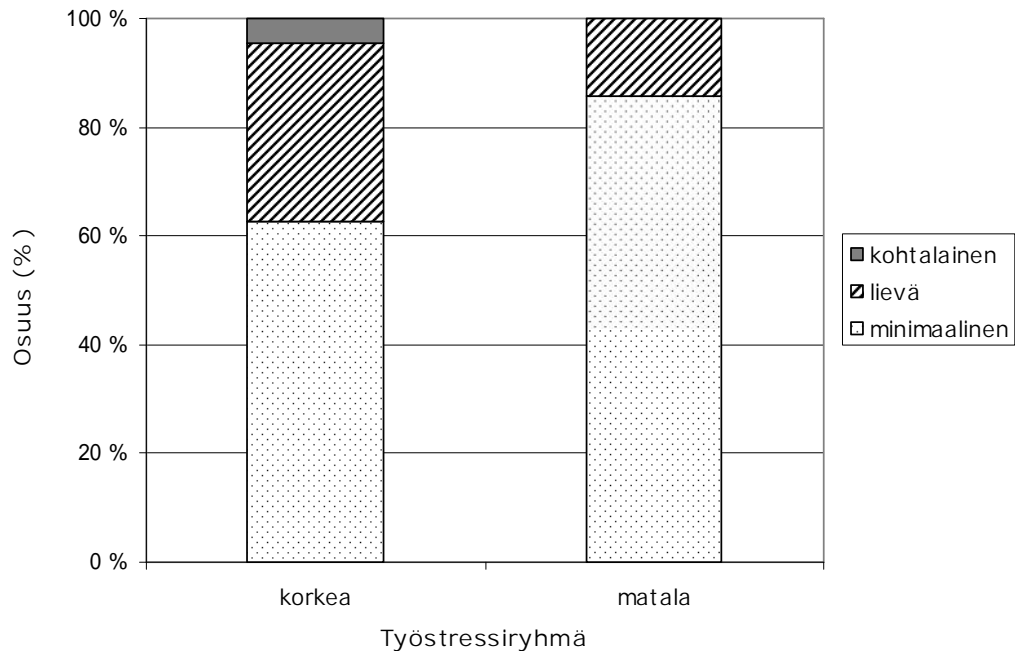
Kuva 10. Työuupumusoireyhtymän osioiden keskiarvopistemäärät. Virhejannot näyttävät 95 % luottamusvälin.



### 3.1.3 Masennusoireet

Matalan stressiryhmän BDI-II -pisteiden keskiarvo oli 5,16 (4,03–6,29) ja korkean stressiryhmän keskiarvo oli 7,30 (5,44–9,17), mikä vastaa BDI -luokituksessa minimaalista depressio-oireiden tasoa (0–9= minimaalisia depressio-oireita, 10–18= lieviä depressio-oireita, 19–29= kohtalaisia depressio-oireita, 30–63= vakavia depressio-oireita). Stressiryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p= 0,135$ ) (Kuva 10). Lieviä depressio-oireita oli korkean työstressin ryhmästä 33 % :lla ( $n=14$ ) ja matalan työstressin ryhmässä 14 %:lla ( $n= 8$ ). Kohtalaisia depressio-oireita oli kahdella henkilöllä (5 %) korkean työstressin ryhmässä.

Kuva 10. Depressio-oireiden vakavuus ryhmittäin.



### 3.1.4 Koetut muistivaikeudet

Tutkittavien kokemia muistivaikeuksia tutkittiin kyselyllä (Kalska & Nybo 2004), jossa oli neljä kysymystä muistiin liittyvien asioiden sujumisesta. Asioiden sujumista arvioitiin 5 -portaisella asteikolla. Kyselyn mukaan stressiryhmien välillä ei ollut eroja (Taulukko 2).

Taulukko 2. Muistivaikeuksien kokeminen.

	Kaikki tutkittavat	Korkea työstressi	Matala työstressi	p-arvo
Uusien asioiden oppiminen sujuu minulta...	2,13	2,26	2,04	0,089
Löydän tavarani yleensä...	1,76	1,81	1,73	0,394
Muistan yleensä hoitaa juoksevat asiat...	1,45	1,48	1,44	0,480
Muistan yleensä keskeytyksen jälkeen mitä olin tekemässä...	2,18	2,17	2,18	0,864

Luvut ovat ryhmäkeskiarvoja (1= Hyvin, 2= melko hyvin, 3= ei hyvin eikä huonosti, 4= melko huonosti, 5= huonosti).

### 3.1.5 Fyysiset oireet

Fyysisiä oireita selvittäneen kyselyn perusteella tutkittavilla esiintyi melko usein tai usein yleisimmin niskahartiavaivoja ja vatsavaivoja. Korkean ja matalan työstressin ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja fyysisten oireiden esiintymisessä (Taulukko 3.) tai siinä, kuinka usein oireet olivat haitanneet työskentelyä. Noin viidellä prosentilla vastaajista päänsärky, selkäkipu tai nivelkipu häytti työskentelyä melko paljon tai paljon.

Taulukko 3. Melko usein tai usein esiintyvät fyysiset oireet.

	Kaikki tutkittavat	Korkea työstressi	Matala työstressi	
	n (%)	n (%)	n (%)	p-arvo
Päänsärky	14 (14 %)	6 (14 %)	8 (14 %)	0,999
Niskahartiavaivat	26 (26 %)	13 (30 %)	13 (23 %)	0,647
Rytmihäiriö	4 (4 %)	2 (5 %)	2 (4 %)	0,929
Rintakipu	2 (2 %)	2 (5 %)	0 (0 %)	0,262
Hengenahdistus	20 (20 %)	10 (23 %)	18 (10 %)	0,339
Vatsavaivat	16 (16 %)	3 (7 %)	13 (23 %)	0,060
Selkäkipu	13 (13 %)	5 (12 %)	8 (14 %)	0,494
Lihassärky	12 (12 %)	5 (12 %)	7 (13 %)	0,513
Nivelkipu	15 (15 %)	7 (16 %)	8 (14 %)	0,897
Jokin muu oire	13 (13 %)	6 (14 %)	7 (13 %)	0,200

### 3.2 Työstressi ja toimintastrategiat kuormittavissa tilanteissa

Työn sisältö -kyselyn mukaan korkean stressin ryhmän työ oli vaativampaa (keskiarvo 4,6; keskihajonta 0,42) kuin matalan stressiryhmän työ (KA 2,6; KH 0,5). Korkean stressin ryhmän työn hallintamahdollisuudet olivat myös huonommat (KA 3,2; KH 0,4) kuin matalan stressiryhmän hallintamahdollisuudet (KA 4,1; KH 0,2).

Työskentely kuormittavassa ympäristössä ja kuormittuneisuuden kokemus voivat muuttaa käyttäytymistä ja vaikuttaa toimintatapoihin rasittavissa ja vaikeissa tilanteissa. Mahdollisia eroja selviytymisstrategioissa korkean ja matalan työstressiryhmien välillä arvioitiin The COPE- kyselyyn sisältyvällä (Carver et al. 1989) yhdeksällä ulottuvuudella. Tulokset osoittivat, että korkean työstressin ryhmässä esiintyi vähemmän aktiiviseen toiminnan suunnitteluun ja ratkaisujen aktiiviseen etsimiseen liittyvien toimintastrategioiden käyttöä ( $p=0,005$  ja  $0,034$ ). Lähes merkitsevästi ero ryhmien välillä oli pyrkimyksessä lopettaa asian parissa työskentely, joka oli jonkin verran käytetympi strategia korkean stressin ryhmässä ( $p=0,079$ ). Työstressiryhmien välillä ei ollut eroa sosiaalisen tai emotionaalisen tuen, emotioihin keskittymisen, huumorin, asiantilan hyväksymisessä tai ajatusten pois siirtämiseen liittyvissä kuormituksen hallintaan tähtäävissä strategioissa.

Osastotason työstressin lisäksi katsoimme miten yksilölliset erot kuormittuneisuuden kokemuksessa olivat yhteydessä selviytymisstrategioihin. Henkilökohtaista kuormittuneisuutta arviomaan käytimme Maslachin yleistä työuupumuksen arviointimenetelmää (MBI-GS, Maslach Burnout Inventory - General Survey). Havaitimme, että henkilön oma arvio kuormittuneisuudesta oli yhteydessä samoihin selviytymisstrategioihin vain hieman eri painoituksin kuin osasto-tasolla mitattu työstressi. Henkilökohtaiseen kuormittuneisuuteen liittyi toiminnan suunnitteluun liittyvien strategioiden vähäisempi kuten työstressiinkin: Suuntautuminen toiminnan suunnitteluun oli

vähäisempää ( $p=0,027$ ), ratkaisujen aktiiviseen etsimiseen liittyvän toimintastrategian käyttöä raportoitiin vähemmän ( $p=0,002$ ) ja asian jättäminen silleen oli melkein merkitsevästi yleisempi keino henkilöillä jotka kokivat enemmän kuormittuneisuutta ( $p=0,068$ ). Ero kuormitusmuuttujien välillä näkyi siten, että henkilön omaan kuormittuneisuuteen liittyi myös suurempi pyrkimys asian välttämiseen tai poissulkemiseen mielestä ( $p=0,005$ ) ja keskittymistä emotionaaliseen sisältöön ja emootioiden tuulettamiseen ( $p=0,012$ ). Työstressillä ja kuormittuneisuudella ei ollut yhdysvaikutusta suoriutumisstrategioiden käyttöön ( $p > 0,05$ ).

### 3.3 Kognitiivinen suorituskyky

Tutkittavien kognitiivisen perustason arvioimiseen käytettiin WAIS-III:n sanavarastotehtävää, jota pidetään parhaana osiona yleisen älykkyyden arvioimiseen (Tulsky et al. 2003). Matalan stressiryhmän keskiarvo oli 48,5 (46,2–50,8) ja korkean stressiryhmän keskiarvo oli 46,1 (43,4–48,7). Stressiryhmät eivät eronneet toisistaan sanavarastotehtävän tuloksien perusteella ( $p=0,159$ ). Tutkittavien motivaatiota puolestaan arvioitiin Rey-15 kohteen visuaalisella muistitestillä. Matalan stressiryhmän keskiarvo oli 13,3 (12,7–14,0) ja korkean stressiryhmän keskiarvo oli 13,2 (12,7–13,7). Stressiryhmät eivät eronneet toisistaan Rey-15 tuloksien perusteella ( $p=0,225$ ).

Kognitiivisen suoritustason arvioimiseen käytettiin sekä perinteisiä neuropsykologisia testejä että tietokoneperustaisia testejä. Eksploratiivisen faktorianalyysin mukaan käyttämiemme perinteisten neuropsykologisten testiosioiden taustalla oli kolme tekijää: oppiminen, lyhytkestoinen tiedon säilyttäminen mielessä sekä muistiin palauttamisen nopeus. Matalan stressin ryhmän keskimääräinen suoriutuminen oli kaikkien näiden kolmen tekijän osalta parempi kuin korkean stressin ryhmän suoriutuminen: oppiminen ( $p=0,025$ ), lyhytkestoinen tiedon säilyttäminen mielessä ( $p=0,027$ ) ja muistiin palauttamisen nopeus ( $p= 0,003$ )

Analyseissä otimme huomioon kaikki ne taustatietomuuttujat, joiden suhteen ryhmät olivat erilaisia, sekä niiden erilaiset yhdistelmät. Näitä olivat koulutusaste, työuupumusoireilu (MBI-GS), fyysinen aktiivisuus, ja unen pituus. Näistä ainoastaan koulutuksella (toisen asteen tutkinto/opistotason tai ammattikorkeakoulututkinto) oli vaikutusta stressiryhmien välisten suorituserojen selittäjänä. Kun koulutusaste otettiin mallissa huomioon kovariaattina, stressiryhmien välinen suoritusero oli tilastollisesti merkitsevä vain muistiin palauttamisen nopeudessa ( $p=0,010$ ). Stressiryhmien väliset erot oppimisessa ( $p=0,075$ ) ja lyhytkestoisessa tiedon säilyttämisessä mielessä ( $p=0,083$ ) pysyivät lähellä tilastollista merkitsevyyttä.

