

# Ergonomisen vuorosunnittelun ja COVID-19-pandemian vaikutukset työaikoihin ja terveyteen sote-alalla

HANKKEEN N:O 210064 LOPPURAPORTTI TYÖSUOJELURÄHÄSTOLLE

**Mikko Härmä**  
**Jarno Turunen**  
**Kati Karhula**  
**Aki Koskinen**  
**Olli Haavisto**  
**Annina Ropponen**  
**Jenni Ervasti**  
**Mikael Sallinen**  
**Rahman Shiri**

# **Ergonomisen vuorosunnittelun ja COVID-19-pandemian vaikutukset työaikoihin ja terveyteen sote-alalla**

HANKKEEN N:O 210064 LOPPURAPORTTI  
TYÖSUOJELURAHASTOLLE

Mikko Härmä  
Jarno Turunen  
Kati Karhula  
Aki Koskinen  
Olli Haavisto  
Annina Ropponen  
Jenni Ervasti  
Mikael Sallinen  
Rahman Shiri

Työterveyslaitos

Työkyky ja työurat

PL 40

00251 Helsinki

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

© 2024 Työterveyslaitos ja kirjoittajat

Hanke on toteutettu Työsuojelurahaston tuella.

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

ISBN 978-952-391-165-9 (PDF)

## Tiivistelmä

### Tausta ja tavoitteet

Jaksotyönä tehtävä vuorotyö lisää monia työterveyteen, työturvallisuuteen ja työhyvinvointiin liittyviä riskejä. Työaikojen kuormittavuuden arviointi perustuu Suomessa Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennevalomalliin, joka on laadittu tukemaan hyvää vuoroergonomiaa. Työaikojen liikennevalomallia on hyödynnetty sote-alan jaksotyönä tehtävän vuorotyön suunnittelussa vuodesta 2015 alkaen. Vuoden 2020 alussa voimaan astunut uusi työaikalaki (872/2019) edellytti vähintään 11 tunnin lepoaikaa työvuorojen välissä, ja rajoitti peräkkäisten yövuorojen määrän viiteen. Vuonna 2020 Suomeen levisi myös COVID-19-pandemia. Hankkeen päätavoitteena oli tutkia Työaikojen liikennevalomalli -suositusten käyttöä ja vaikutuksia työaikojen muutoksiin, työterveyteen ja työhyvinvointiin sote-alalla. Toisena tavoitteena oli selvittää uuden työaikalain sekä COVID-19-pandemian vaikutuksia työaikoihin ja sairauspoissaoloihin. Lisäksi pyrimme vähentämään työaikojen kuormittavuutta sote-alalla edistämällä ergonomista vuorosunnittelua.

### Aineisto

Tutkimusaineisto perustui työaika-, vuorosunnittelu- ja sairauspoissaolotietoja sisältävään Sote työajat-kohorttiin vuosilta 2008–2022, sekä siihen yksilötasolla liitettyihin työtapaturma- ja kyselytietoihin 23 silloisessa sairaanhoitopiirissä ja kaupunkien sote-yksikössä. Työtapaturmat liitettiin aineistoon Tapaturmavakuutuskeskuksesta vuosilta 2015–2018, ja kyselytiedot Kunta- ja hyvinvointialan seurantatutkimuksesta vuosilta 2015–2020. Aineisto käsitti eri osatutkimuksissa enimmillään yli 80 000 työntekijää.

### Työaikojen liikennevalomalli

Tutkimme Työaikojen liikennevalomallin käyttöä osana vuorosunnittelua Titania® (CGI Suomi Oy) ohjelmistoissa käytettävän vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden avulla. Mikäli vuoroergonomia tarkastetaan ja ainakin osittain korjataan ohjelmiston tarkastustoiminnallisuuden avulla, siihen kuluva aika kirjautuu ohjelmistoon. Liikennevalomallin vaikutusta työaikapiirteisiin, työturvallisuuteen, sairauspoissaoloihin ja työhyvinvointiin tutkittiin lineaaristen monimuuttujamallien avulla siten, että vertailtavat ryhmät (liikennevalomallia käyttävät tai ei-käyttävät yksiköt) kaltaistettiin toistensa kanssa osallistujien alttiuspistemallin avulla.

Havaitsimme, että vuorosunnittelijat tarkastivat ja korjasivat vuoroergonomiaa liikennevalomallin mukaan säännöllisesti viidesosalla koko aineiston työntekijöistä

vuosien 2015–2019 aikana. Lähes kaikki vuorosunnittelijat olivat kuitenkin kokeilleet ainakin kerran vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuutta (96 % aineistosta).

Vuoroergonomian tarkistaminen vähensi koko aineistossa ei-käyttäjiin verrattuna lyhyitä vuorovälejä (<11 tuntia) ja pitkiä työvuoro- sekä yövuoroputkia verrattuna työntekijöihin, joiden vuorolistoja ei tarkastettu. Kaupungeissa, joissa vuoroergonomian tarkastukseen käytettiin 3–10 kertaa enemmän aikaa kuin sairaanhoitopiireissä, myös useat muut työaikapiirteet muuttuivat kohti liikennevalosuosituksia henkilöillä, joiden vuorolistat oli tarkastettu.

Työtaturmien seurantatutkimuksen perusteella Työaikojen liikennevalomallin käyttö liittyi koko aineistossa vähäisempään määrään työtaturmia, jotka johtuivat kaatumisesta, kehonosan sijoiltaanmenosta, nyrjähdyksestä tai venähdyksestä (vetosuhte OR 0,88; 95 % luottamusväli (LV) 0,78–0,99). Kaupungeissa tulokset olivat selvimmät, sillä kaikkia työtaturmia oli lähes viidenneksen (OR 0,83; LV 0,72–0,95) vähemmän työntekijöillä, joiden vuorolistat oli tarkastettu liikennevalomallin mukaan. Liikennevalomallin käytöllä ei ollut kyselyitä hyödyntävän seurantatutkimuksen mukaan mitään kielteisiä vaikutuksia koettuun työhyvinvointiin. Yksilötasolla liikennevalojen tarkastaminen oli yhteydessä hieman vähäisempään psyykkisen kuormittumisen määrään (RR 0,92; LV 0,85–0,99).

Tarkastelimme myös ns. Optimointi®-ohjelmiston (CGI Suomi Oy) vaikutuksia vuoroergonomiaan yhden hyvinvointialueen 162 suunnitteluyksikössä lokakuusta 2023 helmikuulle 2024. Optimointi®-ohjelmistossa liikennevalosuositukset liitetään työvuorojen optimointiprosessiin samanaikaisesti vuorolistan muiden määritysten, kuten tarvittavien työvuorojen ja pätevyysvaatimusten kanssa. Työyksikötasolla ei havaittu merkittäviä eroja vertailu- ja optimointiyksiköiden vuoroergonomiassa. Keskeiset työaikapiirteet olivat molemmissa ryhmissä hyvällä tasolla koko seurantajakson ajan.

### **Työaikalaki ja COVID-19**

Tarkastelimme uudistetun työaikalain ja COVID-19-pandemian välittömiä vaikutuksia sote-alan työaikoihin ja sairauspoissaoloihin vuorotyötä tekevissä yksiköissä. Uusi työaikalaki vähensi välittömästi lyhyitä vuorovälejä vuoden 2020 alussa. COVID-19-pandemia ei vaikuttanut keskeisimpiin työaikojen piirteisiin, kuten työvuoron pituuteen, viikkotyöaikaan, peräkkäisten työpäivien määrään tai lyhyiden vuorovälien osuuteen vuoden 2019 alusta vuoden 2021 loppuun kestäneessä tarkastelussa. Sen sijaan pandemian ensimmäinen aalto vähensi toteutuneiden vuoroitoiden osuutta muutamalla prosenttiyksiköllä. Ne kuitenkin palautuivat normaalille tasolle muutamassa kuukaudessa.

Lyhyiden vuorovälien vähenemisen vaikutusta sairauspoissaoloihin tutkimme yksikötason paneeliaineiston avulla 453 suunnitteluyksikössä, joista osa joutui vähentämään lyhyitä vuorovälejä työaikalain muutoksen takia. Tilastollisena mallina hyödynsimme 'ero eroissa' regressiomenetelmää. Havaitimme, että lakimuutos hillitsi sairauspoissaoloprosentin kasvua keskimäärin 0,8 prosenttiyksikköä (95 % LV: -1,7– -0,0) yksiköissä, joiden piti vähentää lyhyitä vuorovälejä vastatakseen lakimuutoksen vaatimuksiin verrattuna yksiköihin, joissa ei tarvinnut vähentää lyhyitä vuorovälejä. Muutos oli yhteydessä lyhyiden vuorovälien vähenemiseen ja vastaa noin 15 % laskua sairauspoissaoloissa suhteessa vertailuryhmään. Havaittu ero perustui kuitenkin siihen, että sairauspoissaoloprosentti kasvoi vertailuyksiköissä enemmän kuin lyhyitä vuorovälejä vähentäneissä yksiköissä.

### **Vuoroergonomian tukeminen**

Hanke edisti hyvän vuoroergonomian käyttöä Suomessa päivittämällä Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennevalosuositukset ja niihin liittyvät Internet-sivustot, antamalla osallistuville organisaatioille palautetta hyvästä vuoroergonomiasta, päivittämällä Työajat sosiaali- ja terveysalalla 2008–2022 aineiston Työterveyslaitoksen Työelämä-tieto-sivuilla sekä laatimalla ilmaisen Työtapaturmien riskilaskurin jaksotyöhön työpaikkojen riskinarvioinnin tueksi. Vuoroergonomian tarkastusohjelmistojen käyttöä edistettiin yritys yhteistyöllä tukemalla Työaikojen liikennemalliin perustuvien suositusten käyttöä useissa vuorosunnitteluohjelmistoissa.

### **Johtopäätökset**

Hankkeen tulokset osoittivat, että Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennevalosuositukset tunnetaan hyvin, mutta niiden käyttö on vain osin vakiintunutta. Liikennevalosuositusten käyttö oli yhteydessä vähäisempään lyhyiden vuorovälien määrään ja lyhyempiin työvuoro- ja yövuoroputkiin, jotka ovat keskeisiä vuorotyön terveysriskien aiheuttajia. Koska liikennevalosuositusten käyttö liittyi edelleen matalampaan työtapaturmien riskiin, ja hieman vähäisempään psyykkisen kuormittumisen määrään yksilötasolla, liikennevalosuosituksia tulisi hyödyntää nykyistä laajemmin sote-alalla.