Perinteisten neuropsykologisten testien yksittäisissä testeissä havaittiin ryhmien välisiä eroja seuraavissa tehtävissä: numerosarjat etuperin ( $p=0,026$ ), sanalistat ensimmäinen toistokerta ( $p=0,045$ ), sanalistat toinen toistokerta ( $p=0,010$ ), sanasujuvuus k-alkuiset sanat ( $p = 0,015$ ), ja sanasujuvuus verbit ( $p=0,001$ ).

Tutkittujen kahden stressiryhmän kognitiiviseen toimintakykyyn liittyvät alustavat tulokset viittaavat siihen, että sekä visuospatiaalisen että kielellisen työmuistin kohdalla matalan stressin ryhmän keskimääräinen

suoritustaso oli korkeampi kuin korkean stressin ryhmän suoritustaso. Ryhmien välinen ero oli samansuuntainen kaikilla tarkastelluilla pisteitystavoilla. Tilastollisesti merkitsevä ero ( $p < 0,05$ ) oli nähtävissä symmetria-paikkatehtävän kapasiteettimuuttujassa (span): matalan stressiryhmän suoritustaso  $KA = 2,6$  ( $KH = 1,4$ ) ja korkean stressiryhmän suoritustaso  $KA = 2,0$  ( $KH = 1,4$ ). Kielellisen työmuistin tehtävässä tilastollisesti merkitsevä ero ( $p < 0,05$ ) tuli esiin oikein muistettujen yksiköiden suhdeluvussa (Partial-credit unit scoring, Conway et al. 2005): matalan stressiryhmän suoritustaso  $KA = 0,77$  ( $KH = 0,10$ ) ja korkean stressiryhmän suoritustaso  $KA = 0,72$  ( $KH = 0,13$ ).

### 3.4 Unen määrä ja laatu

#### 3.4.1 Taustatiedot unesta

Korkean ja matalan työstressin ryhmien välillä ei juuri ollut eroja univaikeuksien eli nukahtamisvaikeuksien, yöaikaisen heräilyn tai päiväaikaisen voimakkaan väsymyksen määrässä. Poikkeuksena olivat nukahtamisvaikeudet iltavuoron jälkeen, joita koki usein iltavuoron jälkeen korkean työstressin ryhmäläisistä 64 % ( $n = 27$ ) ja matalan työstressin ryhmäläisistä 30 % ( $n = 16$ ,  $p = 0,01$ ). Nukahtamisvaikeuksia usein kokevien osuudet olivat muiden työvuorojen ja vapaapäivien yhteydessä alle 10 %. Jokin univaikeus oli usein (väh. 2–4 krt / vko) 77 % :lla korkean työstressin ryhmässä ja 59 % ( $p = 0,062$ ) matalan työstressin ryhmässä. Voimakasta päiväaikaista väsymystä koki usein tai jatkuvasti aamu- ja yövuorojen yhteydessä hieman yli 10 %, mutta muiden työvuorojen tai vapaiden yhteydessä korkeintaan noin 5 %. Väsymyksen ei koettu vaikuttavan työsuoriutumiseen, yövuorojen yhteydessä 6 % ( $n = 6$ ) ja muiden vuorojen yhteydessä vielä harvempi koki työsuoriutumisen heikentyneen väsymyksestä johtuen.

Univajeesta kärsivien osuus oli alkukyselyssä 31 % ( $n = 29$ ), kun mittarina käytetään itse raportoidun unen pituuden jäämistä alle 80 % :iin koetusta unen tarpeesta. Korkean ja matalan työstressin ryhmien välinen prosenttilukujen ero (38 % vs. 25 %) ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Noin kaksi kolmasosaa (65 %) tutkituista ei ollut koskaan käyttänyt unilääkkeitä. Kenttämittausjakson aikana vähintään kerran unilääkkeitä oli käyttänyt 22 % ( $n = 8$ ) korkean työstressin ryhmäläisistä ja 12 % ( $n = 6$ ) matalan työstressin ryhmäläisistä, mutta ero ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

#### 3.4.2 Aktigrafimittauksen tulokset

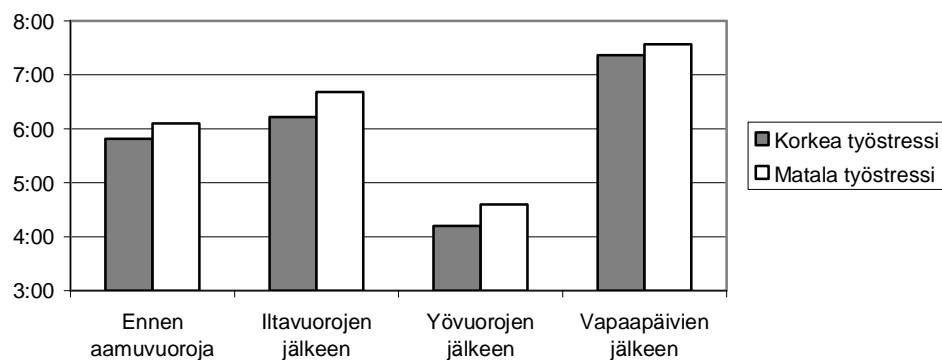
Kenttämittausjakson aktigrafimittaukset kestivät keskimäärin 20,5 vuorokautta (vaihteluväli 8–22 vrk), olleen korkean työstressin ryhmässä 20,3 vrk (vv. 8–21 vrk) ja matalan työstressin ryhmässä 20,6 vrk. (vv. 15–22 vrk).

Tutkittavien pääunijakson kesto oli keskimäärin 6 tuntia 49 minuuttia (vv. 4:52–8:22 h). Korkean työstressin ryhmäläiset nukkuivat keskimäärin 6 tuntia 46 minuuttia (vv. 4:52–7:51 h) ja matalan työstressin ryhmäläiset 6 tuntia 51 minuuttia (vv. 4:54–8:22 h). Alle 6 tuntia keskimäärin nukkuvia oli 11 % ( $n = 10$ ), heistä oli korkean

työstressin ryhmässä 17 % (n= 7), ja matalan työstressin ryhmässä 6 % (n= 3), mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Pääunijakson pituus vaihteli merkittävästi eri työvuorojen yhteydessä (Kuva 12), ollen keskimäärin 5 tuntia 59 minuuttia (vaihteluväli 4:02–7:42 h) ennen aamuvuoroja, 4 tuntia 25 minuuttia (vv. 0:13–7:40 h) yövuorojen jälkeen, 6 tuntia 29 minuuttia (vv. 3:58–8:48 h) iltavuorojen jälkeen ja 7 tuntia 21 minuuttia (vv. 5:28–9:32 h) vapaapäivien jälkeen. Korkean stressiryhmän jäsenet nukkuivat kaikkiin vuorotyyppeihin liittyen hieman vähemmän kuin matalan stressiryhmän jäsenet, mutta ryhmien välinen ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Kuva 12. Unen pituus (tuntia) eri työvuorojen yhteydessä.



Kenttämittausjakson aikainen unen tehokkuus (pääunijakson pituus jaettuna vuoteessa oloajan pituudella) oli keskimäärin 89 % (vaihteluväli 82–95 %), eikä korkean ja matalan työstressin ryhmien välillä ollut siinä eroa (korkea työstressi 89 %, vaihteluväli 82–94 % ja matala työstressi 89 %, vaihteluväli 84–95 %).

Unen tehokkuuden vaihtelu eri työvuorojen yhteydessä oli vähäistä. Korkein unen tehokkuus oli yövuorojen jälkeen (ka 89 %, vv. 72–99 %). Kaksijakoisena, dikotomisena muuttujana tarkasteltuna alle 85 % unen tehokkuus oli yleisempää korkean työstressin ryhmässä (korkea työstressi 21 % matala työstressi 6 %, p=0,02). Alle 85 % unen tehokkuus oli yleisempää korkean työstressin ryhmässä kaikkien työvuorotyyppeiden ja vapaapäivien yhteydessä, mutta nämä erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

### 3.4.3 Unipäiväkirjan tiedot

Nokosten nukkuminen oli hyvin yleistä; 93 % (n =88) tutkituista nukkui ainakin yhden nokosen ja 22 % (n= 21) nukkui vähintään kahdet nokosen viikossa. Nokosten lukumäärässä ei ollut korkean ja matalan työstressin ryhmien välistä eroa. Kaksi kolmasosaa (67 %, n= 64) nukkui nokosen ennen ensimmäistä yövuoroa, korkean työstressin ryhmässä nokosen nukkui puolet (52 %, n= 22) ja matalan työstressin ryhmässä neljä viidestä (79 %, n= 42; p= 0,008 ). Aamuvuoron jälkeen vähintään yhden nokosen nukkui noin kaksi kolmesta (62 %, n= 59), samoin kuin vähintään yhtenä vapaapäivänä (65 %, n= 62). Mikään havaituista eroista stressiryhmien välillä ei kuitenkaan osoittautunut tilastollisesti merkitseväksi.

Nokosten kesto oli keskimäärin aamuvuorojen jälkeen noin 17 minuuttia, ennen yövuoroja 49 minuuttia ja vapaapäivinä 25 minuuttia. Korkean ja matalan työstressin ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa nokosten kestossa, vaikkakin matalan stressiryhmän henkilöt nukkuivat ennen yövuoroja keskimäärin yli 20 minuuttia pidempään kuin korkean stressiryhmän henkilöt (59 vs. 37 min,  $p=0,075$ ).

### 3.5 Työn määrä

Kolmen viikon työvuorajakson aikana tutkittavat työskentelivät keskimäärin 110 tuntia 13 minuuttia ja heillä oli keskimäärin 12,6 työvuoroa. Korkean työstressin ryhmäläisillä oli vähemmän toteutuneita työtunteja (108:10 h) kuin matalan työstressin ryhmäläisillä (111:04 h,  $p<0,001$ ). Toteutuneet työvuorolistat olivat hyvin vaihtelevia, mutta keskimäärin kolmen viikon työvuorolistassa oli 7 aamuvuoroa, 3 iltavuoroa, 2 yövuoroa ja 0,5 pitkä vuoro (aamu + iltana). Kolmasosalla tutkituista (34 %,  $n=32$ ) oli ainoastaan yksittäisiä yövuoroja.

Työvuorojen piirteistä tarkasteltiin erityisesti nopeita työhön paluuta iltana-aamu -vuoroyhdistelmien muodossa sekä ennen klo 06:00 alkavia aamuvuoroja tai yli klo 23:00 kestäviä iltavuoroja. Iltana-aamu -vuoroyhdistelmät olivat hyvin yleisiä, vähintään yksi tällainen vuoroyhdistelmä oli 88 % ( $n=84$ ) tutkittavista. Vähintään kolme iltana-aamu -vuoroyhdistelmää oli viidenneksellä (20 %,  $n=19$ ) tutkituista. Korkean työstressin ryhmäläisillä oli useammin monta iltana-aamu -vuoroyhdistelmää kuin matalan työstressin ryhmäläisillä (29 %,  $n=12$  vs. 13 %,  $n=7$ ).

Kenttämittausjakson aamuvuorot alkoivat lähes poikkeuksetta klo 07:00–08:00 ja iltavuorot päättyivät 20:00–22:00. Tutkittavilla ei ollut lainkaan ennen kello kuutta alkavia aamuvuoroja ja vain yksi aamuvuoro alkoi ennen kello seitsemää. Iltavuoroista vain kaksi päättyi klo 23:00 jälkeen ja 7 vuoroa klo 22:00 jälkeen.

### 3.6 Työn kuormittavuus ja työn piirteet

Työvuorojen keskimääräinen fyysinen kuormittavuus oli kolmen neljäsosan mielestä sopiva. Työnsä jonkin verran liian kuormittavaksi kokevien osuus oli suurempi korkean työstressin ryhmässä (24 %,  $n=10$ ) kuin matalan työstressin ryhmässä (6 %,  $n=3$ ;  $p=0,037$ ).