Uusi työaikalaki vähensi lyhyitä vuorovälejä vuoden 2020 alussa, mutta muihin työaikapiirteisiin työaikailla tai COVID-19-pandemiallakaan ei ollut olennaisia vaikutuksia. Lyhyitä vuorovälejä rajoittanut lakimuutos hillitsi sairauspoissaolojen kasvua yksiköissä, jotka joutuivat vähentämään lyhyitä vuorovälejä työaikalain muutoksen takia. Tutkimus tukee johtopäätöstä, että lyhyiden vuorovälien rajoittaminen sote-alalla on terveyden ja työhyvinvoinnin näkökulmasta perusteltua.

## Abstract

### Aims

Shift work in the social and healthcare sector increases many risks to occupational health, safety, and wellbeing. In Finland, the assessment of the workload of working hours is based on the FIOH (Finnish Institute of Occupational Health) Working Time Traffic Light Model. The model has been developed to support good shift ergonomics and has been used in the planning of shift schedules in the social and health care sector since 2015. The new Working Hours Act (872/2019), which came into force at the beginning of 2020, required a minimum of 11 hours of rest between the shifts. In 2020, Finland was also hit by the COVID-19 pandemic. The main objective of the project was to study the use of the Working Time Traffic Light Model recommendations in Finland, and their impact on working time changes, occupational health and safety, as well as well-being at work in the social and healthcare sector. The second objective was to investigate the impact of the new Working Time Act and the Covid-19 pandemic on working hours and sick leave. We aimed to reduce the burden of working time in the social and healthcare sector by promoting ergonomic shift scheduling.

### Material and Methods

The study data is based on the Working Hours in the Finnish Public Sector (WHFPS) cohort 2008–2022 from 23 hospital districts and social and health care units of cities. The cohort includes data on daily working hours and sickness absence, and is linked to occupational accidents (2015-2018) and survey data (2015-2020) on well-being. Occupational injuries were obtained from the Accident Insurance Centre database, and survey data from the Finnish Public Sector surveys. The data covered a maximum of more than 80 000 persons in the different sub-studies.

### FIOH Working Time Traffic Light Model

We investigated the use of the FIOH Working Time Traffic Light Model as part of shift scheduling using the shift ergonomics checking functionality in Titania® software (CGI Finland Oy). If shift ergonomics was checked and at least partially corrected using the software's checking functionality, the time taken to do so is recorded in the software. The impact of the FIOH Working Time Traffic Light model on working time patterns, occupational injuries, sickness absence and well-being at work was investigated using linear multivariate models, with the comparison groups (units using or not using the Working Time Traffic Light Model) matched to each other using a participant propensity score model.

We found that shift planners regularly checked and corrected shift ergonomics using the Working Time Traffic Light Model for one-fifth of employees in the entire dataset

between 2015 and 2019. However, almost all shift planners had tried the shift ergonomics check functionality at least once (96% of the planners). Shift ergonomics checking reduced short shift intervals (<11 hours) and long work shift and night shift spells in the whole dataset compared to non-users whose shift schedules were not checked. In the cities, where 3-10 times more time was spent checking the shift ergonomics than in the hospital districts, several other working time characteristics also shifted towards the recommendations for individuals whose shift schedules were checked.

A follow-up study on occupational injuries showed that the use of the Working Time Traffic Light Model was associated with a lower number of occupational injuries due to falls, dislocations, sprains, or strains (odds ratio, OR 0.88; 95% confidence intervals (CI) 0.78-0.99) across the whole dataset. In cities, the results were most striking, with almost a fifth fewer injuries at work (OR 0.83; CI 0.72-0.95) for workers whose shift schedules were checked using the FIOH Working Time Traffic Light Model. The use of the Traffic Light Model did not have any negative effects on perceived well-being at work, according to a separate follow-up study using survey data. At the individual level, traffic light checking was associated with slightly lower level of psychological distress (RR 0,92; LV 0,85-0,99).

We also examined the effects of the Titania Optimization® software (CGI Finland Oy) on shift ergonomics in 162 planning units of one organization from autumn 2023 to February 2024. In the Optimization® software, the shift ergonomics recommendations are integrated into the shift optimization process in parallel with other specifications in the shift plan, such as work shift and qualification requirements. At the work unit level, no significant differences in shift ergonomics were observed between the reference and Optimization units. Working time characteristics were at a good level in both groups throughout the short monitoring period.

### **Working Hours Act and COVID-19**

We looked at the direct effects of the reformed Working Hours Act and the COVID-19 pandemic on working hours and sick leave in the shift working units of the social and healthcare sector. The new Working Hours Act immediately reduced short shift intervals at the beginning of 2020. The COVID-19-pandemic did not affect the most important characteristics of working time, such as shift length, weekly working time, number of consecutive working days or the share of short shift intervals from the beginning of 2019 to the end of 2021. In contrast, the first wave of the pandemic reduced the share of realized shift wishes by a few percentage points. However, they returned to normal levels within a few months.



We used unit-level panel data and difference-in-differences regression to examine the impact of reduced short shift intervals on sickness absence in 453 planning units, some of which had to reduce short shift intervals due to changes in the Working Hours Act. Comparing the change in sickness absence in units that reduced short shift intervals to the units that did not have to reduce them, we found a less pronounced increase in sickness absence by 0.8 percentage points on average (95% CI: -1.7 to -0.0). This change was associated with a reduction in short shift intervals and corresponds to a reduction in sickness absence of around 15% compared to the control group. However, the difference observed was due to a greater increase in sickness absence rates in the control units that had to reduce the number of short shift intervals.

### **Support for shift ergonomics**

The project promoted the use of good shift ergonomics in Finland by updating the FIOH Working Time Traffic Light Model, by providing feedback on good shift ergonomics to participating organizations, by updating the Working time in the social welfare and health care sector data (published in the Work-Life Knowledge service of the FIOH) and by developing a free Occupational Accident Risk Calculator to support risk assessment. The use of FIOH Working Time Traffic Light Model was promoted through business cooperation by supporting the use of the Traffic Light recommendations in several shift planning software.

### **Conclusions**

The results of the project showed that there is a high level of awareness of the FIOH Working Time Traffic Light recommendations, but their use is only partially established. The use of the shift ergonomics recommendations was associated with fewer short shift intervals and shorter night shift spells, which are key contributors to the health risks in shift work. Furthermore, since our results show that the use of Working Time Traffic Light Model was associated with lower rates of occupational injuries and even slightly lower psychological distress at individual level, the recommendations should be used more widely in the social and healthcare sector.

The reformed Working Hours Act reduced short shift intervals, but neither the Working Hours Act nor the COVID-19 pandemic had a substantial impact on other working time characteristics. The reduction of short shift intervals resulted in less pronounced increase in sickness absence in units that had to reduce short shift intervals in comparison to units that were already on low level of quick returns. The study supports the conclusion that limiting short shift intervals in the social and health care sector is justified from the point of view of health and well-being at work.

## Sisällys

Sisällys.....	9
1 Johdanto.....	12
1.1 Jaksotyönä tehtävän vuorotyön yhteys terveyteen .....	12
1.2 Työaikalain uudistus ja COVID-19-pandemia .....	13
1.3 Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennevalomalli.....	13
2 Hankkeen tavoitteet.....	16
2.1 Tutkimuskysymykset .....	16
2.2 Kehittämistavoitteet .....	16
3 Sote-työajat kohortti.....	17
3.1 Liikennevalosuositusten käyttö ja vaikutukset työaikojen piirteisiin .....	18
3.1.1 Tavoite .....	18
3.1.2 Aineisto ja menetelmät.....	18
3.1.3 Tulokset.....	19
3.1.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	21
3.2 Liikennevalosuositusten vaikutukset työtapaturmiin.....	22
3.2.1 Tavoite .....	22
3.2.2 Aineisto ja menetelmät.....	22
3.2.3 Tulokset.....	23
3.2.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	24
3.3 Liikennevalomallin vaikutukset työhyvinvointiin .....	27
3.3.1 Tavoite .....	27
3.3.2 Aineisto ja menetelmät.....	27
3.3.3 Tulokset.....	28
3.3.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	29
3.4 Liikennevalosuositusten vaikutukset työaikoihin ja sairauspoissaoloihin yhteisöllistä vuorosunnittelua käyttävillä .....	30
3.4.1 Tavoite .....	30

3.4.2	Aineisto ja menetelmät.....	30
3.4.3	Tulokset.....	31
3.4.4	Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	31
3.5	Optimointiin perustuvan vuorosunnitteluohjelmiston vaikutukset työaikojen piirteisiin.....	31
3.5.1	Tavoite.....	32
3.5.2	Aineisto ja menetelmät.....	32
3.5.3	Tulokset.....	33
3.5.4	Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	34
3.6	Työaikalain ja COVID-19-pandemian vaikutukset työaikoihin ja sairauspoissaoloihin.....	35
3.6.1	Tavoite.....	35
3.6.2	Aineisto ja menetelmät.....	35
3.6.3	Tulokset.....	36
3.6.4	Tulosten tarkastelu ja päätelmät.....	38
4	Kehittämistavoitteiden toteutuminen.....	39
4.1	Palautteet hyvinvointialueille työaikojen kehittämiseksi.....	39
4.2	Viestintä ja vaikuttavuuden tukeminen.....	39
4.3	Työtapaturmien riskilaskuri jaksotyöhön.....	40
4.3.1	Tausta.....	40
4.3.2	Laskurin käyttäminen.....	40
5	Päätulosten yhteenveto ja johtopäätökset.....	42
5.1	Työaikojen liikennevalomalli.....	42
5.2	COVID-19-pandemia ja työaikalaki.....	43
6	Hankkeen julkaisut ja muut tuotokset.....	44
7	Lähteet.....	46

## Esipuhe

Tämä on Työsuojelurahaston vuosina 2021–2024 rahoittaman tutkimus- ja kehittämishankkeen loppuraportti. Hanke on jatkoa aiemmille Työsuojelurahaston hankkeille, joissa aluksi kehitettiin menetelmä sote-alan päiväkohtaisten työaikatietojen keräämiseen [1], ja perustettiin Sote työajat -tutkimuskohortti. Kohortin perusteella olemme tutkineet erilaisten työaikapiirteiden ja -mallien vaikutuksia työterveyteen ja työhyvinvointiin [2, 3]. Sote työajat-kohorttia on hyödynnetty aktiivisesti päivitettäessä Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennevalomallia, joka sisältää vuoroergonomiaa tukevat suositukset jaksotyöhön. Menetelmää hyödynnetään useissa sote-alan vuorosuunnitteluohjelmistoissa, pisimpään Titania® (CGI Suomi Oy) ohjelmistoissa. Tämän raportin painopiste on ollut tutkia ja edistää suositustemme vaikuttavuutta sote-alan työhyvinvoinnissa.

Hankkeen toteuttajana ja osarahoittajana oli Työterveyslaitos. Projektin vastuullisena johtajana toimi tutkimusprofessori Mikko Härmä ja tutkijoina vanhempi asiantuntija Jarno Turunen, erikoistutkija Kati Karhula, vanhempi asiantuntija Aki Koskinen, erityisasiantuntija Olli Haavisto, tutkimusprofessori Annina Ropponen, johtava tutkija Jenni Ervasti, tutkimuspäällikkö Mikael Sallinen ja johtava tutkija Rahman Shiri. Hankkeen viestintää tukivat asiantuntija Talvikki Susiluoma ja erityisasiantuntija Juha Hietanen. Hanke on toteutettu yhteistyössä Kunta- ja hyvinvointialan henkilöstön seurantatutkimuksen kanssa.

Hankkeen kohderyhmänä ja osarahoittajina olivat seuraavat nykyiset hyvinvointialueet ja organisaatiot: Helsinki (HR-partneri Carita Parviainen), Kanta-Häme (henkilöstöjohtaja Johanna Bjerregård-Madsen), Länsi-Uusimaa (henkilöstöjohtaja Kimmo Sarekoski), Pirkanmaa (HR-palvelupäällikkö Teija Liimatainen), Pohjanmaa (HR-kehittämispäällikkö Kerstin Granlund), Pohjois-Pohjanmaa (työyhteisöpäällikkö Oili Ojala ja hankekoordinaattori Sari Anttila), Vantaa-Kerava (työhyvinvointipäällikkö Pirjo Norppa-Röpelinen) ja Varsinais-Suomi (työhyvinvointipäällikkö Anita Laukkonen). Kiitämme kaikkia hyvinvointialueiden yhteyshenkilöitä hyvästä yhteistyöstä. CGI Suomi Oy toimi hankkeen yrityskumppanina. Kiitämme johtaja Nina Fyhriä ja kehitysjohtaja Jari Hurmetta toimivasta yhteistyöstä.

Helsingissä, 31.5.2024

Tutkimusryhmän puolesta  
Prof. Mikko Härmä

# 1 Johdanto

## 1.1 Jaksotyönä tehtävän vuorotyön yhteys terveyteen

Vajaa viidesosa (17 %) suomalaisista tekee vuorotyötä tai säännöllistä ilta- tai yötyötä [4]. Yötyötä sisältävää vuorotyötä tekee naisista kolmesta ja miehistä seitsemän prosenttia. Vuorotyö onkin yleistä naisvaltaisessa sosiaali- ja terveydenhuollossa, sekä ravintola- ja matkailualalla. Sosiaali- ja terveysalalla (jatkossa sote-ala) tehdään vuorotyöluonteista jaksotyötä, jossa työvuorot ovat vaihtelevia. Jaksotyö suunnitellaan 2–6 viikon jaksoissa. Epäsäännöllinen jaksotyö voi hankaloittaa vapaa-ajan suunnittelua ja kuormittaa työntekijöitä esimerkiksi ilta- ja yötyön, pitkien työrupeamien ja ajoittain riittämättömien palautumisjaksojen takia.

Viimeisen kymmenen aikana olemme tuottaneet runsaasti tietoa sote-alalla tehtävän epäsäännöllisen vuorotyön vaikutuksista työterveyteen ja -turvallisuuteen Suomessa ja Pohjoismaissa. Sote-alan vuorotyön on todettu lisäävän työn ja muun elämän yhteensovittamisen ongelmia, unihäiriöitä, sairauspoissaoloja ja työtapaturmia sekä lisääntymisterveyden, tyypin 2 diabeteksen, sydän- ja aivoverenkiertohäiriöiden sekä naisten rintasyövän riskiä. [5-21].

Hyödyntäen päivittäisiä työaikatietoja, olemme voineet tutkia mitkä työaikapiirteet sote-alan vuorotyössä liittyvät terveyteen. Useimmiten havaitut terveyshaitat ja sairauspoissaolot liittyivät peräkkäisiin yö- ja iltavuoroihin, lyhyisiin (<11 tuntia) vuoroväleihin, pitkiin ( $\geq 12$  tuntia) työvuoroihin ja keskimääräistä heikompiin vaikutusmahdollisuuksiin työajoissa [3, 22]. Yövuorojen määrä ja organisointi liittyi erityisesti univalvetilan häiriöihin [7] ja vakavampiin terveysriskeihin kuten sydän- ja verisuonisairauksien [17] ja rintasyövän [23] riskiin, kuin taas pitkät ja/tai myöhään alkavat työvuorot liittyivät kohonneeseen tapaturmariskiin [15, 20]. Usein toistuvat lyhyet vuorovälit lisäävät puolestaan univalvetilan häiriöitä ja esimerkiksi sairauspoissaoloriskiä. Sote-alalla usein käytettävä ns. yhteisöllinen vuorosunnittelu paransi vaikutusmahdollisuuksia työvuoroihin [11], unta ja koettua työkykyä [24], sekä vähensi yksikkötasolla lyhyitä sairauspoissaoloja [12]. Yhteisöllinen vuorosunnittelu ei kuitenkaan parantanut koettua terveyttä eikä työn ja muun elämän yhteensovittamista [24].

## 1.2 Työaikalain uudistus ja COVID-19-pandemia

Vuoden 2020 alusta astui voimaan uusi työaikalaki (872/2019), joka edellytti jaksotyön suunnittelussa pidempiä vuorokausilepoja ja pitkien yövuoroputkien (5 tai sitä useampi peräkkäinen yövuoro) vähentämistä. Laki kielsi alle 11 tunnin mittaiset vuorovälit ilman yksittäisten työntekijöiden suostumusta paikallisessa sopimisessa. Uudistetun työaikalain mukainen KVTES 2020–2021 tuli voimaan 1.4.2020.

Talvella 2020 COVID-19-pandemia levisi Suomeen. Pandemia ja siihen liittyvä valmiuslaki (29.12.2011/1552) mahdollisti poikkeustilanteissa työaikamääräyksistä poikkeamisen vuosina 2020 ja uudelleen vuonna 2021. Valmiuslaki mahdollisti ylityö- ja lepoaikasäädöksiä muuttamisen tarvittaessa. Pandemian toinen aalto syksyllä 2020 ja talvella 2021 yhdessä kiireettömän hoidon siirtämisen kanssa lisäsivät myös hoitovelkaa ja aiheuttivat muutoksia monen sote-alalla työskentelevän työtehtäviin.

Sote-alan työntekijöiden altistuminen koronainfektiolle oli todennäköisempää kuin muilla toimialoilla. Lisäksi sairauspoissaolojen yleinen kasvu lisää helposti henkilöstöpulaa sote-alalla, jossa sairaana työskentely ei ole mahdollista tartuntariskin takia. COVID-19-pandemiaan aiheutti yleisesti ottaen psykososiaalisten kuormitustekijöiden, sekä esimerkiksi stressin, unettomuuden ja työuupumusoireiden lisääntymistä sote-alalla [25, 26]. Psykkiset oireet eivät kuitenkaan lisääntyneet kaikissa työntekijäryhmissä liittyen suuriin eroihin työtehtävissä ja COVID-19 potilaiden kohtaamisessa [26]. Kunta-10 seurantatietojen mukaan pandemia lisäsi myös Suomessa työn kuormittavuutta ja vaikutti koettuun palautumiseen sote-alalla [27].

## 1.3 Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennevalomalli

Työterveyslaitos on laatinut työvuorojen suunnitteluun [Työaikojen liikennevalomallin](#), joka sisältää suositukset työaikoihin liittyvän kuormituksen arvioimiseksi. Kuva 1. Suositukset on tarkoitettu erityisesti sote-alan työvuorosuunnittelijoille. Työaikojen liikennevalomalli perustuu pitkäjänteiseen tutkimustietoon työaikojen yhteydestä terveyteen, työhyvinvointiin, ja työturvallisuuteen, sekä erityisesti SOTE työajat -kohortin tuottamaan tutkimustietoon [1,2,3]. Työaikojen liikennevalomallissa arvioitavat työaikapiirteet (yhteensä 15 piirrettä, Taulukko 1) liittyvät työajan pituuteen, ajoittumiseen, palautumiseen, työn ja muun elämän yhteensovittamiseen ja vaikutusmahdollisuuksiin omiin työaikoihin.

Taulukko 1. Työterveyslaitoksen Työaikojen liikennemallin suositukset työaikojen kuormituksen arvioimiseksi.

	KUNNOSSA	KOHONNUT KUORMITUS	YLIKUORMITUS	VOIMAKAS YLIKUORMITUS, KORJATTAVA
<b>1. Työajan pituus</b>				
Kahden vapaapäivän välinen työjakso (tuntia)	≤ 40	> 40–48	>48–55	> 55
Työvuoron pituus (tuntia, kokopäivätyö)	4–9	> 09–12	> 12–14	> 14
Peräkkäisten työpäivien määrä (kokoaikatyö)	3–5	6 tai 2	7	≥ 8 tai 1
<b>2. Työajan ajoittuminen</b>				
Ennen klo 06 alkavien aamuvuorojen määrä (3vk)	0–2	3–6	7–11	≥ 12
Peräkkäisten iltavuorojen määrä	0–3	4	5	≥ 6
Yövuorojen määrä	0–2	3–6	7–11	≥ 12
Peräkkäisten yövuorojen määrä	0–2	3	4–5	≥ 6
<b>3. Palautuminen</b>				
<11 h vuorovälien määrä kahden vapaapäivän välillä	0	1	2	≥ 3
<11 h vuorovälien määrä (3 vk)	0–1	2–4	5–11	≥ 12
Viimeisen yövuoron jälkeinen vapaa- aika (tuntia)	> 48	28–48	11–< 28	< 11
Viikkolevon pituus (Ma 00:00– Su 24.00, tuntia)	> 48	35–48	24–< 35	< 24
<b>4. Työn ja muun elämän yhteensovittaminen</b>				
Vapaiden viikonloppujen määrä (La– Su 3vk)	2–4	1	0	
Yksittäisten vapaapäivien määrä (3vk)	0–1	2–3	4	≥ 5
Katkovuorojen määrä (3vk)	0	1	2–3	≥ 4
<b>5. Vaikutusmahdollisuudet</b>				
Työntekijä voi esittää vuorotoiveita	toteutuu		ei toteudu	

Työaikojen liikennevalomallin kuormitustasoja kuvaa liikennevalo, jossa vihreä väri tarkoittaa hyväksyttävää kuormitusta, keltainen kohonnutta kuormitusta, oranssi ylikuormitusta ja punainen väri voimakasta ylikuormitusta, joka tulisi korjata. Työaikojen liikennevalosuositukset ovat käytössä useissa sote-alan vuorosunnitteluohjelmistoissa.



## 2 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tutkimusosassa tavoitteena oli tutkia ergonomista vuorosunnittelua tukevan Työaikojen liikennevalomallin, uudistetun työaikalain ja COVID-19-pandemian vaikutuksia työaikoihin ja terveyteen. Hankkeen kehittämisosassa tavoitteena oli vähentää työaikojen kuormittavuutta sote-alalla edistämällä ergonomista vuorosunnittelua.