Työvuorojen keskimääräinen henkinen kuormittavuus oli sopivalla tasolla lähes kolmen neljäsosan mielestä, mutta tätä mieltä olevien osuus oli korkeampi matalan työstressin ryhmässä (81 %,  $n=43$ ) kuin korkean työstressin ryhmässä (64 %,  $n=27$ ). Työnsä henkisesti jonkin verran liian kuormittavaksi kokevien osuus oli suurempi korkean (33 %,  $n=14$ ) kuin matalan työstressin ryhmässä (9 %,  $n=5$ ,  $p=0,009$ ).

Työhön liittyviä psykososiaalisten kuormitustekijöiden joukossa oli useita tekijöitä, joita esiintyi enemmän korkean työstressin osastoilla (Taulukko 4). Suurin prosentuaalinen ryhmien välinen ero oli fyysisesti raskaan työn, riittämättömän henkilöstömitoituksen, toisarvoisten töiden viemän ajan ja työtehtävien epätasaisen jakautumisen osalla. Myös häirintää ja epäasiallista kohtelua sekä henkistä väkivaltaa oli usein

havainnut osastoillaan suurempi osa korkean työstressin osastojen tutkittavista kuin matalan työstressin osastojen tutkittavista. (Taulukko 4.) Aseella uhkaamisen todennäköisyys (0 % vs. 2 %,  $p=0,087$ ) ja työpaikkakiusaamisen kohteena olevien osuudet (0 % vs. 4 %,  $p=0,337$ ) olivat hyvin pieniä.

Taulukko 4. Usein koettujen negatiivisten työn piirteiden yleisyys.

	Kaikki tutkittavat	Korkea työstressi	Matala työstressi	p-arvo
	n (%)	n (%)	n (%)	
Fyysisesti raskas työ	43 (44 %)	31 (74 %)	12 (22 %)	<0,001
Työtehtävien epätasainen jako	72 (74 %)	39 (93 %)	30 (60 %)	0,001
Riittämätön henkilöstömitoitus	56 (58 %)	36 (86 %)	20 (36 %)	<0,001
Toisarvoiset työt vievät aikaa	55 (57 %)	32 (76 %)	23 (41 %)	<0,001
Monimutkainen päätöksenteko	40 (41 %)	22 (52 %)	18 (33 %)	0,003
Kiireellinen työtahti	78 (80 %)	37 (88 %)	41 (75 %)	0,02
Henkistä väkivaltaa	43 (44 %)	26 (62 %)	17 (31 %)	<0,001
Fyysistä väkivaltaa	27 (28 %)	19 (45 %)	8 (15 %)	<0,001
Aseellisen/vakavan väkivallan uhka	1 (1 %)	0 (0 %)	1 (2 %)	0,09
Olen itse työpaikkakiusaamisen kohteena	2 (2 %)	0 (0 %)	2 (4 %)	0,337

Työn positiivisten piirteiden kokeminen oli yleistä molemmissa työstressiryhmissä. Selvä enemmistö, noin neljä viidestä vastaajista, oli sitä mieltä, että heidän osastollaan työskentely on haasteellista ja mielekästä ja edellyttää uusien tietojen tai taitojen hankkimista. (Taulukko 5.)

Taulukko 5. Työn positiivisia piirteitä usein tai hyvin usein kokeneet.

	Kaikki	Korkea työstressi	Matala työstressi	p-arvo
	n (%)	n (%)	n (%)	
Työskentely on haasteellista.	84 (86 %)	35 (83 %)	49 (89 %)	0,410
Työskentely on mielekästä.	77 (79 %)	31 (74 %)	46 (84 %)	0,321
Työskentely edellyttää uusien tietojen tai taitojen hankkimista.	78 (80 %)	30 (71 %)	48 (87 %)	0,112

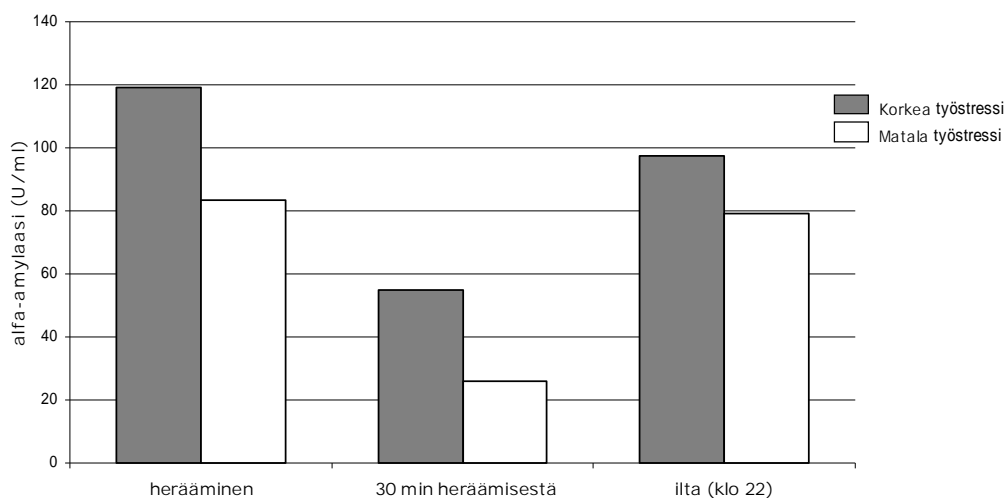


### 3.7 Työstressin vaikutukset kortisoli- ja alfa-amylaasiarvoihin

Kenttävaiheessa tutkimme työstressin yhteyttä syljestä määritettyihin biologisiin stressin merkkiaineiden, kortisolin sekä alfa-amylaasin tasoihin ja profiileihin. Korkean ja matalan työstressiryhmän eroja tutkittiin suhteessa päivän kokonaisuutukseen, heräämismuutokseen sekä iltatasoihin. Vertailut stressiryhmien välillä tehtiin erikseen myös kuormittavuudeltaan erilaisina vuorokausina (aamuvuoro, yövuoro ja vapaa).

Alfa-amylaasissa havaittiin tyypillinen heräämistä seuraava tason lasku ja nousu iltaa kohti molemmissa ryhmissä (kuva 13). Tarkasteltaessa työstressin ja henkilökohtaisen kuormittuneisuuden (MBI-GS) vaikutuksia samanaikaisesti ilmeni että ne näyttävät toisistaan riippumattomasti ennustavan stressin tasoja. Korkean työstressin ryhmässä sympaattisen hermoston aktiivisuutta heijastelevan alfa-amylaasin kokonaisuutena arvioituna kolmen mittapisteen keskiarvona oli suurempi ( $p=0,024$ ). Kuormittuneisuus (MBI-GS) oli samansuuntaisesti yhteydessä tähän muuttajaan, mutta ero ryhmien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä ( $p=0,084$ ). Tulokset viittaavat siihen, että osastotasolla mitatulla työstressillä on yksilön kuormittuneisuudesta riippumaton vaikutus elimistön kuormittumiseen.

Kuva 13. Alfa-amylaasitasot aamuvuoron yhteydessä.



## 4. POHDINTA

### 4.1 Tulosten tulkinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää työstressin yhteyttä useisiin työkyvyn ja terveyden kannalta tärkeisiin tekijöihin vuorotyössä. Raportin tuloksissa keskitytään yhteyksiin muistisuoriutumiseen, uneen, työjärjestelyihin, toimintastrategioihin ja kuormittumiseen. Työstressiä pystyimme arvioimaan osastotasolla, mikä mahdollisti yksilöön ja työympäristöön liittyvien tekijöiden aiempaa paremman erottelun.

#### *4.1.1 Työstressin yhteys työn vaatimukseen*

Tässä aineistossa pitkät työvuorot tai korkea työtuntien määrä ei ollut tyypillistä korkean stressiryhmän henkilöille. Aiemmissa tutkimuksissa suuri työtuntien määrä on yhdistetty korkeaan työstressiin ja työuupumukseen (Åkerstedt et al. 2002). Sen sijaan korkea työstressi liittyi vuorojärjestelmään, työn muihin negatiivisiin piirteisiin ja esimerkiksi työn fyysiseen kuormittavuuteen. Ilta-aamu vuoroyhdistelmiä oli korkean työstressin ryhmässä noin kaksi kertaa enemmän kuin matalan stressin ryhmässä. Ilta-aamuvuoroyhdistelmät koetaan hoitoalalla keskeisenä kuormittavana vuoropiirteenä, joita vähentämällä on voitu alentaa myös työn koettua stressaavuutta (Paukkonen ym. 2007).

Kiireen kokeminen usein oli hyvin yleistä (88 ja 75 %) molemmissa työstressiryhmissä, joten pelkästään kiire ei selitä osastojen jakautumista korkean ja matalan kuormituksen osastoihin. Kiireen kokeminen oli tässä aineistossa vielä yleisempää kuin laajassa haastattelututkimuksessa (Kauppinen ym. 2010), jossa yli puolet ilmoitti, että joutuu kiirehtimään usein saadakseen työnsä tehtyä. Useita muita työhön liittyviä negatiivisia piirteitä koettiin useammin korkean työstressin ryhmässä. Suurimmat prosentuaaliset erot olivat kokemuksissa työn fyysisestä kuormittavuudesta (korkean työstressin ryhmä 74 %, matalan työstressin ryhmä 22 %), riittämättömästä henkilöstömitoituksesta (86 vs. 36 %), toisarvoisten töiden viemästä ajasta (76 vs. 41 %) ja työtehtävien epätasaisesta jaosta (93 % vs. 60 %).

Tässä aineistossa sekä henkistä että fyysistä väkivaltaa työpaikallaan havainneiden osuus oli korkean työstressin ryhmässä suurempi kuin matalan työstressin ryhmässä. Tutkimuksen prosentuaaliset tulokset eivät kuitenkaan ole suoraan verrattavissa aikaisempiin tuloksiin (esimerkiksi Kauppinen ym. 2010), sillä tässä tutkimuksessa henkisen ja fyysisen väkivallan esiintymisen tiheyttä arvioitiin osastotasolla. Henkilökohtainen kysymys tällä hetkellä työpaikkakiusaamisen kohteina olemisesta on vertailukelpoinen. Tässä aineistossa 2 % (n= 2) koki olevansa työpaikkakiusaamisen kohteena, kun sosiaali- ja terveysalalla vastaava osuus oli 10 % vuonna 2009 (Kauppinen ym. 2010).

#### 4.1.2 Työstressin yhteys heikompaan kognitiiviseen suorituskyykyyn

Tutkimuksessa selvitettiin pitkäaikaisen työstressin vaikutuksia aivojen tiedonkäsittelyyn tilanteessa, jossa mittaukset tehtiin normaalin yönunen jälkeen. Näin ollen pyrimme tutkimaan pääosin pysyvämpiä objektiivisen työkuormituksen vaikutuksia kognitiiviseen suorituskyykyyn.

Tuloksienne mukaan pitkäaikainen altistuminen stressaavalle työympäristölle oli yhteydessä heikompaan oppimiseen, lyhytkestoisen muistin toimintaan ja muistiin palautuksen nopeuteen. Kun tutkittavien koulutusaste otettiin huomioon, työstressin yhteys säilyi tilastollisesti merkitsevänä heikompaan muistiin palautuksen nopeuteen. Tuloksienne antavat kuitenkin viitteitä siitä, että myös koulutustaso huomioonotettuna työstressi näyttää olevan yhteydessä heikompaan oppimiseen ja lyhytkestoisen muistin toimintaan. Samansuuntaisia tuloksia työstressin ja kognitiivisen suoriutumisen välillä on havaittu laajassa brittiläisessä kohorttitutkimuksessa (Elovainio et al. 2009), jossa työstressin vaikutukset kognitiiviseen suorituskyykyyn kuitenkin selittyivät suurimmaksi osaksi tutkittavien sosioekonomisella asemalla.