### 2.1 Tutkimuskysymykset

1. Miten Työterveyslaitoksen liikennevalosuosituksia tukevat vuoroergonomiaohjelmistot vaikuttavat työaikoihin, sairauspoissaoloihin ja työtapaturmiin?
2. Miten Työterveyslaitoksen liikennevalosuosituksia tukevat vuoroergonomia - ohjelmistot vaikuttavat koettuun terveyteen ja työkykyyn?
3. Miten COVID-19-pandemia ja työaikalain muutos vaikuttivat vuoroergonomiaan ja sairauspoissaoloihin Suomessa?

### 2.2 Kehittämistavoitteet

1. Tuottaa hankkeeseen osallistuville organisaatioille vuositason palaute vuoroergonomiasta työaikojen kehittämisen tueksi.
2. Tuottaa tilannekuvaa sote-alalla työaikojen ja siihen liittyvän kuormittavuuden muutoksista COVID-19-pandemiaan ja uuteen työaikalakiin liittyen.
3. Kehittää tutkimustulosten pohjalta suosituksia vuoroergonomiata tukevien ohjelmistojen kehittämiseksi.
4. Kehittää algoritmipohjainen internet-sovellutus tapaturmariskin arvioimiseksi jaksotyössä.

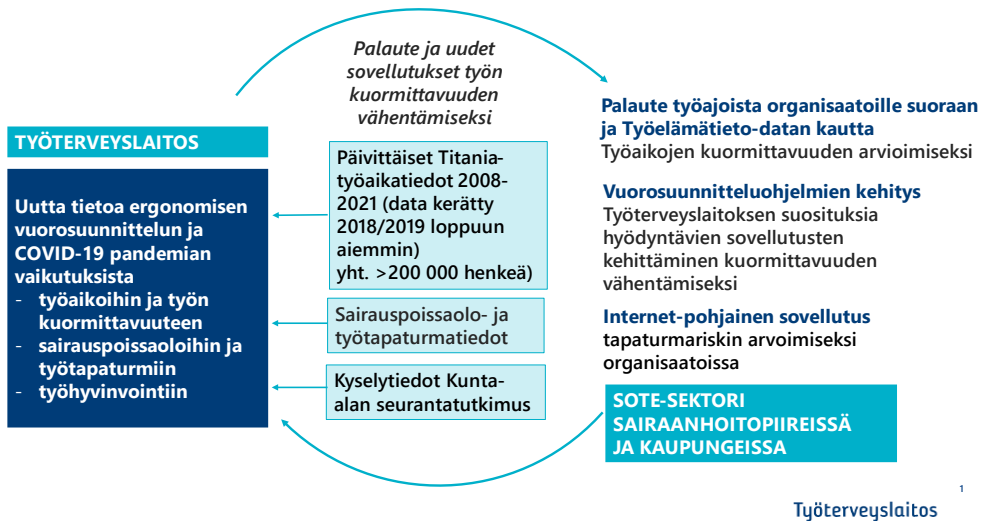
### 3 Sote työajat-kohortti

Tutkimusaineisto perustui Sote työajat-kohorttiin (Working Hours in the Finnish Public Sector, WHFPS), sekä siihen yksilötasolla liitettyihin työtaturmatietoihin alun perin 23 sairaanhoitopiiristä ja kaupungista vuoden 2008 alusta vuoden 2022 loppuun.

Sairaanhoitopiirit olivat Helsinki ja Uudenmaa, Etelä-Pohjanmaa, Kanta-Häme, Keski-Suomi, Pirkanmaa, Pohjois-Pohjanmaa, Pohjois-Savo, Satakunta, Vaasa ja Varsinais-Suomi, sekä seuraavien kaupunkien sote-yksiköt ennen vuotta 2023: Forssa, Espoo, Helsinki, Naantali, Nokia, Oulu, Pietarsaari, Raisio, Tampere, Turku, Valkeakoski, Vantaa ja Virrat. (Kuva 1) Aineisto kattaa yli 300 000 työntekijää.

Titania-työaikatiedot sisälsivät päivittäiset työaikatiedot, vuorosunnitteluohjelmien käyttöä koskevia tietoja (esim. tiedot Työaikojen liikennevalomallin suositusten ja sitä hyödyntävien eri ohjelmistojen käytöstä, vuoroitoiden toteutuminen). Titania-työaikatiedoista saimme myös sairauspoissaolot ilman diagnoosia. Päivittäisten työaikatietojen avulla olemme tuottaneet työaikojen piirteitä koskevia muuttujia palauteraportteihin ja tutkimukseen. Keskeisimmät hankkeen eri osissa (tutkimusjulkaisut, Työterveyslaitoksen Työelämä-tieto, organisaatiopalautteet) käytetyt työaikojen piirteet ja muut päivittäisistä työaikatiedoista johdetut muuttujat on kuvattu liitteessä 1.

Työaikatiedot vuoden 2018 loppuun saakka liitettiin hankkeen alussa Tapaturmavakuutuskeskuksen työtaturmatietoihin. Yhdistetty työaika ja tapaturma-aineisto kattoi 108 105 henkeä 10 sairaanhoitopiiristä ja kuudesta kaupungista. Työaikatiedot yhdistettiin Kunta- ja hyvinvointialan henkilöstön seuranta-tutkimukseen vuosilta 2015–2020. Vastausprosentit olivat 69–72 % vuosina 2015–2016, 71–74 % vuosina 2017–2018 ja 69–72 % vuosina 2019–2020. Yhdistetty työaika- ja kyselyaineisto liittyen työaikojen liikennevalomallin käyttöön kattoi yhteensä 7 002 työntekijää (3 346 liikennevalomalleja käyttäneessä yksiköissä ja 3 656 kontrollia (liikennevalomallia käyttämättömissä yksiköissä).



Kuva 1. Hankesuunnitelman tutkimus- ja vaikuttavuustavoitteet.

## 3.1 Liikennevalosuositusten käyttö ja vaikutukset työaikojen piirteisiin

### 3.1.1 Tavoite

Ensimmäisen osatutkimuksemme [28] tavoitteena oli selvittää, missä määrin työaikojen liikennemallia hyödynnettiin vuorolistojen parantamisessa sote-alalla 2015–2019, ja muuttuivatko työaikojen piirteet sote-alan organisaatioissa Työaikojen liikennevalomallin suositusten mukaisesti.

### 3.1.2 Aineisto ja menetelmät

Aineisto muodostettiin Titania® vuorosunnitteluohjelmistoa vuonna 2015 käyttäneistä työntekijöistä (n=80 389) 23 sairaanhoitopiiristä ja kaupungista. Suurelta osalta tutkituista (n=36 788) ei kuitenkaan ollut käytettävissä tietoja vuoroergonomian tarkastus -toiminnallisuuden käytöstä ohjelmaversioista johtuen. Lopulliseen aineiston muodostivat 29 968 jaksotyötä vuosina 2015–2019 tehnyttä sote-alan työntekijää (lääkärit ja hallinnollinen henkilöstö suljettiin pois) kymmenestä sairaanhoitopiiristä ja kuudesta kaupungista, joista oli käytettävissä vähintään kuukauden ajalta työaikatietoja.

Tutkimme Titania® vuorosunnitteluohjelmistossa olleen Työaikojen liikennevalomalliin perustuvan tarkastustoiminnallisuuden käyttöä vuosittain. Käytön mittarina oli toiminnallisuuden käyttö kussakin kolmen viikon suunnittelujaksoissa. Toiminnallisuuden käyttöaikaan kirjautuivat jaksot, jossa vuorolistojen tarkastuksen lisäksi vuorolistaan tehtiin samalla muutos/muutoksia. Tutkimme työaikapiirteissä tapahtuneita muutoksia vertaamalla piirteitä liikennevalomallia jatkuvasti käyttäneillä (vähintään 10 jaksossa vuodessa) ja ei-käyttäneillä vuosien 2015–2019 aikana. Tilastollisena menetelmänä oli monitasoinen yleistetty lineaarinen malli, jossa sekoittavina tekijöinä oli huomioitu aineiston hierarkkinen organisaatorakenne, ikä, sukupuoli, vuorotyö, yötyö, työsuhteen pituus ja vuorosunnitteluohjelmiston tyyppi.

### 3.1.3 Tulokset

#### **Vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käyttö**

Toiminnallisuuden käyttö (vähintään yhdessä kolmen viikon jaksossa) lisääntyi kumulatiivisesti vuosien 2015–2019 aikana: vuoden 2015 42 % tasosta vuoden 2019 96 % tasoon. Ohjelmiston kokeilu käynnistyi siten ensimmäisten käyttövuosien (2015–2016) aikana, ja lähes kaikki olivat kokeilleet ohjelmaa vähintään yhdessä suunnittelujaksossa viiden seurantavuoden aikana. Kun käytön kriteerinä oli tarkastustoiminnallisuuden käyttö vähintään kymmenessä kolmen viikon jaksossa vuoden aikana, käyttö oli korkeimmillaan vuonna 2018, jolloin sitä käytti keskimäärin 20 % koko aineistossa (vaihteluväli 0–40 %).

#### **Vaikutukset työaikojen piirteisiin**

Seurantatutkimuksessa havaitsimme, että tarkastustoiminnallisuuden käyttö vähensi koko aineistossa vähintään kuuden peräkkäisen työvuoron jaksoja, vähintään neljän peräkkäisen yövuoron jaksoja ja alle 11 tunnin vuorovälejä (Taulukko 2). Toisaalta tarkastustoiminnallisuuden käyttö lisäsi yli 40 tunnin työviikkoja ja pitkiä (≥12-tuntia) työvuoroja. Myös vuoroitoiden toteutuminen väheni, mikäli ohjelmistoa käytettiin jatkuvasti. Tulokset olivat kuitenkin selvästi paremmat kaupunkien sote-yksiköissä kuin sairaanhoitopiireissä. Kaupungeissa vuoroergonomia parani laaja-alaisemmin, siellä myös peräkkäiset iltavuorot ja yli 10 tuntia kestävät yövuorot vähenivät, vapaiden viikonloppujen määrä kasvoi, ja yövuorojen jälkeinen keskimääräinen palautumisaika pidentyi.

Taulukko 2. Työaikojen liikennevalomallin suositusten käytön (kriteerinä sitä tukevan tarkastustoiminnallisuuden käyttö vähintään kymmenen erillisen kolmen viikon jakson aikana vuodessa) vaikutukset työaikapiirteiden muutoksiin kaupungeissa ja sairaanhoitopiireissä 2015–2019. [28]

**vihreä** = työaikapiirre muuttui suositusten suuntaiseksi

**keltainen** = työaikapiirre muuttui jossain määrin suositusten vastaisesti

**oranssi** = työaikapiirre muuttui suositusten vastaisesti

MUUTOKSET TYÖAIKOJEN PIIRTEISSÄ	KAUPUNGIT	SAIRAANHOITOPAIIRIT	YHTEENSÄ
<b>Työaikojen pituus</b>			
Viikoittainen työaika (t)	keskim. ↓; >40t/vk ↑	>40 tuntia ↑	>40 tuntia ↑
Työvuoron pituus (t)	>10 tuntia ↑	>10 ja >12 tuntia ↑	>12 tuntia ↑
Yövuoron pituus (t)	>10 tuntia ↓		
Peräkkäisten työvuorojen lkm	> 6 työvuoroa ↓		> 6 työvuoroa ↓
<b>Työajan ajoittuminen</b>			
Peräkkäisten iltavuorojen lkm	Keskim. ↓	> 4 iltaa ↑	> 4 iltaa ↑
Peräkkäisten yövuorojen lkm			> 4 yötä ↓
<b>Palautuminen</b>			
<11 t vuorovälien lkm	↓	↓	↓
Palautumisaika viimeisen yövuoron jälkeen (t)	<48 tuntia ↓		
<b>Vapaa-aika</b>			
Vapaiden viikonloppujen lkm	↑		
Yksittäisten vapaapäivien lkm	↑		↑
<b>Vaikutusmahdollisuudet työaikoihin</b>			
Vuorotoiveiden toteutuminen	↓		↓

Vaikka vuoroergonomian käyttäjäryhmässä tarkastustoiminnallisuutta käytettiin kaupungeissa yhtä monessa jaksossa kuin sairaanhoitopiireissä, kaupungeissa tarkastamiseen käytettiin noin kolme kertaa enemmän aikaa kuin sairaanhoitopiireissä.

### 3.1.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Vuorosunnittelijat tarkastivat ja korjasivat vuoroergonomiaa Työterveyslaitoksen suositusten mukaan säännöllisesti viidesosalla koko aineistosta vuosien 2015–2019 aikana, mutta ainakin yhdessä vuorolistassa sitä olivat kokeilleen lähes kaikki (96 %). Liikennevalomallin käyttö oli siten hyvin tunnettu koko aineistossa, mutta sen vakiintuneessa käytössä oli parantamisen varaa sairaanhoitopiireissä.

Hankkeen alussa vuonna 2021 teimme organisaatioiden edustajille myös kyselyn, jossa selvitimme Työaikojen liikennevalomallin ja yhteisöllisen vuorosunnittelun käyttöä. Vastanneista 16 organisaatiosta yksitoista oli tehnyt organisaatiotason päätöksen Työaikojen liikennevalomallin käytöstä. Kysely osoitti, että Liikennevalomalli on hyvin tunnettu sote-alalla, mutta sen käyttö ja tukeminen organisaatioiden sisältä päin voisi olla osassa organisaatioista nykyistä aktiivisempaa.

Vuoroergonomian tarkastaminen vähensi ei-käyttäjiin verrattuna erityisesti lyhyitä vuorovälejä ja pitkiä työvuoro- ja yövuoroputkia, jotka ovat tunnetusti yhteydessä moniin vuorotyön vakavampiin terveyshaittoihin, kuten työtapaturmiin ja sydän- ja verenkiertoelimestön sairauksiin [29, 30]. Toisaalta myös yksittäiset vapaapäivät lisääntyivät työvuoroputkien lyhentyessä, joka käytännössä edistää mahdollisuuksia lyhytaikaiseen palautumiseen. Tulos viittaa siihen, että kaikkiin vuoropiirteisiin ei voida käytännössä vaikuttaa myönteisesti samanaikaisesti. Esimerkiksi lyhyiden vapaiden välttäminen voi lisätä pidempiä työvuoroputkia, ja lyhyiden vuorovälien välttäminen voi lyhentää viikonloppuvapaan pituutta. Vuoroergonomian käyttö edellyttääkin eri suositusten priorisointia suhteessa toisiinsa.

Kaupungeissa, joissa vuoroergonomian tarkastukseen käytettiin kolme kertaa enemmän aikaa kuin sairaanhoitopiireissä, myös monet muut työaikojen piirteet kuin lyhyet vuorovälit ja pitkät työvuoroputket paranivat. Näytti siltä, että kaupungeissa vuoroergonomian käyttöä tuettiin organisaatioiden sisällä enemmän kuin sairaanhoitopiireissä.

## 3.2 Liikennevalosuositusten vaikutukset työtapaturmiin

### 3.2.1 Tavoite

Hankkeen ensimmäisessä julkaisussa havaitsimme, että liikennevalosuositukset sisältävä vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuudella voitiin vaikuttaa työaikojen piirteisiin. Toisen osatutkimuksemme [31] tavoitteena oli selvittää, voidaanko liikennevalosuosituksilla vaikuttaa työtapaturmien määrään. Halusimme myös selvittää, mihin työaikojen piirteiden muutoksiin työtapaturmien muutokset mahdollisesti liittyivät.

### 3.2.2 Aineisto ja menetelmät

Aineistona käytimme 29 237 jaksotyötä vuosina 2015–2018 tehnyttä sote-alan työntekijää (lääkärit ja hallinnollinen henkilöstö suljettiin pois) kymmenestä sairaanhoitopiiristä ja kuudesta kaupungista, joista oli käytettävissä päivittäisiä työaika- ja liikennevalomallin käyttöä koskevia tietoja vähintään kuukauden ajalta. Työaikatiedot yhdistettiin Tapaturmavakuutuskeskuksesta saatujen työtapaturmiin. Työtapaturmien luokituksessa käytettiin eurooppalaisen työtapaturmien tilastointiluokittelun (ESAW) mukaisia muuttujia [31].

Titania® vuorosunnitteluohjelmistossa olleen Työterveyslaitoksen liikennevalomalliin perustuvan tarkastustoiminnallisuuden käyttö perustui tutkimuksessa sen käyttöaikaan minuuteissa kultakin kolmen viikon jaksolta. Mikäli vuorosunnittelija oli käyttänyt tarkastustoiminnallisuutta yhdessäkin jaksossa, työntekijät, joiden vuorolistat suunnittelija oli tehnyt, luokiteltiin interventoryhmään. Muu henkilöstö luokiteltiin kontrolliryhmään. Tapaturma-aineistosta poistettiin vapaa-ajan tapaturmat, joista ei kyseisessä rekisterissä ole riittävän kattavia tietoja. Työtapaturmia tarkasteltiin erikseen työpaikalla ja työmatkalla tapahtuneiden tapaturmien osalta.

Liikennevalomallin käytön vaikutusta työtapaturmien ilmaantumiseen neljän vuoden kohortissa tutkittiin kuten satunnaistetussa interventiotutkimuksessa siten, että työntekijöitä, joiden vuorolistat suunnittelussa oli hyödynnetty liikennevalosuoituksia, vertailtiin niihin, joiden vuorot tehtiin ilman suosituksia. Tilastollisena menetelmänä käytettiin lineaarista monimuuttajamallia, jossa ryhmien välisen eron mittarina oli vetosuhde (odds ratio, OR) ja 95 % luottamusväli (LV). Analyysissä huomioitiin sekoittavina tekijöinä erot organisaatorakenteen hierarkiassa, vuorosunnitteluohjelmiston tyypissä, iässä, sukupuolella, yövuorojen lukumäärässä ja

työsuhteen pituudessa. Työaikojen muutosten välittävää vaikutusta työtapaturmien ilmaantuvuuteen tutkittiin vuosittaisten työaikapiirteiden avulla.

### 3.2.3 Tulokset

Aineiston työntekijöiden keski-ikä vuonna 2015 oli 40,9 vuotta ( $\pm 12,1$  vuotta). Heistä 48 % oli alle 40-vuotiaita ja 87 % oli naisia. Liikennevalojen tarkastustoiminnallisuutta hyödynnettiin ajallisesti keskimäärin 52 minuuttia vuodessa (SD 241, 0–3937 minuuttia) kaupungeissa tarkastusohjelmistoa käytettiin yli kolme kertaa pidempään (ka. 79 min/vuosi) kuin sairaanhoitopiireissä (ka 25 min/vuosi).

Aineisto käsitti 4102 työtapaturmaa vuosilta 2015–2018. Koko aineistossa kaikkien työtapaturmien yhteenlaskettu ilmaantuvuus ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi henkilöillä, joiden vuorolistojen suunnittelussa oli tai ei ollut hyödynnetty vuoroergonomian tarkastusta. Liikennevaloryhmässä tapahtui kuitenkin vähemmän sijoiltaanmenoista, nyrjähdyksistä ja venähdyksistä johtuneita työtapaturmia (OR 0,88; 95 % LV 0,78–0,99). Organisaatio (sairaalat vs. kaupungit) ja ikäositetuissa analyysissä tulokset olivat selvemmat kaupungeissa ja alle 40-vuotialla työntekijöillä. Kaupungeissa liikennevaloja vuorosunnittelussa hyödyntäneessä interventioryhmässä työpaikalla tapahtuneen tapaturman todennäköisyys oli pienempi kontrolliryhmään verrattuna (OR 0,83; 95 % LV 0,69–0,99) kuin sairaaloissa OR 0,98; 95 % LV 0,88–1,09).

Suurin ero kaupungeissa oli sijoiltaanmenoissa, nyrjähdyksissä ja venähdyksissä (OR 0,69; 95 % LV 0,55–0,85). Kaatumisesta, liukastumisista ja kompastumisesta johtuneet työtapaturmat olivat samoin kaupunkien vuoroergonomiaa hyödyntäneissä yksiköissä vähäisempiä kuin yksiköissä, joissa ei hyödynnetty vuoroergonomian tarkastusta (OR 0,75; 95 % LV 0,58–0,99). Taulukko 3.

Työpaikkatapaturmien erot vuoroergonomia käytön suhteen välittyivät osin työaikojen piirteiden kautta. Eniten työtapaturmien väliseen eroon ryhmien välillä vaikuttivat vuoroitoiden (13 %) ja yksittäisten vapaapäivien lisääntyminen (10 %), sekä peräkkäisten yövuorojen lukumäärän laskeminen (5 %). Esimerkiksi alle 40-vuotialla työntekijöillä, joilla intervention vaikutukset näkyivät selvemmin kuin vanhemmilla työntekijöillä, liikennevalojen tarkastustoiminnallisuuden käyttö näytti vähentävän lyhyitä vuorovälejä (<11 tuntia), liian lyhyttä palautumisaikaa yövuorojen jälkeen ja pitkiä yövuoroputkia. Nämä vuorostaan olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä työtapaturmien vähenemiseen. Työaikapiirteet eivät kuitenkaan selittäneet työmatkatapaturmien vähenemistä, joita oli kokonaisuudessaan vähemmän.