Tutkimuksessamme pitkäaikaisen työstressin ja kognitiivisen suorituskyykyyn välinen yhteys ei osoittautunut kovin voimakkaaksi, mutta se saattaa olla hyvin merkityksellinen turvallisuuskriittisillä aloilla (kuten hoito-, kuljetus- ja pelastusala). Varsinkin tilanteissa, joissa myös muut tekijät kuten vuorotyö, kiire, väsymys, ikääntyminen ja mieliala vaikuttavat samanaikaisesti suorituskyykyyn, työstressin vaikutus voi olla suuri.

#### 4.1.3 Työstressin ja unen yhteydet

Työstressille altistuneilla oli enemmän nukahtamisvaikeuksia iltavuorojen jälkeen ja heillä oli myös enemmän iltavuoroyhdistelmiä, joihin liittyy lyhyt palautumisaika vuorojen välillä. Unen laatua voi myös heikentää ennakko-odotukset seuraavan päivän korkeista vaatimuksista (Åkerstedt 2006) tai koetut negatiiviset työn piirteet, kuten työtahti, työn määrä ja työn aiheuttama emotionaalinen kuorma (Kompier et al. 2011). Korkean työstressin ryhmäläiset pystyivät myös nukkumaan vähemmän nokosia ennen yövuoroa. Muuten erot unessa ja nukkumisessa työstressiryhmien välillä olivat tässä tutkimuksessa vähäisiä. Aiemmin on havaittu unihäiriöiden olevan miehillä moninkertaisesti yleisempiä korkean työstressiin yhteydessä (Kalimo et al. 2000). Todennäköisesti tässä tutkimuksessa erot olivat pienempiä, koska tutkittavat olivat vuorotyössä, naisia ja monet ikääntyviä työntekijöitä, mitkä kaikki ovat unihäiriöiden todennäköisyyttä lisääviä tekijöitä (Kompier et al. 2011).

Tutkimukseen osallistuneista hoitoalan ammattilaisista huomattavan suuri osa, liki kolmasosa, kärsi univajeesta. Aikaisemmissa tutkimuksissa univajeesta kärsivien osuudet ovat olleet noin puolet pienempiä (Groeger et al. 2004, Ohayon 2002, Sallinen et al. 2000). Pääunijakson unen pituus vaihteli selvästi työvuorojen mukaan ollen ennen aamuvuoroja keskimäärin noin kuusi tuntia, yövuorojen jälkeen noin neljä ja puoli tuntia, iltavuorojen jälkeen kuusi ja puoli tuntia ja vapaapäivien yhteydessä vajaa seitsemän ja puoli tuntia.

Aikaisempien tutkimusten tapaan myös tässä tutkimuksessa unen pituus oli lyhentynyt erityisesti yövuoron jälkeen. Pääunijakso lyhenee 1–4 tunnilla yövuoron jälkeen (Åkerstedt & Wright 2009). Samansuuntaisesti, unen pituus ennen aamuvuoroa on tyypillisesti 2–4 tuntia

lyhentynyt (Sallinen & Kecklund 2010). Lyhentynyttä unta ja univajetta koetettiin kompensoida nukkumalla nokosia; enemmistö tutkittavista nukkui nokoset ennen ensimmäistä yövuoroa ja vähintään kerran aamuvuoron jälkeen. Lyhyetkin nokoset edistävät vireyttä, etenkin yövuoroissa, mutta kertyneen univajeen vähentämiseen nokosten kesto on yleensä liian lyhyt.

#### *4.1.4 Aktiiviset toimintastrategiat kuormittavissa tilanteissa*

Pitkäaikainen altistuminen korkealle työstressille näyttää tulostemme mukaan liittyvän passiivisempaan käyttäytymiseen haasteellisissa tilanteissa. Korkeaan työstressiin liittyi vähemmän aktiiviseen toiminnan suunnitteluun ja ratkaisujen aktiiviseen etsimiseen liittyvien toimintastrategioiden käyttöä. On ymmärrettävää, että kuormittavassa ympäristössä voimia tai aikaa aktiiviseen asioiden pohtimiseen ja kehittämiseen ei ole paljoa ole, mutta liittyessään työyhteisössä osaksi toimintakulttuuria tämä on toiminnan kannalta haitallista. Henkilökohtaiseen kuormittuneisuuteen liittyi edellisten lisäksi välttämiskäyttäytymistä.

Aikaisemmissa hallintakeinojen tutkimuksissa kuormitustekijöitä on mitattu yksilön raportoimina. Näissä tutkimuksissa on havaittu, että hoitajien stressinhallintakeinot eivät ole aivan samalla hyvällä tasolla kuin terveyskäyttäytyminen. Vaativassa työssä jaksamisen varmistamiseksi stressinhallintakeinoin on syytä kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Lisäksi hoitajilla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin, että hallintakeinoilla on vaikutusta työstressin ja mielialaoireiden välisissä yhteyksissä (Lee et al. 2011, Mark et al. 2011). Näin ollen stressinhallintakeinoja kehittämällä voidaan estää työstressin haitallisia vaikutuksia myös psyykkisiin oireisiin.

#### *4.1.5 Työstressin merkkiaineet: kortisoli ja alfa-amylaasi*

Kenttävaiheen tulokset viittaavat siihen, että työstressillä on henkilön kokemasta kuormittuneisuudesta riippumaton yhteys kohonneeseen sympaattisen hermoston toimintaan alfa-amylaasin perusteella. Kortisolianalyysit eivät silti viitanneet selvään työstressiryhmien väliseen eroon. Myös aikaisemmat tutkimukset työstressin ja kortisolin välillä ovat olleet ristiriitaisia. Työstressillä on raportoitu olevan yhteyksiä sekä kohonneeseen että alentuneeseen kortisolin eritykseen (Chandola et al. 2010).

Sympaattisen hermoston toiminnassa havaitut erot voivat osaltaan selittää hyvin dokumentoitua yhteyttä työstressin ja sydän- ja verisuonitautien välillä. On epäselvää, missä määrin sympaattisen hermoston toiminnan erot selittävät työstressiryhmien välisiä eroja muistisuoriutumissa, joten tämä asia vaatiiikin lisäselvityksiä. Tulosten mukaan alfa-amylaasi saattaa olla herkempi tunnistamaan krooniseen työstressiin liittyviä muutoksia kuin laajasti käytetty kortisoli.

#### 4.1.6 Yhteenvedo tuloksista

Yhteenvedona tuloksista voidaan sanoa, että jatkuva altistuminen stressaavalle työympäristölle heikentää jossain määrin aivojen tietojenkäsittelyä, erityisesti tiedon muistiin palauttamisen nopeutta. Työstressin vaikutukset uneen olivat vähäisiä, mutta stressi näytti heikentävän nukahtamista tietyissä kuormittavissa erityistilanteissa, kuten ilta-aamuvuorojen välissä ja ennen yövuoroja. Työstressi oli myös jossain määrin yhteydessä alfa-amylaasin eritykseen. Pitkäaikainen altistuminen korkealle työstressille näytti liittyvän myös epäedullisiin muutoksiin stressin hallintakeinoissa siten, ratkaisuvaihtoehtojen suunnittelu ja toteutus heikkenivät.

Tutkimuksen tulokset tukevat käsitystä siitä, että työn liian suurin kuormittavuus suhteessa vaikutusmahdollisuuksiin työssä käynnistävät osalla työntekijöistä stressimekanismeja, jotka vuosien kuluessa voivat selittää havaittuja yhteyksiä työstressin, sydän- ja verisuonisairauksien ja mielenterveyden häiriöiden välillä.

## 4.2 Tutkimusmenetelmien arviointi

Tavoitteenamme oli rekrytoida 150 terveydenhuoltoalan ammattilaista mukaan tutkimukseen. Voimalaskelmien mukaan tällöin olisi ollut mahdollista analysoida tuloksia kahdessa tai kolmessa ikäryhmässä niin, että ikääntyvien työntekijöitä olisi voitu tarkastella omana ryhmänään. Rekrytointiajan pidentämisestä huolimatta osallistujien määrä jäi 99 henkilöön, minkä vuoksi emme voineet analysoida tuloksia ikäryhmittäin. Alhainen osallistumisprosentti saattoi olla seurausta laajoista ja pitkäkestoisista mittauksista ja osalla kutsutuista pitkästä etäisyydestä laboratoriomittauksien paikkakunnalle.

Tutkimuksen korkean ja matalan työstressin ryhmät ovat rikastetut ryhmät, koska työstressin suhteen keskimmäiset 50 % jätettiin pois tutkimukseen kutsuttavien joukosta. Näin pyrittiin saamaan ryhmien välinen ero työstressin tasossa mahdollisimman suureksi. Tästä huolimatta tämän tutkimuksen korkean ja matalan työstressin ryhmät ovat suhteellisen lähellä toisiaan, koska kaikki tutkittavat ovat työkykyisiä ja kykenevät tekemään yötyötä sisältävää vuorotyötä. Vaikka kolmasosalla korkean työstressin ryhmäläisistä oli lieviä masennusoireita, heillä ei todettu olevan masennusta tai työuupumusta. Kuitenkin selvä enemmistö masentuneista on mukana työelämässä (Ahola ym. 2009). Ikääntyvistä naispuolisista kuntatyöntekijöistä yli kolmasosalla on todettu olevan vähintään lievää työuupumusta (Aromaa & Koskinen 2002), joten myös tässä suhteessa tutkimamme henkilöt olivat valikoituneita.

Tutkimuksen sisältämä testi- ja mittauspatteristo oli laaja ja edellytti hoitohenkilökunnalta aikaa ja vaivannäköä. Tutkittavien huolellisuuden ansiosta kerätty tutkimusaineisto on hyvälaatuista. Tutkittavien ammattitaidolla oli suuri merkitys mittauksen onnistumiseen, sillä he pystyivät luotettavasti muun muassa ottamaan kotioloissa itseltään sylkinäytteitä. Samanlainen mittauskokonaisuus olisi erittäin haasteellista toteuttaa muilla ammattialoilla.

### 4.3 Tulosten hyödyntäminen

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia pitkäkestoisen työstressin vaikutuksia uneen, kuormittumiseen ja toimintakykyyn sekä kognitiivisiin toimintoihin ja stressin säätelyyn vuorotyötä tekevillä hoitoalan ammattilaisilla. Pitkäkestoinen työstressi liittyi epäedullisiin muutoksiin muistitoiminnoissa, stressinhallinnassa ja unen laadussa työvuoroyhdistelmien erityistilanteissa. Osastotasoisella työkuormituksella oli siten vaikutusta työntekijän kognitiiviseen toimintakykyyn myös tilanteessa, jossa suoriutuminen mitattiin normaalin yönun ja palautumisjakson jälkeen.

Työstressin muistisuoriutumista heikentävä vaikutus saatiin todennettua suhteellisen pienessä aineistossa verrattuna aiempaan tutkimukseen (Elovainio et al. 2009). Tutkimus korostaa sitä, että työolosuhteisiin liittyvä objektiivinen työstressi todellakin vaikuttaa toimintakykyyn ja stressin säätelyyn ja sen vuoksi työstressin ehkäisyyn kannattaa kiinnittää huomiota. Työstressin ennaltaehkäisy ja vähentäminen on mahdollista.

Työstressi on yhteydessä kuormittaviin työoloihin ja heikentyneisiin vaikutusmahdollisuuksiin, jotka tämän tutkimuksen mukaan liittyivät erityisesti työtehtävien epäoikeidenmukaiseen jakautumiseen ja kuormittaviin työvuoroyhdistelmiin. Näistä asioista on jo olemassa tutkimustietoa; esimerkiksi terveydenhuoltoalalla on kuvattu vuorosuunnitteluun liittyviä systemaattisia toimintamalleja, joilla voidaan olennaisesti vähentää ilt-aamu-vuoroyhdistelmiä (Hakola ja Kalliomäki-Levanto 2010).