### 3.2.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Työntekijöille, joiden vuoroergonomia oli tarkastettu Työaikojen liikennevalo – suositusten mukaan, sattui vähemmän kaatumiseen liittyviä sijoiltaanmenoja, nyrjähdyksiä ja venähdyksiä kuin työntekijöille, joiden vuoroergonomiaa ei ollut tarkastettu. Kaupungeissa, joissa vuoroergonomian tarkastamiseen käytettiin yli kolme kertaa enemmän aikaa kuin sairaanhoitopiireissä, työtapaturmien todennäköisyys oli vuoroergonomiaa noudattavilla lähes viidenneksen pienempi kuin henkilöillä, joiden vuorolistoja ei ollut tarkastettu eikä korjattu.

Työtapaturmien yhteys vuoroergonomian tarkastamiseen Työaikojen liikennevalomallin mukaan erityisesti kaupungeissa viittaa siihen, että vuorosunnitteluohjelmistoihin kytketyillä vuoroergonomia - suosituksilla voidaan vähentää työtapaturmia, mikäli suosituksia hyödynnetään riittävän aktiivisesti. Vaikutusmekanismien osalta tapaturmariskin väheneminen liittyi vahvimmin palautumiseen liittyviin työaikapiirteisiin. Aiemmassa tutkimuksessamme havaitsimme, että unen lyheneminen oli samassa kunta-alan aineistossa yhteydessä kaatumiseen liittyviin työtapaturmiin [32]. On mahdollista, että palautumisen myönteinen yhteys työturvallisuuteen liittyy ainakin osittain unen pituuden ja laadun paranemiseen.

Taulukko 3a. Vuoroergonomian (käytön vaikutukset työtapaturmien esiintymiseen. Vetosuhde (OR) ja 95 % luottamusväli (LV). Malli I: Vakioitu organisaatiohierarkian suhteen. Malli II. Vakioitu lisäksi iän, sukupuolen, työsuhteen pituuden, yövuorojen määrän ja vuorosuunnitteluohjelmiston mukaan. Koko aineisto.

Kohderyhmä ja tapaturman tyyppi	Vuoroergonomian käyttö				Tilastollinen malli			
	Ei		Kyllä		Malli I		Malli II	
	N	%	N	%	OR	95 % LV	OR	95 % LV
<b>KOKO AINEISTO</b>								
<b>Tapaturmatyyppi</b>								
Työpaikka tai työmatka	1283		2819	3,78	0,95	0,89–1,02	0,95	0,88–1,02
Työpaikka	864	2,57	1833	2,46	0,94	0,86–1,03	0,94	0,85–1,03
Työmatka	419	1,25	986	1,32	0,99	0,86–1,12	1,00	0,87–1,14
<b>Vamman laatu</b>								
Sijoiltaanmeno, nyrjähdys tai venähdys	563	1,68	1158	1,55	<b>0,88</b>	<b>0,79–0,99</b>	<b>0,88</b>	<b>0,78–0,99</b>
Haavat ja pinnalliset vammat	442	1,32	939	1,26	0,97	0,86–1,10	0,97	0,85–1,10
Luunmurtumat	47	0,14	121	0,16	1,12	0,77–1,62	1,09	0,74–1,60

Taulukko 3b. Vuoroergonomian käytön vaikutukset työtaturmien esiintymiseen. Vetosuhde (OR) ja 95 % luottamusväli (LV).  
Malli I: Vakioitu organisaatiohierarkian suhteen. Malli II. Vakioitu lisäksi iän, sukupuolen, työsuhteen pituuden, yövuorojen määrän ja vuorosunnitteluohjelmiston mukaan. Kaupungit ja sairaanhoitopiirit.

Kohderyhmä ja tapaturman tyyppi	Vuoroergonomian käyttö				Tilastollinen malli			
	Ei		Kyllä		Malli I		Malli II	
	N	%	N	%	OR	95 % LV	OR	95 % LV
<b>KAUPUNGIT</b>								
<b>Tapaturmatyyppi</b>								
Työpaikka tai työmatka	269	4,53	1430	3,78	<b>0,85</b>	<b>0,74–0,97</b>	<b>0,83</b>	<b>0,72–0,95</b>
Työpaikka	168	2,83	923	2,44	0,85	0,71–1,01	<b>0,83</b>	<b>0,69–0,99</b>
Työmatka	101	1,70	507	1,34	0,81	0,65–1,02	0,81	0,64–1,03
<b>Vamman laatu</b>								
Sijoiltaanmeno, nyrjähdys tai venähdys	128	2,16	586	1,55	<b>0,72</b>	<b>0,58–0,89</b>	<b>0,69</b>	<b>0,55–0,85</b>
Haavat ja pinnalliset vammat	78	1,31	462	1,22	0,93	0,74–1,16	0,91	0,71–1,15
Luunmurtumat	11	0,19	64	0,17	0,94	0,51–1,75	0,94	0,51–1,75
<b>SAIRAANHOTOPIIRIT</b>								
<b>Tapaturmatyyppi</b>								
Työpaikka tai työmatka	1014	3,67	1389	3,78	1,00	0,92–1,07	1,00	0,92–1,08
Työpaikka	696	2,52	910	2,48	0,98	0,88–1,09	0,98	0,88–1,09
Työmatka	318	1,15	479	1,30	1,07	0,92–1,26	1,08	0,92–1,27
<b>Vamman laatu</b>								
Sijoiltaanmeno, nyrjähdys tai venähdys	435	1,57	572	1,56	0,96	0,84–1,09	0,96	0,84–1,10
Haavat ja pinnalliset vammat	364	1,32	477	1,30	0,98	0,85–1,14	0,98	0,85–1,13
Luunmurtumat	36	0,13	57	0,16	1,20	0,77–1,86	1,15	0,72–1,85

## 3.3 Liikennevalomallin vaikutukset työhyvinvointiin

### 3.3.1 Tavoite

Aikaisemman tutkimuksemme mukaan liikennevalosuosituksia noudattamalla näyttäisi olevan mahdollista vähentää työtapaturmia [31]. Tämän osatutkimuksen tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako liikennevalosuositukset sisältävä työvuorosuunnitteluohjelmisto työntekijöiden koettuun hyvinvointiin.

### 3.3.2 Aineisto ja menetelmät

Muodostimme Kunta- ja hyvinvointialan seurantatutkimuksen kyselyistä kaksi kohorttia, joissa oli mukana kahteen peräkkäiseen kyselyyn vastanneet vuorotyöntekijät, joiden toteutuneet työaikatiedot olivat käytettävissä. Vuosien 2015/2016 ja vuosien 2017/2018 peräkkäisiin kyselyihin vastanneet yhdistettiin kohortiksi 1 (n=5 877) ja vuosien 2017/2018 ja 2019/2020 peräkkäisiin kyselyihin vastanneet yhdistettiin kohortiksi 2 (n=1 667). Yhdistetystä aineistosta (n=7 544) poissuljettiin vastaajat (n= 542), joilta puuttui kyselyvastauksista tarvittuja tietoja (lopullinen n=7 002).

Kunta- ja hyvinvointialan henkilöstön seurantatutkimuksen aineiston avulla tutkittiin vuoroergonomian vaikutuksia kyselymuuttujiin. Hyvinvoinnin kuvaajina käytettiin unen määrää, univaikeuksia, psyykkistä oireilua sekä koettua terveyttä ja työkykyä. Keskimääräinen unen pituus 24 tunnin aikana kysyttiin monivalintakysymyksenä, jonka vastausvaihtoehdot olivat 30 minuutin välein. Korkeintaan 6,5 tunnin keskimääräinen unen pituus määriteltiin lyhyeksi. Pitkäuniset (>9 h, n=265) poistettiin aineistosta. Univaikeuksia (mm. nukahtamisvaikeuksia ja vaikeuksia pysyä unessa) arvioitiin kuusiportaisella asteikolla "ei lainkaan" - "joka yö/päivä" [33]. Vastaajalla määriteltiin olevan univaikeuksia, jos hänellä oli jokin oire vähintään 2–4 kertaa viikossa. Psyykkistä kuormittuneisuutta mitattiin GHQ12-mittarilla (General Health Questionnaire), jossa oireilun raja oli vähintään neljä oiretta kahdestatoista [34]. Koetun terveyden kysymyksessä "Millainen on terveydentilasi?" vastaajat valitsivat viisiportaisesta asteikosta hyvä-huono [35]. Luokkien "melko huono" ja "huono" vastaukset sijoituivat heikon terveyden alle. Koettua työkykyä ("Nykyinen työkykyni on elinikäiseen parhaimpaan verrattuna... ") vastaajat arvioivat kymmenportaisella asteikolla, jossa 10 vastasi elinikäistä parasta työkykyä [36]. Työkyky määriteltiin heikoksi, jos arvio oli korkeintaan viisi.

Kyselytutkimuksen laajoja tausta- ja elintapatietoja hyödynnettiin tilastoanalyysissä. Työn vaatimuksia kysyttiin kolmen väittämän avulla vuosina 2015 ja 2016, ja viiden väittämän avulla 2017 ja 2018. Työn hallintaa mitattiin yhdeksän väittämän avulla. [37] Tupakointi luokiteltiin seuraavasti: ei koskaan tupakoinut, entinen tupakoitsija ja nykyinen tupakoitsija [38] Alkoholin kulutuksesta (ml. oluen ja viinin viikoittainen käyttöihteys, väkevien alkoholijuomien kuukausittainen käyttöihteys ja sammuminen alkoholinkäytön yhteydessä viimeksi kuluneen vuoden aikana [39]. Vapaa-ajan fyysistä aktiivisuutta kysyttiin viimeisen vuoden aikana neljällä intensiteettitasolla: 1) kävely, 2) reipas kävely, 3) hölkkä ja 4) juokseminen tai niitä vastaava rasitus. Kokonaisaktiivisuus laskettiin metabolisen ekvivalentti-indeksin (MET-indeksi) avulla kertomalla kunkin toiminnan intensiteetin MET-arvon kyseiseen toimintaan käytetyllä ajalla ja laskemalla MET-arvot yhteen kaikkien neljän toiminnan osalta [40].

Titania®-vuorosunnitteluohjelmiston tietoja käytettiin vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käytön määrittelyyn kyselyä edeltävänä vuonna. Tulokset analysoitiin logistisen monitasomallituksen (*multilevel mixed-effects logistic regression*) avulla laskemalla kullekin osallistujalle alttiuspistemalli (*propensity score*). Alttiuspisteet edustivat todennäköisyyttä olla mukana interventiossa, joka oli vuorosunnittelijan vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käyttö. Regressiomalli sisälsi useita kovariaatteja, kuten demografisia ja elämäntapatekijöitä sekä keskeisiä työaikapiirteitä. Tutkitut hyvinvointimuuttajat olivat unen kesto, univaikeudet, psyykkinen oireilu, koettu terveys ja koettu työkyky. Käytimme yleistettyä lineaarista mallia (*GLM; generalized linear model*) vertaillaksemme tuloksia interventio- ja kontrolliryhmän välillä. Iän vaikutusta tutkittiin jakamalla aineisto mediaanin (alle tai vähintään 47-vuotta) mukaan kahteen ryhmään.

### 3.3.3 Tulokset

Työaikojen liikennevalosuositusten tarkastustoiminnallisuutta käytettiin tässä otoksessa keskimäärin 69 minuuttia, mutta niin että käyttö oli keskimäärin 92 minuuttia kaupungeissa, ja vain 7 minuuttia sairaanhoitopiireissä.

Yksilötason tulokset (Taulukko 4) osoittivat, että niillä työntekijöillä, joiden työvuorojen vuoroergonomia oli tarkastettu, oli seurannan aikana hieman vähemmän psyykkistä oireilua kuin niillä, joiden työvuorolistojen teossa ei ollut hyödynnetty vuoroergonomian tarkastusta. Tämä tulos oli sama (RR 0,91; 95 % LV 0,83–0,99) myös silloin kun tarkasteltiin pelkästään kaupunkien työntekijöitä. Tarkastustoiminnallisuuden käytöllä ei ollut yhteyttä uneen tai koettuun terveyteen tai työkykyyn. Nuorempien ja iäkkäämpien työntekijöiden tulokset eivät eronneet tilastollisesti interventio- ja

kontrolliryhmien välillä, mutta viittaavat siihen, että nuorempien (<47-vuotiaiden) työntekijöiden koettuun terveyteen ja työkykyyn vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuudella voi olla yhteyttä. Yksikkötasolla tarkasteltuna vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käytöllä ei ollut tilastollisesti merkitseviä vaikutuksia koettuun terveyteen ja työkykyyn, univaikeuksiin tai psyykkiseen kuormittuneisuuteen.

Taulukko 4. Liikennevalosuositusten tarkastustoiminnallisuuden käytön yhteys työhyvinvointia kuvaaviin muuttujiin. Tilastoanalyysinä yleistetty lineaarista malli (GLM; *generalized linear model*), vertaillaksemme tuloksia interventio- ja kontrolliryhmän välillä. RR = riskisuhde, 95 % LV = luottamusväli.

	INTERVENTIO- RYHMÄ		KONTROLLI- RYHMÄ		RR	95 % LV
	N	%	N	%		
<b>Käyttöaika ≥ 1 min</b>						
Heikko koettu terveys	3 634	4,8	3 327	5,6	0,87	0,71–1,09
Matala koettu työkyky	3 629	8,0	3 324	8,9	0,89	0,76–1,04
Lyhyt unen pituus (<6,5 t)	3 461	13,8	3 196	13,4	1,03	0,91–1,17
Usein univaikeuksia	3 607	58,5	3 302	59,2	0,99	0,95–1,03
Psyykkinen kuormittuneisuus	3 636	25,9	3 330	28,2	<b>0,92</b>	<b>0,85–0,99</b>
<b>Käyttöaika ≥ 10 min</b>						
Heikko koettu terveys	1 215	4,5	5 798	5,2	0,87	0,65–1,15
Matala koettu työkyky	1 214	7,5	5 791	8,9	0,88	0,71–1,09
Lyhyt unen pituus (<6,5 t)	1 162	13,4	5 545	13,4	1,00	0,85–1,18
Usein univaikeuksia	1 201	59,3	5 670	58,8	1,01	0,96–1,06
Psyykkinen kuormittuneisuus	1 212	25,7	5 806	27,3	0,94	0,85–1,05

### 3.3.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Tämän osatutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käytöllä ei tutkitulla tasolla ollut olennaista yhteyttä koettuun työhyvinvointiin. Vuoroergonomian tarkastaminen ei toisaalta heikentänyt koettua hyvinvointia, vaan liittyi hieman vähäisempään psyykkiseen kuormittumisen määrään yksilötasolla. Koska kaupunkien ja sairaanhoitopiirien välillä oli suuria eroja vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käytön määrässä,

interventoryhmään kuulumisen kriteeri oli asetettava hyvin matalaan tarkastustoiminnallisuuden käytön määrään. On mahdollista, että vuoroergonomian käyttöaika jäi liian vähäiseksi tässä aineistossa, jotta vaikutukset koettuun hyvinvointiin olisivat tulleet tilastollisesti merkitseviksi.

Rajattaessa tutkittavat kaupunkien sote-työntekijöihin, tulokset viittasivat siihen, että kaikissa tutkituissa työnhyvinvointimuuttujissa tapahtui edullista muutosta, mutta aineiston pienemmän koon vuoksi tilastollinen voima ei riittänyt näihin analyyseihin. Tulokset myös viittasivat siihen, että nuorempien (<47-vuotiaiden) työntekijöiden koettuun terveyteen ja työkykyyn vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuudella voi olla yhteyttä, mutta tämäkin tulos tulisi pystyä tutkimaan isommalla aineistolla.

### **3.4 Liikennevalosuositusten vaikutukset työaikoihin ja sairauspoissaoloihin yhteisöllistä vuorosunnittelua käyttävillä**

#### **3.4.1 Tavoite**

Aiemmissä tutkimuksissamme havaitsimme, että yhteisöllisellä vuorosunnittelulla jaksotyössä oli myönteisiä vaikutuksia koettuun työkykyyn ja uneen, vaikka vaikutukset koettuun terveyteen olivat vähäisiä [11, 24, 41]. Lisäksi olemme havainneet, että yksikötason tarkastelussa yhteisöllinen vuorosunnittelu vähensi yksikön sairauspoissaoloja [12]. Tässä osatutkimuksessa [42] halusimme tarkastella yhteisöllisen vuorosunnittelun vaikutusta sairauspoissaoloihin sekä vuoropiirteisiin yksilötasolla, yksittäisillä työntekijöillä. Lisäksi halusimme tutkia vuorosunnitteluohjelmistossa käytössä olleen työaikojen liikennevalojen tarkastustoiminnallisuuden vaikutusta sairauspoissaolojen muutokseen yhteisöllisessä vuorosunnittelussa.

#### **3.4.2 Aineisto ja menetelmät**

Käytimme yksilötason aineistoa, joka kattoi 16 557 sote-alan työntekijän työvuorot vuosilta 2015–2019. Jokaisesta tarkastelussa mukana olleesta työntekijästä oli havaintoja jokaiselta seuranta-ajan suunnittelujaksolta. Tarkastelluista työntekijöistä 6143 käytti yhteisöllistä vuorosunnittelua (ns. interventoryhmä) ja 10 345 henkilöä oli normaalin vuorosunnittelun piirissä (ns. kontrolliryhmä). Hyödynsimme ero eroissa -

regressiomenetelmää ja 95 %:n luottamusväliä (95 % LV) käyttäen keskivirheiden klusterointia yksikkötasolla.

### 3.4.3 Tulokset

Yhteisöllisen vuorosunnittelu vaikutti työaikojen piirteisiin: se lisäsi pitkiä työpäiviä ja viikonlopputyötä. Yhteisöllinen vuorosunnittelu lisäsi lyhyitä sairauspoissaoloja (1–3 päivää) toisen ja kolmannen seurantavuoden aikana 0,2 päivää (95 % luottamusväli 0,0–0,4). Kasvu oli 0,8 päivää (0,5–1,0) kolmantena vuonna seurannan aloittamisen jälkeen. Työaikojen liikennevalojen tarkastustoiminnallisuuden käyttö kuitenkin vähensi sairauspoissaolojen kasvua yhteisöllisen vuorosunnittelun aikana: lyhyet sairauspoissaolopäivät 0,5 päivää (0,4–0,7).

### 3.4.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Vastoin aiempia yksikkötason havaintojamme [12], yhteisöllinen vuorosunnittelu näytti vähäisessä määrin lisäävän sairauspoissaoloja käytön vakiinnuttua, toisena ja kolmantena vuonna ohjelmiston käytön aloittamisen jälkeen. Sairauspoissaolojen lievä kasvu voi liittyä siihen, että työaikoihin liittyvien vaikutusmahdollisuuksien kasvaessa, osa työntekijöistä valitsee normaalia kuormittavampia työaikoja, esimerkiksi pidempiä työvuoroja ja viikonlopputyötä. Erityisesti pitkät työvuorot, mutta myös monet muut kuormittavat työaikapiirteet ovat yhteydessä sekä lyhyiden että pitkien sairauspoissaolojen kohonneeseen riskiin aiempien tutkimustemme perusteella. [9, 14, 43, 44]. Kaiken kaikkiaan yhteisöllisen vuorosunnitteluohjelmiston vaikutukset sairauspoissaoloihin olivat vähäisiä, ja vaikutuksia vähensi vuoroergonomian tarkastustoiminnallisuuden käyttö.

## 3.5 Optimointiin perustuvan vuorosunnitteluohjelmiston vaikutukset työaikojen piirteisiin

Työterveyslaitoksen liikennevalomallia sovelletaan useissa vuorosunnitteluohjelmistoissa erillisten tarkastustoiminnallisuuksien avulla. Ns. Optimointi®-ohjelmistossa (CGI Suomi Oy) liikennevalomallin voi tuoda mukaan vuorojen optimointiprosessiin samanaikaisesti vuorolistan muiden listan vaatimusten, kuten eri päivinä tarvittavien työvuorojen ja henkilöstön pätevyysvaatimusten kanssa.



Täten liikennevalomalli huomioidaan jo vuorolistan tekovaiheessa.

Liikennevalosuosituksia voidaan optimoida myös yksilöllisesti asettamalla eri henkilöille erilaisia vaatimuksia (esim. yövuorojen lukumäärän mukaan). Optimoinnin jälkeen vuorolistan ergonomisuuden voi tarkastaa lisäksi erikseen.

Optimointiohjelmisto noudattaa kokonaisuudessaan hyvin erilaista logiikkaa kuin perinteinen vuorosunnittelu. Optimoinnissa työaikoja suunnitellaan suuremmissa kokonaisuuksissa ja ohjelmiston käyttö edellyttää tarvittavan henkilöstömäärän ja osaamisvaatimusten määrittelyä kaikkien työntekijöiden osalta. Ohjelmiston käyttö edellyttää kokonaisvaltaisempaa ja yksityiskohtaisempaa suunnittelua kuin osastotasoinen vuorosunnittelu.

Optimointiohjelmiston käytöstä on toistaiseksi vähän kokemusta. Epäselvää on, pystyvätkö ja haluavatko yksiköt hyödyntää vuoroergonomiaa yhtenä optimoinnin osatekijänä, vai onko vuoroergonomian kriteereistä jouduttu tinkimään vuorosunnittelun muihin tavoitteisiin pääsemiseksi.