Tutkimuksessa hankittua tietoa voidaan hyödyntää kuormittumisen ja toimintakyvyn seurannassa työterveyshuolloissa sekä hoitoalan ammattilaisten työn psykososiaalisten tekijöiden ja työaikojen kehittämisessä vähemmän kuormittaviksi. Etenkin nopeiden siirtymien vähentäminen edelleen on suositeltavaa (Hakola ja Kalliomäki-Levanto 2010), koska pidempi palautumisaika työvuorosta lisää unen pituutta ja koettua hyvinvointia (Hakola et al. 2010, Härmä et al. 2006).

Tutkimustulokset kannustavat käynnistämään uusia toimintamalleja, joissa vuoroergonomia viedään yhä lähemmäksi käytännön vuorosuunnittelua. Esimerkiksi käytössä olevien vuorosuunnittelu-järjestelmien tulisi pystyä opastamaan työvuoroergonomisiin parannuksiin ja sitä kautta vuorotyön kuormittavuuden vähenemiseen. Tutkimuksen tulosten perusteella myös työn fyysiseen kuormittavuuteen, riittävään henkilöstömitoitukseen ja työtehtävien oikeudenmukaiseen jakoon tulisi kiinnittää huomiota etenkin korkean työstressin yhteydessä. Työpaikalla koetulla epäoikeudenmukaisuudella voi olla vakavia pitkäaikaisseurauksia, kuten työkyvyttömyyseläkkeelle siirtymisen todennäköisyyden lisääntyminen (Vahtera et al. 2010).

Tutkimuksen tietoa voidaan hyödyntää sairaaloiden vuorosuunnittelussa ja hoito-alan työhyvinvointiin liittyvässä koulutuksessa. Tuloksia tullaan hyödyntämään Työterveyslaitoksen järjestämässä työstressin hallintaan ja työaikoihin liittyvissä koulutuksissa. Korkean työstressin ryhmässä säätelykeinot olivat myös heikentyneet. Tutkimuksen tuloksia voidaan siten hyödyntää kuormittumisen alentamiseen tähtäävien yksilöllisten stressin hallintaan liittyvien toimintamallien suunnittelussa.

Toteutettu hanke osoittaa, että epidemiologiseen seurantatutkimukseen upotetulla kokeellisella tutkimusasetelmalla voidaan saada hyödyllistä tietoa vuorotyön ja työstressin terveysvaikutuksia. Tutkimusaineiston yksityiskohtaisempi analysointi ja hyödyntäminen jatkuu edelleen muun muassa Suomen Akatemian rahoituksella.

## 5 TUTKIMUSTULOSTEN JULKAISEMINEN

Tämä loppuraportti on saatavilla pdf -muodossa ja linkki raporttiin jaetaan tutkimukseen osallistuneille organisaatioille ja osastoille.

Tutkimukseen osallistuneissa organisaatioissa järjestettiin syksyn 2011 aikana 12 tiedotustilaisuutta tutkimuksen tuloksista. Tilaisuuksiin osallistui yhteensä noin 440 henkilöä, joista enemmistö oli johtavassa asemassa. Osassa organisaatioista yhteistyö Työterveyslaitoksen kanssa tulee jatkumaan työaikoihin liittyvien hankkeiden yhteydessä.

Tutkimustuloksista on valmisteilla myös yleistajuiset artikkelikäsikirjoitukset terveydenhuoltoalan ammattilehdissä julkaistavaksi.

Tutkimuksen tuloksia tullaan raportoimaan vertaisarvioituissa tieteellisissä julkaisuissa. Hankkeesta kertyneestä aineistosta on valmisteilla ensimmäiset tieteellisten julkaisujen käsikirjoitukset:

Karhula K, Puttonen S, Kivimäki M, Vahtera J, Härmä M, Sallinen M, Hublin C. Effects of long term job strain on sleep in shift working nurses. Käsikirjoitus.

Vuori M, Akila R, Kalakoski V, Pentti J, Härmä M, Kivimäki M, Vahtera J, Puttonen S. Long-term exposure to work stressors and cognitive performance in nurses. Käsikirjoitus.

Vuosina 2010–2011 tutkimuksen tuloksista on pidetty seuraavat konferenssiesitykset:

Kalakoski V, Akila R, Vuori M. Does visuo-spatial working memory span reflect memory encoding and visual search abilities? Suullinen esitys, 12th European Workshop on Imagery and Cognition, Helsinki 16.-19.6.2010.

Kalakoski V, Akila R, Vuori M, Puttonen S. Does high work-related stress impair working memory capacity? Poster ESCOP 2011, 17th Meeting of the European Society for Cognitive Psychology. San Sebastián, Espanja 29.9.–2.10.2011.

Karhula K & Puttonen S. 2011. Long-term psychosocial stress and work characteristics among shift working nurses. Suullinen esitys 43<sup>rd</sup> NES Annual Conference, Oulu 19.–21.9.2011. Book of Abstracts, p. 51.

Karhula K, Puttonen S, Härmä M, Sallinen M. Long term psychosocial stress and sleep among shift-working nurses. Poster Shiftwork 2011 Tukholma, Ruotsi 28.6.–1.7.2011. Book of Abstracts, p 196.



## 6 LÄHTEET

- Ahola K, Virtanen M, Honkonen T ym. Sairauspoissaolot masennushäiriöiden yhteydessä. *Terveys 2000* -väestötutkimuksen tuloksia. *Suomen Lääkärilehti* 38/2009, 3081–3088.
- Aromaa A & Koskinen S (toim.) 2002. *Terveys ja toimintakyky Suomessa. Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset*. Helsinki: Kansanterveyslaitos.
- Beck A, Steer R, Brown G. 1996. *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Birnbaum SG, Yuan PX, Wang M et al. Protein kinase C overactivity impairs prefrontal cortical regulation of working memory. *Science* 2004; 306(5697): 882–884.
- Brunner R, Schaefer D, Hess K et al. Effect of corticosteroids on short-term and long-term memory. *Neurology* 2005; 64(2): 335–337.
- Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25(2): 85–99.
- Carver CS, Scheier MF, Weintraub JK et al. Assessing coping strategies: a theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology* 1989; 56(2): 267–283.
- Chandola T, Heraclides A, Kumari M. Psychophysiological biomarkers of workplace stressors. *Neurosci Biobehav Rev* 2010; 35(1): 51–57.
- Chandola T, Brunner E, Marmot M. Chronic stress and the metabolic syndrome: prospective study. *British Medical Journal* 2006; 332: 521–525.
- Conway A, Kane M, Bunting M et al. Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review* 2005; 12(5): 769–786.
- Dinges D, Powell JW. Microcomputer analysis of performance on a portable, simple visual RT task during sustained operations. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers* 1985; 17(6): 652–655.
- Dula DJ, Dula NL, Hamrick C et al. The effect of working serial night shifts on the cognitive functioning of emergency physicians. *Ann Emerg Med* 2001; 38(2): 152–155.
- Elfering A, Semmer NK, Grebner S. Work stress and patient safety: observer-rated work stressors as predictors of characteristics of safety-related events reported by young nurses. *Ergonomics* 2006; 49(5–6): 457–469.
- Elovainio M, Ferrie J, Singh-Manoux A. Cumulative exposure to high-strain and active jobs as predictors of cognitive function: the Whitehall II study. *Occupational Environmental Medicine* 2009; 66: 32–37.
- Elovainio M, Kivimäki M, Puttonen S et al. Organisational injustice and impaired cardiovascular regulation among female employees. *Occup Environ Med* 2006; 63(2): 141–144.
- Gaab J, Rohleder N, Nater UM et al. Psychological determinants of the cortisol stress response: the role of anticipatory cognitive appraisal. *Psychoneuroendocrinology* 2005; 30(6): 599–610.

- Goldberg, D, Williams P. 1988. A user's guide to the general health questionnaire. Berkshire, UK: NFER -Nelson.
- Groeger JA, Zijlstra FRH, Dijk DJ. Sleep quantity, sleep difficulties and their perceived consequences in a representative sample of some 2000 British adults. *J Sleep Res* 2004; 13(4): 359–371.
- Hakola T, Hublin C, Härmä M ym. 2007. Toimivat ja terveet työajat. 2. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Hakola T, Kalliomäki-Levanto T. 2010. Työvuorosuunnittelu hoitoalalla. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Hakola T, Paukkonen M, Pohjonen T. Less quick returns - greater well-being. *Industrial Health* 2010; 48, 390–394.
- Hanson EK, Godaert GL, Maas CJ et al. Vagal cardiac control throughout the day: the relative importance of effort-reward imbalance and within-day measurements of mood, demand and satisfaction. *Biol Psychol* 2001; 56(1): 23–44.
- Hart SG, Staveland LE. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In: Human mental workload. Ed. Hancock PA & Meshkati N. North-Holland, Amsterdam 1988, 129–183.
- Heponiemi T, Elovainio M, Pulkki L et al. Cardiac autonomic reactivity and recovery in predicting carotid atherosclerosis: the cardiovascular risk in young Finns study. *Health Psychol* 2007; 26(1): 13–21.
- Hintsanen M, Elovainio M, Puttonen S et al. Effort-Reward Imbalance and Heart Rate Variability: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *International Journal of Behavioral Medicine* 2009; 14: 202–212.
- Härmä M. Workhours in relation to work stress, recovery and health. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32(6): 502–514.
- Härmä M, Hakola T, Kandolin I et al. A controlled study on the effects of a very rapidly forward rotating shift system on sleep-wakefulness and well-being among young and elderly shift workers. *International Journal of Psychophysiology* 2006; 59(1): 70–79.
- Jenkins CD, Stanton BA, Niemryck SJ et al. A scale for the estimation of sleep problems in clinical research. *J Clin Epidemiol* 1988; 41(4): 313–321.
- Kalimo R, Tenkanen L, Härmä M et al. Job stress and sleep disorders: findings from the Helsinki Heart Study. *Stress Med* 2000; 16(2): 65–75.
- Kalska H, Nybo T. 2004. Muistikysely. Lyhennetty versio. Julkaisematon lähde.
- Kane M, Hambrick D, Tuholski S et al. The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General* 2004; 133(2): 189–217.
- Karasek R, Brisson C, Kawakami N et al. The job content questionnaire (JCQ): An instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of Occupational Health Psychology* 1998; 3(4): 322–355.
- Karasek RA, Theorell T. 1990. Healthy work. Stress, productivity, and the reconstruction of working life. New York: Basic Books.

- Kauppinen T, Hanhela R, Kandolin I ym. (toim.). 2010. Työ ja terveys Suomessa 2009. Taulukkoraportti. Helsinki: Työterveyslaitos. WWW-dokumentti osoitteessa [http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/tyo\\_ja\\_terveys\\_suomessa/Documents/Tyo\\_ja\\_terveys\\_2009.pdf](http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/tyo_ja_terveys_suomessa/Documents/Tyo_ja_terveys_2009.pdf) (16.12.2011).
- Kirschbaum C, Pirke KM, Hellhammer DH. The "Trier Social Stress Test" -a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology* 1993; 28(1–2): 76–81.
- Kirschbaum C, Wolf OT, May M et al. Stress- and treatment-induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. *Life Sci* 1996; 58(17): 1475–1483.
- Kivimäki M, Virtanen M, Elovainio M, Kouvonen A, Väänänen A, Vahtera J. Work stress in the etiology of coronary heart disease -a meta-analysis. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32(6): 431–442.
- Kivimäki M, Leino-Arjas P, Kaila-Kangas L., et al. Is incomplete recovery from work a risk marker of cardiovascular death? Prospective evidence from industrial employees. *Psychosom Med* 2006b; 68(3): 402–407.
- Kivimäki M, Virtanen M, Elovainio M et al. Prevalent cardiovascular disease, risk factors and selection out of shift work. *Scand J Work Environ Health* 2006c; 32(3): 204–208.
- Kompier MAJ, Taris TW, Veldhoven M. Tossing and turning -insomnia in relation to occupational stress, rumination, fatigue and well-being. *Scand J Work Environ Health Online-first -article* doi: 10.5271/sjweh.3263. [Epub ahead of print]
- Laine M, Kokkinen L, Kaarlela-Tuomaala A ym. 2011. Sosiaali- ja terveysalan työolot 2010. Kahden vuosikymmenen kehityskulku. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Lazarus RS, Folkman S. 1984. Stress, appraisal, and coping. New York: Springer.
- Lee W-L, Tsai S-H, Tsai C-W et al. A Study on Work Stress, Stress Coping Strategies and Health Promoting Lifestyle among District Hospital Nurses in Taiwan. *Journal of Occupational Health* 2011; 53(5): 377–383.
- Lehto A-M, Sutela H. 2008. Työolojen kolme vuosikymmentä. Työolotutkimusten tuloksia 1977–2008. Helsinki: Tilastokeskus.
- van Leeuwen WMA, Lehto M, Karisola P et al. Sleep Restriction Increases the Risk of Developing Cardiovascular Diseases by Augmenting Proinflammatory Responses through IL-17 and CRP. *PlosOne* 2009; 4(2): e4589.
- Lezak M, Howieson D, Loring D et al. (ed.). 2004. *Neuropsychological Assessment*. Oxford: Oxford University Press.
- Lindström K, Elo A-L, Hopsu, L. ym. 2005. TIKKA -työkuormituksen arviointimenetelmä. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Lääkelaitos ja Kansaneläkelaitos 2007. Suomen lääketilasto 2006. Helsinki: Lääkelaitos ja Kansaneläkelaitos.
- Mark G, Smith AP. Occupational stress, job characteristics, coping, and the mental health of nurses. *Brit J Health Psychol* 2011; doi: 10.1111/j.2044-8287.2011.02051.x. [Epub ahead of print]
- Maslach C, Jackson S, Leiter M. 1996. *Maslach Burnout Inventory manual*. 3rd edition. Palo Alto, CA, US: Consulting Psychologists Press.

- McLean J. 1999. Processing capacity of visual perception and memory encoding. Väitöskirja. University of Washington, Seattle, US.
- Mezzacappa ES, Kelsey RM, Katkin ES et al. Vagal rebound and recovery from psychological stress. *Psychosomatic Medicine* 2001; 63(4): 650–657.
- Mommersteeg PM, Heijnen CJ, Verbraak MJ et al. A longitudinal study on cortisol and complaint reduction in burnout. *Psychoneuroendocrinology* 2006; 31(7): 793–804.
- Moreau M, Valente F, Mak R et al. Occupational stress and incidence of sick leave in the Belgian workforce: the Belstress study. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58(6): 507–516.
- Ohayon MM. Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn. *Sleep Med Rev* 2002; 9: 97–111.
- Park CR, Campbell, AM, Diamond DM. Chronic psychosocial stress impairs learning and memory and increases sensitivity to yohimbine in adult rats. *Biol Psychiatry* 2001; 50(12): 994–1004.
- Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity (Silver Spring)* 2008; 16(3): 643–653.
- Paukkonen M, Pohjonen T, Hakola T ym. Terveet työajat - kehittämishankkeen loppuraportti. Helsingin kaupungin terveystieteiden keskuksen raportteja 7/2007. WWW-dokumentti osoitteessa [http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/520263004a179f38b781ff3d8d1d4668/Terveet\\_työajat\\_07%5B1%5D.pdf?MOD=AJPERES](http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/520263004a179f38b781ff3d8d1d4668/Terveet_työajat_07%5B1%5D.pdf?MOD=AJPERES) (29.11.2011).
- Puttonen S, Härmä M, & Hublin C. Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity. *Scand J Work Environ Health* 2010; 26(2): 96–108.
- Puttonen S, Kivimäki M, Elovainio M, et al. Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Atherosclerosis* 2009; 205(2): 608–613.
- Rouch I, Wild P, Ansiau D et al. Shiftwork experience, age and cognitive performance. *Ergonomics* 2005; 48(10): 1282–1293.
- Sallinen M, Härmä M, Kalimo R et al. The prevalence of sleep debt and its association with fatigue, performance and accidents in the modern society. *People and Work, Research reports* 2000; 33: 140–143.
- Sallinen M, Härmä M, Mutanen P et al. Sleep-wake rhythm in an irregular shift system. *J Sleep Res*, 2003; 12(2): 103–112.
- Sallinen M, Kecklund G. Shift work, sleep and sleepiness -differences between shift schedules and systems. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36(2): 121–133.
- Sandstrom A, Rhodin IN, Lundberg M, et al. Impaired cognitive performance in patients with chronic burnout syndrome. *Biol Psychol* 2005; 69(3): 271–279.
- Smith CS, Reilly C, Midkiff K. Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *J Appl Psychol* 1989; 74(5): 728–738.
- Spiegel K, Tasali E, Penev P et al. Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Annals of Internal Medicine* 2004; 141(11): 846–850.

- van Stegeren A, Rohleder N, Everaerd W et al. Salivary alpha amylase as marker for adrenergic activity during stress: effect of betablockade. *Psychoneuroendocrinology* 2006; 31(1): 137–141.
- Tilastokeskus. 2010. Työvoimatutkimus. Työsuhteet ja työajat vuonna 2009. [http://www.stat.fi/til/tyti/2009/15/tyti\\_2009\\_15\\_2010-06-01\\_fi.pdf](http://www.stat.fi/til/tyti/2009/15/tyti_2009_15_2010-06-01_fi.pdf) (1.6.2010).
- Tulsky D, Saklofske D, Chelune G et al. 2003. Clinical interpretation of the WAIS-III and WMS-III. San Diego, California, US: Academic Press.
- Tulsky D, Zhu J, Ledbetter M (toim.). 1997. WAIS-III WMS-III Technical manual (Wechsler Adult Intelligence Scale & Wechsler Memory Scale). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Tuomilehto H, Peltonen M, Partinen M et al. Sleep duration is associated with an increased risk for the prevalence of type 2 diabetes in middle-aged women - The FIN-D2D survey. *Sleep Med* 2008; 9(3): 221–227.
- Turner M, Engle R. Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*. 1989; 28(2): 127–154.
- Vahtera J, Laine S, Virtanen M. et al. Employee control over working times and risk of cause-specific disability pension The Finnish public sector study. *Occup Environ Med* 2010; 67: 479–485.
- Vahtera J, Pentti J, Helenius H, et al. Sleep disturbances as a predictor of long-term increase in sickness absence among employees after family death or illness. *Sleep* 2006; 29(5): 673–682.
- Vuori M, Kalakoski V, Näsänen R. Speed of processing in visual search and memory encoding. 2010. Poster. XII European Workshop on Imagery and Cognition, EWIC2010. Helsinki 16.–19.6.2010.
- Wang, J. Work stress as a risk factor for major depressive episode(s). *Psychol Med*, 2005; 35(6): 865–871.
- Wechsler D. WAIS-III. Käsikirja. Psykologien Kustannus Oy, Helsinki 2005.
- Weyers S, Peter R, Boggild, H et al. Psychosocial work stress is associated with poor self-rated health in Danish nurses: a test of the effort-reward imbalance model. *Scand J Caring Sci* 2006; 20(1): 26–34.
- Wolf O. HPA axis and memory. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology and Metabolism* 2003; 17: 287–299.
- Wolk R, Gami AS, Garcia-Touchard A, et al. Sleep and cardiovascular disease. *Curr Probl Cardiol* 2005; 30(12): 625–662.
- Åkerstedt T. 2006. Psychosocial stress and impaired sleep. *Scand J Work Environ Health* 2006; 32(6): 493–501.
- Åkerstedt T, Fredlund P, Gillberg M. et al. Work load and work hours in relation to disturbed sleep and fatigue in a large representative sample. *J Psychosom Res* 2002; 53(1): 585–588.
- Åkerstedt T & Gillberg M. Subjective and objective sleepiness in an active individual. *International Journal of Neuroscience* 1990; 52: 29–37.
- Åkerstedt T, Wright P. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *Sleep Med Clin* 2009; 4(2): 257–271.

## 7 LUETTAVAA

Hakola T, Hublin C, Härmä M ym. 2007. Toimivat ja terveet työajat. 2. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.

Hakola T, Kalliomäki-Levanto T. 2010. Työvuorosuunnittelu hoitoalalla. Helsinki: Työterveyslaitos.

Härmä M, Kandolin I, Sallinen M ym. 2011. Hyvinvointia vuorotyöhön. 10. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.

Härmä M, Sallinen M. 2008. Hyvä uni -hyvä työ. 1.-4. painos. Helsinki: Työterveyslaitos.

Kuikka P, Akila R, Pulliainen V ym. 2011. Miksi muisti pätkee? Helsinki: Työterveyslaitos.

Paukkonen M, Pohjonen T, Hakola T ym. Terveet työajat - kehittämishankkeen loppuraportti. Helsingin kaupungin terveyskeskuksen raportteja 7/2007. WWW-dokumentti osoitteessa [http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/520263004a179f38b781ff3d8d1d4668/Terveet\\_työajat\\_07%5B1%5D.pdf?MOD=AJPERES](http://www.hel.fi/wps/wcm/connect/520263004a179f38b781ff3d8d1d4668/Terveet_työajat_07%5B1%5D.pdf?MOD=AJPERES).

Sallinen M, Kandolin I, Purola M. 2003. Elämisen rytmi. Kohti tasapainoa työn ja muun elämän välillä. 1.-2. painos.

Työterveyslaitos. Työaika. WWW-dokumentti osoitteessa <http://www.ttl.fi/fi/työhyvinvointi/työaika/sivut/default.aspx>.

Työhyvinvointifoorumi. 2011. Työaika ja hyvinvointi. WWW-dokumentti osoitteessa

[http://issuu.com/tiedottajatyoterveyslaitos/docs/työaika\\_ja\\_tyoterveys?mode=embed&layout=http://skin.issuu.com/v/light/layout.xml&showFlipBtn=true](http://issuu.com/tiedottajatyoterveyslaitos/docs/työaika_ja_tyoterveys?mode=embed&layout=http://skin.issuu.com/v/light/layout.xml&showFlipBtn=true).

## 8 LIITTEET

Liite 1. Työn sisältö -kyselyn väittämät.

Työni vaatii erittäin kovaa työntekoa.

Minulta edellytetään kohtuutonta työmäärää.

Minulla on tarpeeksi aikaa saada työni tehdyksi.

Voin tehdä paljon itsenäisiä päätöksiä työssäni.

Työni edellyttää minulta luovuutta.

Työni vaatii, että opin uusia asioita.

Työhöni kuuluu paljon samanlaisena toistuvia tehtäviä.

Minulla on paljon omiin töihini liittyvää sananvaltaa.

Työni vaatii pitkälle kehittyneitä taitoja.

Työssäni saan tehdä paljon erilaisia asioita.

Minulla on mahdollisuus kehittää minulle ominaisia erityiskykyjäni.

Minulla on hyvin vähän valtaa päättää, miten teen työni.

## Liite 2. Kenttämittauspäiväkirja

## KIRJANPITOLOMAKE KENTTÄMITTAUKSIIN

Täytä kirjanpitolomaketta kenttämittauspäiviltä sitä mukaa, kun teet mittauksia, jotta mikään mittaus ei unohtuisi. Kirjoita Huomioita -sarakeeseen verenpainemittarin(/-mittarien) merkki ja malli sekä huomiosi, mikäli mihin tahansa mittaukseen liittyi jotakin sellaista, esim. häiriötekijä, joka saattaa vaikuttaa tulokseen. Palauta kirjanpitolomake samassa palautuskuoressa toteutuneet työvuorot sisältävän listan, unipäiväkirjan, laitteiden ja käyttämättä jääneiden elektrodien kanssa.

Nimi \_\_\_\_\_ Syntymäaika \_\_\_\_/\_\_\_\_/19\_\_

AAMUVUOROMITTAUS kolmen peräkkäisen aamuvuoron jälkeen Päivämäärä \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_

Mittaus tehty (merkitse rasti)	Kellonaika ja verenpainemittauksen tulokset		Huomioita/ Verenpainemittarin merkki ja malli
Aamulla		Sylkinäyte heti heräämisen jälkeen	
	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
		Sykevälimittalaite päälle	
		Sylkinäyte puoli tuntia heräämisen jälkeen	
Työvuorossa klo 12-15	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
		Vireystilatesti (kämmenmikro 5 min, sammuta laite mittauksen jälkeen)	
		Koettu vireys (unipäiväkirja)	
Vapaa-ajalla Illalla klo 19-21		Vireystilatesti (kämmenmikro 5 min, sammuta laite mittauksen jälkeen)	
		Koettu vireys (unipäiväkirja)	
	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
Nukkumaan mennessä		Sylkinäyte nukkumaan mennessä, ennen hampaiden pesua	
24h kuluttua		Sykevälimittalaite pois päältä	



YÖVUOROMI TTAUS aamu- tai iltavuoron jälkeen

Päivämäärä \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /20\_\_\_\_

Mittaus tehty (merkitse rasti)	Kellonaika ja verenpainemittauksen tulokset		Huomioita/ Verenpainemittarin merkki ja malli
Aamulla		Sylkinäyte heti heräämisen jälkeen	
	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
		Sykevälimittalaite päälle	
		Sylkinäyte puoli tuntia heräämisen jälkeen	
Päivällä klo 12-15		Vireystilatesti (kämmenmikro 5 min, sammuta laite mittauksen jälkeen)	
		Koettu vireys (unipäiväkirja)	
Illalla ennen töihin lähtöä klo 19-21	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
Työvuorossa klo 02-04	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
		Vireystilatesti (kämmenmikro 5 min, sammuta laite mittauksen jälkeen)	
		Koettu vireys (unipäiväkirja)	
Aamulla		Sylkinäyte nukkumaan mennessä, ennen hampaiden pesua	
Heräämisen jälkeen päivällä		Sykevälimittalaite pois päältä	

VAPAAPÄI VÄMI TTAUS toisena peräkkäisenä vapaapäivänä

Päivämäärä \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /20\_\_\_\_

Mittaus tehty (merkitse rasti)	Kellonaika ja verenpainemittauksen tulokset		Huomioita Verenpainemittarin merkki ja malli
Aamulla		Sylkinäyte heti heräämisen jälkeen	
	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
		Sykevälimittalaite päälle	
		Sylkinäyte puoli tuntia heräämisen jälkeen	
Päivällä klo 12-15	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
		Vireystilatesti (kämmenmikro 5 min, sammuta laite mittauksen jälkeen)	
		Koettu vireys (unipäiväkirja)	
Illalla klo 19-21	/ ja / mmHg	Verenpaineen mittaus	
Nukkumaan mennessä		Sylkinäyte nukkumaan mennessä, ennen hampaiden pesua	
24h kuluttua		Sykevälimittalaite pois päältä	

Ongelmatilanteissa ota yhteyttä tutkimushoitajiin

arkisin klo 8:00-15:00

puh. 030 474 2283 Riitta Velin

puh. 030 474 2670 Nina Lapveteläinen

Liite 3. Unipäiväkirja

Vastaajan nimi \_\_\_\_\_

1

UNIPÄIVÄKIRJAN TÄYTTÖOHJEET

*Huom.! Kunkin ohjeen numero vastaa asianomaista unipäiväkirjan kohtaa.*

1. Merkitse vuoteeseen menoaikasi (↓) ja ylösnousuaikasi (↑) ja myös päiväunet. Merkitse torkahdus/ nokoset pallolla (●).
2. Merkitse työaikasi (|-----|), älä laske mukaan työmatkaa.
3. Merkitse kunkin työvuoron alkuun ja loppuun vireystilaasi vastaava luku (kts. viereinen asteikko).
4. Merkitse töittesi fyysinen kuormittavuus, kun olet lopettanut päivän työt (kts. viereinen asteikko).
5. Merkitse töittesi henkinen kuormittavuus, kun olet lopettanut päivän työt (kts. viereinen asteikko).
6. Merkitse palautuminen työpäivästä ennen nukkumaan menoa (kts. viereinen asteikko).
7. Merkitse jännittyneisyytesi / levollisuutesi ennen nukkumaan menoa (kts. viereinen asteikko).
8. Arvioi kuinka pian nukahdit pääunijakson alussa (tavallisesti yöni).
9. Arvioi kuinka kauan olit hereillä pääunijakson aikana nukahtamisen ja ylös nouseminen välissä?
10. Merkitse heräämisen vaikeus / helppous aamulla (kts. asteikko).
11. Merkitse nauttimasi kofeiinipitoiset juoma-annokset: Kahvi/ tee kupillista, energijuoma (0,33l), virvoitusjuoma (0,5l)
12. Merkitse nauttimasi alkoholin määrä ja unilääkkeiden käyttö. Merkitse alkoholi annoksina.  
(yksi annos = 0,33l pullo olutta, 12cl lasillinen viiniä, 4cl annos viinaa). Jos käytit unilääkkeitä, laita rasti päivän kohdalle.

3. VIREYSTILA

OLONI ON TÄLLÄ HETKELLÄ

- 1 ERITTÄIN VIREÄ
- 2
- 3 VIREÄ
- 4
- 5 EI UNELIAS EIKÄ VIREÄ
- 6
- 7 UNELIAS, MUTTA EI NUKAHTAMASSA
- 8
- 9 ERITTÄIN UNELIAS, NUKAHTAMAISILLAAN (HEREILLÄ PYSYMINEN VAATII PONNISTELUA)

4. TÖIDEN FYYSINEN KUORMITTAVUUS

(esim. niska-hartiakivut)

- 1 SELVÄSTI LIIAN KUORMITTAVA
- 2 JONKIN VERRAN LIIAN KUORMITTAVA
- 3 SOPIVASTI KUORMITTAVA
- 4 JONKIN VERRAN LIIAN VÄHÄN KUORMITTAVA
- 5 SELVÄSTI LIIAN VÄHÄN KUORMITTAVA

6. PALAUTUMINEN TYÖPÄIVÄSTÄ

- 1 TÄYSIN PALAUTUNUT
- 2 LÄHES TÄYSIN PALAUTUNUT
- 3 JONKIN VERRAN PALAUTUNUT
- 4 VAIN VÄHÄN PALAUTUNUT
- 5 EI LAINKAAN PALAUTUNUT

7. OLO ENNEN NUKKUMAANMENOA

- 1 ERITTÄIN LEVOLLINEN JA RENTOUTUNUT
- 2
- 3 MELKO LEVOLLINEN JA RENTOUTUNUT
- 4
- 5 EI LEVOLLINEN EIKÄ RENTOUTUNUT, EI JÄNNITTYNYT EIKÄ KIREÄ
- 6
- 7 MELKO JÄNNITTYNYT JA KIREÄ
- 8
- 9 ERITTÄIN JÄNNITTYNYT JA KIREÄ

5. TÖIDEN HENKINEN KUORMITTAVUUS

(esim. ärtyneisyys, keskittymisvaikeudet)

- 1 SELVÄSTI LIIAN KUORMITTAVA
- 2 JONKIN VERRAN LIIAN KUORMITTAVA
- 3 SOPIVASTI KUORMITTAVA
- 4 JONKIN VERRAN LIIAN VÄHÄN KUORMITTAVA
- 5 SELVÄSTI LIIAN VÄHÄN KUORMITTAVA

10. HERÄÄMINEN AAMULLA

- 1 ERITTÄIN VAIKEAA
- 2 VAIKEAA
- 3 EI VAIKEAA, EI HELPPOA
- 4 HELPPOA
- 5 ERITTÄIN HELPPOA

Esimerkki  
kääntöpuolella!









Liite 4. Työympäristötutkimuksen raporttisarjassa ilmestyneet:

1. Hongisto V, Helenius R, Lindgren M: Kaksinkertaisen seinärakenteen ääneneristävyys – laboratoriotutkimus. Työterveyslaitos, Helsinki 2002.
2. Hongisto V: Monikerroksisen seinärakenteen ilmaääneneristävyys ennustemalli. Työterveyslaitos, Helsinki 2003.
3. Työhygienian koulutuspäivät 2003. (Imatra 20.–21.5.2003.) Työterveyslaitos 2003.
4. Kaarlela A, Jokitulppo J, Keskinen E, Hongisto V: Toimistojen ääniympäristökysely – menetelmän kehitys. Työterveyslaitos 2003.
5. 6th European Seminar on Personal Equipment Seminar Report. Ed. Eero Korhonen. Työterveyslaitos, Helsinki 2003.
6. Petra Larm, Jukka Keränen, Valtteri Hongisto: Avotoimistojen akustiikka. Työterveyslaitos, Helsinki 2004.
7. Työhygienian koulutuspäivät 2004. (Helsinki 25.–26.5.2004.) Toim. Mirja Kiilunen. Työterveyslaitos, Helsinki 2004.
8. Valkeapää A, Anttonen H, Niskanen J: Liike- ja palvelurakennuksien tuulikaappien vedontorjunta. Työterveyslaitos, Helsinki 2004.
9. Kaarlela A, Jokitulppo J, Helenius R, Keskinen E, Hongisto V: Meluhaitat toimistotyössä – pilottitutkimus. Työterveyslaitos, Helsinki 2004.
10. Toppila E, Laitinen H, Starck J, Pyykkö I: Klassinen musiikki ja kuulonsuojelu. (Myös pdf-versio.) Työterveyslaitos, Helsinki 2004.
11. Hirvonen A, Kiilunen M, Valkonen S: Biologisen monitoroinnin palveluanalytiikan vuositilasto 2003. Työterveyslaitos, Helsinki 2004.
12. Heikkilä P, Saalo A, Soosaar A: Työpaikkojen ilman epäpuhtausmittaukset 1994–2003. Työterveyslaitos, Helsinki 2005.
13. Työhygienian koulutuspäivät 2005. (Tampere 15.–16.6.2005.) Toim. Starck J ja Laitinen R. Työterveyslaitos, Helsinki 2005.
14. Maila Hietanen, Patrick von Nandelstadh, Tommi Alanko: Sähkömagneettiset kentät työympäristössä. Opaskirja työntekijöiden altistumisen arvioimiseksi. Työterveyslaitos, Helsinki 2005.
15. Biologisen monitoroinnin palveluanalytiikan vuositilasto 2004. Työterveyslaitos, Helsinki 2005.
16. Elo A-R, Korhonen E, Starck J (Eds.): 7th European Seminar on Personal Protective Equipment. Seminar report. (Work Environment Research Report Series nro 16.) Työterveyslaitos, Helsinki 2005. (Saatavilla myös pdf-verkkoversio [www-sivuilla](http://www.sivuilla).)



17. Puuntyöstöpölyn hallinnan kehittäminen (FineWood). Lappeenrannan aluetyöterveyslaitos, Fysiikan osasto ja VTT Tuotteet ja tuotanto. Työterveyslaitos, Lappeenranta 2005.
18. Hautalampi T, Henriks-Eckerman M-L, Engström K, Koskela H, Saarinen P & Välimaa J: Kemikaalialtistumisen rajoittaminen automaalaamoissa. Työterveyslaitos, Turku 2006.
19. Alanko T, Hietanen M, von Nandelstadh P: Työntekijöiden altistuminen tukiasemien radiotaajuisille kentille. Työterveyslaitos, Helsinki 2006.
20. Niemelä R: Virtual 4D. Loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2006.
21. Valkonen S: Biologisen monitoroinnin palveluanalytiikan vuositilasto 2005. Työterveyslaitos, Helsinki 2006.
22. Larm P, Hakala J, Hongisto V: Sound insulation of Finnish building boards. (Work Environment Research Report Series 22.) Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland 2006.
23. Hongisto V, Keränen J, Larm P, Oliva D: Työtilan ääniympäristön havainnollistaminen, Virtual Space 4D ääniympäristöosion loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2006.
24. Liesivuori J, Naumanen P, Aromaa E, Pääkkönen R, Starck J, Kauppinen T, Savolainen K: Muuttuva työympäristö – visio vuoteen 2015. Työterveyslaitos, Helsinki 2006. (Myös nettiversio.)
25. Aitio A, Hakala E, Kiilunen M, Laitinen J, Mikkola J ja Valkonen S: Biologisen monitoroinnin palveluanalytiikan vuositilasto 2006. Työterveyslaitos, Helsinki 2007.
26. Romppanen V, Sulander J: Hyvintointi koulutyössä ja opiskelussa. Työterveyslaitos, Helsinki 2007.
27. Mäki Susanna (Ed.): 8th European seminar on Personal Protective Equipment. 27–29.3.2007 in Saariselkä, Lapland, Finland. (Myös pdf.)
28. Liesivuori J, Naumanen P: Visioita alueellisen työhyvinvoinnin ja työterveyden edistämisestä. Työterveyslaitos, Helsinki 2007.
29. Nurminen M, Norppa H: Metallisen kromin ja kolmiarvoisten kromiyhdisteiden ammatillinen syöpävaara. Työterveyslaitos, Helsinki 2008.
30. Räikkönen, T Työelämä murtuvan aallon harjalla - mitä on tapahtumassa työhyvinvoinnin edellytyksille?, Helsinki 2008 (+nettiversio)
31. Kasvio A, Nikkilä R, Moilanen L, Virtanen S: Työ murroksessa - kyselyn aineistoraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2008. (Myös pdf.)
32. Ahonen Ilpo & Liukkonen Tuula: Pellettivarastojen ilman epäpuhtaudet ja niiden aiheuttamien vaarojen ehkäiseminen. Työympäristötutkimuksen raporttisarja 32. Työterveyslaitos, Helsinki 2008. (Myös PDF-versio.)

33. Janhonen Minna, Laitinen Heikki, 3T-ratkaisut Oy: Pienyritysten kehittämishanke Mäntsälässä -hankearviointi. Työterveyslaitos, Helsinki 2008.
34. Alanko Tommi, Tolvanen Tuomas, Hietanen Maila: Mastotyöntekijöiden altistuminen radiotaajuuskentille. Työterveyslaitos, Helsinki 2008. (Myös PDF-versio.)
35. Hakala, Erkki, Kiilunen Mirja, Santonen Tiina, Mikkola Jouni: Biologinen monitorointi vuositilasto 2007. Työterveyslaitos, Helsinki 2008. (Myös PDF-versio.)
36. von Bonsdorff Monika, Janhonen Minna, Vanhala Sinikka, Husman Päivi, Ylöstalo Pekka, Seitsamo Jorma, Nykyri Erkki: Henkilöstön työkyky ja yrityksen menestyminen vuosina 1997–2007-tutkimus metalliteollisuudessa ja vähittäiskaupan alalla. Työterveyslaitos, Helsinki 2009. (Myös PDF.)
37. Hongisto Valtteri, Hägglom Henna: MAKSI hankkeen loppuraportti – Toimistojen mallinnettu ja koettu sisäympäristö. Työterveyslaitos, Helsinki 2009.
38. Mäki Susanna: 9th European seminar on Personal Protective Equipment. 29.–31.1.2008 in Spa Hotel Levitunturi, Levi, Finland. Työterveyslaitos, Helsinki 2009. (Myös PDF-versio.)
39. Saarinen Pekka: Ilmastoinnin virtausäänen laskenta. Työterveyslaitos, Helsinki 2009.
40. Hägglom Henna, Koskela Hannu: Toimiston ilmapirtaukset ja lämpöolot jäähdytyspalkkijärjestelmässä. Työterveyslaitos, Helsinki 2009.
41. Oliva D, Hägglom H, Hongisto V: Sound absorption coefficient multi-layered materials - an experimental study (in english). Work Environment Report Series, Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki 2009.
42. Laine Tarja, Peurala Marjatta, Rautio Maria, Manninen Pirjo: Asiakasorganisaatioiden työterveyshuollon toimintasuunnitelmien arviointi ja kehittäminen. Työterveyslaitos, Helsinki 2009. (Myös pdf.)
43. Kandolin Irja, Tilev Kristina, Lindström Kari, Vartia Maarit, Ketola Ritva: Palvelualojen työolot ja hyvinvointi. Työterveyslaitos, Helsinki 2009.
44. Kasvio Antti, Nikkilä Riku, Räikkönen Timo: Work and its future as viewed by Finnish citizens and experts, Helsinki 2009.
45. Kiilunen, Mirja, Mikkola, Jouni, Santonen Tiina: Biologinen monitorointi, Vuositilasto 2008. Helsinki 2009. (Myös PDF.)
46. Pesonen Sanna, Lindström Pia, Meyer-Arnold Marianne, Rautio Maria, Manninen Pirjo, Kämäräinen Markku, Mäenpää-Moilanen Eija,

- Ylikoski Matti: Työterveyshuollon pätevöittävä koulutuksen vaikuttavuus Työterveyslaitoksella, Helsinki 2009. (Myös PDF.)
47. Saalo Anja, Vainiontalo Sinikka, Kiilunen Mirja, Tuomi Tapani: Työympäristön kemikaalien altistumismittaukset 2004–2007. Helsinki 2010. (Myös PDF.)
48. Pahkin Krista, Leppänen Anneli, Kajosaari Katri, Ala-Laurinaho Arja, Welling Irma, Väänänen Ari, Joensuu Matti, Koskinen Ari: Työhyvinvoinnin kehittäminen ja sairauspoissaolojen hallinta paperiteollisuudessa. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (Myös PDF.)
49. Vuorinen Helena, Kivistö Sirkku, Joensuu Matti, Haapanen Ari: Työhön paluun tuesta työssä jatkamiseen – Osasairauspäivärahan tavoitteet, etuuden käyttöönotto ja jatkon haasteet. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (Myös PDF.)
50. Holopainen Rauno, Salmi Kari, Hintikka Eeva-Liisa, Kekäläinen Pirjo, Kähkönen Erkki, Lappalainen Sanna, Niemelä Raimo ja Reijula Kari, Työterveyslaitos, Laadukas sisäympäristö -teema, Asikainen Vesa, Kalliokoski Pentti ja Pasanen Pertti, Itä-Suomen yliopisto, Ympäristötieteen laitos, Kakko Leila, Tampereen ammattikorkeakoulu: Sairaaloiden ilmanvaihtokanavistojen puhtaus ja puhdistuksessa leviävien epäpuhtauksien hallinta. Loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (Myös PDF.)
51. Elo Anna-Liisa, Ervasti Jenni ja Kuokkanen, Anna: Hyvinvointi ja tuloksellisuus esimiehen haasteena. Tutkimus kolmessa julkisen sektorin organisaatiossa. TSR-projektin loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2010.
52. Kiilunen Mirja: Biologinen monitorointi. Vuositolasto 2009. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (Myös PDF.)
53. Moilanen Liisa: Toiveet ja todellisuus – Työn ominaisuudet eri työntekijäryhmien näkökulmasta. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (myös PDF)
54. Oliva D, Hongisto V, Keränen J, Koskinen V: Control of facade sound insulation at low frequencies - LFN. Measurement of low frequency noise in rooms – Method for constant and intermittent noise. Työterveyslaitos, Helsinki 2010
55. Savinainen Minna, Peurala Marjatta, Manninen Pirjo, Rautio Maria, Oksa Panu: "Työterveyshuollon työpaikkaselvitys osana yritysten hyvinvointi- ja turvallisuustoimintaa" 2007–2009. Loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (myös PDF)
56. Mäki Susanna: Work environment research report series X, 10th european seminar on PPE. Työterveyslaitos, Helsinki 2010. (myös PDF)
57. Pahkin Krista, Kuronen-Mattila Tanja, Mäki Eerikki, Leppänen Anneli, Järvenpää Eila: Asiantuntija turvallisuuskriittisessä ympäristössä. SafeExpertNet 2007–2010. Työterveyslaitos, Helsinki 2011. (myös PDF)

58. Oksanen Marko, Rytönen Esko: Puutavara-auton tärinän vähentäminen rengaspaineita säätämällä. Työterveyslaitos, Helsinki 2011. PDF
59. Järnefelt Heli, Akila Ritva, Hirvonen Ari, Hyvärinen Hannakaisa, Kajaste Soili, Keskinen Ullamaija, Lagerstedt Rea, Leivategija Terje, Lindholm Harri, Rosenström Else, Sallinen Mikael, Savolainen Aslak, Virkkala Jussi, Vuori Marko, Hublin Christer: Unettomuuden arviointi ja hoito työterveyshuollossa. Tutkimushankkeen n:o 108332 loppuraportti Työsuojelurahastolle. Työterveyslaitos, Helsinki 2011. (Myös PDF)
60. Hasu Mervi: Kohti osaamisen kehittämisen uutta käytäntöä. Työterveyslaitos, Helsinki 2011. (Myös PDF)
61. Bergbom Barbara, Vesala Hanne, Leppänen Anneli, Sainio Markku, Mukala Kristiina, Smolander Annikki: Kansainvälisten työmatkojen kuormittavuus sekä terveys- ja hyvinvointivaikutukset. Työsuojelurahaston loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2011. (myös PDF)
62. Mamia Tero, Alvesalo-Kuusi Anne, Kuokkanen Anna, Virtanen Simo: Työn elektroninen valvonta Suomessa. Työterveyslaitos, Helsinki 2011.
63. Karhula Kati, Puttonen Sampsa, Vuori Marko, Sallinen Mikael, Hyvärinen Hanna Kaisa, Kalakoski Virpi, Härmä Mikko: Työstressi ja uni hoitotyössä. Työstressin ja työaikajärjestelyjen vaikutukset uneen, kuormittumiseen ja toimintakykyyn terveydenhuoltoalan ammattilaisilla. Työsuojelurahaston loppuraportti. Työterveyslaitos, Helsinki 2011. (myös PDF)

# TYÖYMPÄRISTÖTUTKIMUKSEN RAPORTTISARJA 63

## Työterveyslaitos 2011

Terveysalan työssä on useita työssä jaksamiseen liittyviä haasteita. Työ on vastuullista ja usein kiireellistä. Terveysalalla tehdään paljon yötyötä sisältävää vuorotyötä ja työvuorot ovat usein epäsäännöllisiä. Työhön liittyvä stressi ja vuorotyö koettelevat hyvinvointia ja lisäävät muun muassa uniongelmia ja sydän- ja verisuonisairauksien riskiä.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin laboratoriotutkimuksella pitkäkestoisen työstressin vaikutusta kognitiivisiin toimintoihin ja stressin säätelyyn sekä kenttätutkimuksella pitkäkestoisen työstressin vaikutusta uneen, kuormittumiseen ja toimintakykyyn. Tutkimuksen tulosten mukaan unen lyhentyminen ja lievät unihäiriöt ovat vuorotyötä tekevillä yleisiä. Pitkäaikainen korkea työstressi vaikuttaa heikentävästi muistisuoriutumiseen ja toimintatapoihin kuormittavissa tilanteissa. Haitallisen korkean työstressin ehkäisyssä vaikutusmahdollisuuksista huolehtiminen ja ergonomiset työajat ovat tärkeitä.

TYÖTERVEYSLAITOS  
Inhimillinen työ  
Topeliuksenkatu 41 a A  
00250 Helsinki

[www.ttl.fi](http://www.ttl.fi)

ISBN 978-952-261-129-1 (nid.)

ISSN-L 1458-9311

ISSN 1458-9311

ISBN 978-952-261-130-7 (pdf)

ISSN-L 1458-9311

ISSN 1799-4470

Kannen kuva: Mia Pylkkönen



Työsuojelurahasto  
Arbeterskyddsfonden  
The Finnish Work Environment Fund