### 3.5.1 Tavoite

Selvitimme työaikojen optimointia hyödyntävien työyksikköjen työaikapiirteiden tasoa verrattuna yksiköihin, jotka eivät käytä optimointia ennen optimoinnin käyttöönottoa ja sen aikana. Tutkimme myös ohjelmiston käyttöön kuluva aikaa.

### 3.5.2 Aineisto ja menetelmät

Optimoinnin arviointiin oli käytettävissä seuranta-aineistoa vain yhdeltä hyvinvointialueelta. Johtuen ensisijaisesti sairaanhoitopiirien muuttumisesta hyvinvointialueiksi ja toiseksi optimoinnin käyttöönotosta pääsääntöisesti vasta syksyn 2023 aikana, aineisto rajattiin kolmen viikon jaksoihin, jotka alkoivat lokakuussa 2023 ja alkuvuodesta 2024 niin pitkälle kuin aineistoa oli mahdollista saada tämän hankkeen puitteissa. Kaikkiaan aineistossa olivat jaksot 17/2022–05/2024.

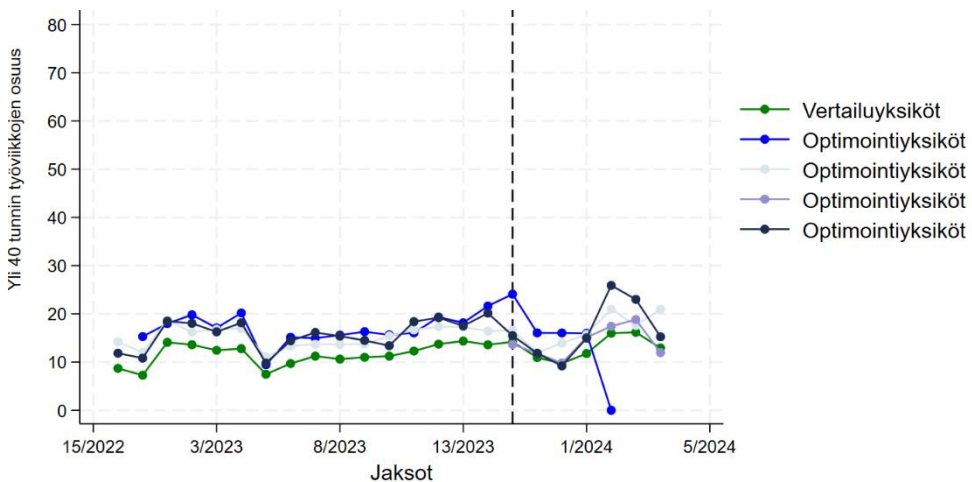
Aineistoa käsiteltiin 3-viikon jaksojen tasolla ja se rajattiin työntekijöihin, joilla oli jaksotyöluonteinen päivä- tai vuorotyösopimus (n=18 961 työntekijää, 790 yksikköä). Aineistoa rajattiin edelleen yksiköihin, joissa tehtiin vähintään 10 prosenttia yötyötä ja joissa oli vähintään 20 työntekijää (n=162 yksikköä). Näillä rajauksilla tähdättiin siihen, että työkuormituksen kannalta oleellisia työaikapiirteitä oli kaikissa yksiköissä ja niiden määrä ei pääsääntöisesti johtunut työntekijöiden vähäisestä määrästä.

Saamiemme tietojen perusteella pystyimme tunnistamaan 37 yksikköä, jotka olivat siirtyneet käyttämään optimointia. Näistä yksi yksikkö oli aloittanut kokeiluluontoisesti jo vuonna 2021, mutta systemaattisemmin syksyllä 2023. Lisäksi 10 yksikköä oli aloittanut syksyllä 2023 ja 12 yksikköä jaksosta 15 vuonna 2023. Loput yksiköt olivat siirtyneet käyttämään optimointia vuonna 2024. Nämä kaikki olivat saamamme tiedon mukaan tehneet suunnittelun aiemmin yhteisöllisesti. Liitetaulukossa 2 on esitetty vertailu- ja optimointiyksiköiden lukumäärä kussakin jaksossa edellä mainitulla rajauksella. Johtuen rajallisesta seuranta-ajasta ja suhteellisen pienestä määrästä yksiköitä, tuloksia tarkasteltiin kuvailevasti ja visuaalisesti.

### 3.5.3 Tulokset

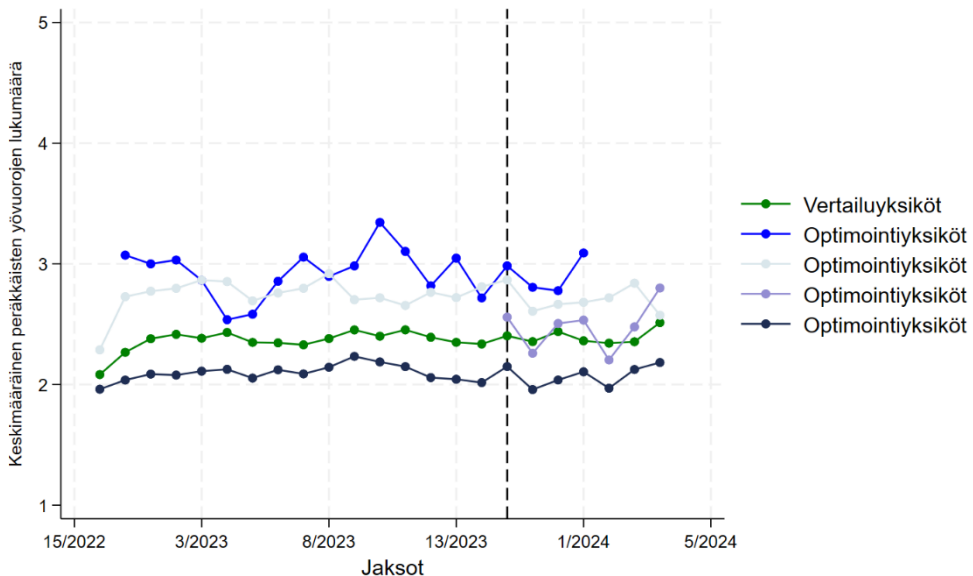
Työaikapiirteissä, joita tarkasteltiin kolmen viikon jaksoissa ja työyksikötasolla, ei havaittu merkittäviä eroja vertailu- ja optimointiyksiköiden välillä syksystä 2022 alkuvuoteen 2024. Kaikkiaan työaikapiirteet noudattivat hyvää työvuoroergonomiaa, ollen Työterveyslaitoksen kuormituspiirteiden arvioinnin mukaisesti joko vihreällä tai keltaisella tasolla.

Esimerkkinä työaikapiirteistä on kuvassa 2 yli 40 tunnin työviikkojen osuus kolmen viikon jaksoissa ja kuvassa 3 peräkkäisten yövuorojen keskimääräisen lukumäärä samalla jaksotuksella. Tietosuojaan vuoksi optimointiyksiköitä ei ole eritelty, mutta ne on esitetty eri väreillä sen suhteen, milloin optimointi on otettu yksiköissä käyttöön.



Kuva 2. Yli 40 tunnin työviikkojen osuus seurannan aikana vertailuyksiköissä ja

optimointiyksiköissä, jotka on jaoteltu optimoinnin aloituksen suhteen. Pystysuora katkoviiva osoittaa jakson 15/2023.



Kuva 3. Peräkkäisten yövuorojen keskimääräinen lukumäärä kolmen viikon jaksolla vertailuyksiköissä ja optimointiyksiköissä ohjelmiston käytön aloittamisen mukaan. Pystysuora katkoviiva osoittaa jakson 15/2023.

Suunnitelmaehdotuksen tekemiseen käytetty aika näytti vähenevän optimoinnin käyttöönoton jälkeen, kun se vertailuyksiköissä vaikuttaa säilyvän ennallaan (Liitekuva\_1).

### 3.5.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

Tutkituissa vertailuyksiköissä ja optimoinnin pääsääntöisesti syksyllä 2023 aloittaneissa yksiköissä työaikapiirteet olivat hyvällä tasolla noin vuoden seurannan (loppuvuodesta 2022 alkuvuoteen 2024) aikana. Emme havainneet systemaattista muutosta, joka olisi ajoittunut optimoinnin aloittamisen ajankohtaan seuranta-ajan kuluessa. Tulokset edelleen viittaavat siihen, että optimoinnin käyttöönoton eteneminen vaikutti vähentävän suunnitelmaehdotusten tekemiseen käytettyä aikaa. On kuitenkin huomioitava, että optimointiyksiköissä oli suunnitteluun kulunut keskimääräistä enemmän aikaa jo ennen optimoinnin aloittamista. Täten voidaan otaksua, että samat yksiköt mahdollisesti hyötyivät optimoinnista eniten. Alustavat havaintomme tulee

varmistaa laajemmalla aineistolla, jossa optimointia voidaan seurata pidempään ja tutkia optimoinnin vaikutuksia myös suunnittelun yleiseen onnistumiseen, siihen liittyviin kustannuksiin ja säästöihin, ja henkilöstön työhyvinvointiin.

## 3.6 Työaikalain ja COVID-19-pandemian vaikutukset työaikoihin ja sairauspoissaoloihin

### 3.6.1 Tavoite

Uusi työaikalaki (872/2019) toi sote-alan jaksomuotoiseen vuorotyöhön kaksi tärkeää muutosta: se edellyttää vähintään 11 tunnin lepoaika vuorojen välissä, ja se rajoitti peräkkäisten yövuorojen määrän korkeintaan viiteen. Jälkimmäinen on verrattain harvinainen tapa toteuttaa jaksomuotoista vuorotyötä Suomessa, mutta lyhyet, alle 11 tunnin, vuorovälit olivat sangen yleisiä vuorotyössä vielä vuoden 2019 aikana. Pian lain voimaantulon jälkeen alkoi COVID-19-pandemian ensimmäinen aalto Suomessa.

Tavoitteenamme oli tarkastella COVID-19-pandemian ja työaikalain vaikutuksia työaikojen piirteisiin ja sairauspoissaoloihin.

### 3.6.2 Aineisto ja menetelmät

Tarkastelimme sote-alan työaikapiirteiden muutosta ja sairauspoissaoloja jaksomuotoista vuorotyötä tekeville. Tarkastelu tehtiin Työelämä-tieto-sivuilla julkaistussa [interaktiivisessa analyysissä](#) [45] seuraamalla työaikojen piirteiden ja sairauspoissaolojen muutoksia kolmen viikon välein aikatrendeinä vuoden 2019 alusta vuoden 2021 loppuun.

Aineistona oli 758 suunnitteluyksikköä, joista 503 oli kolmesta eri sairaanhoitopiiristä ja 255 viiden eri kaupungin sote-yksiköistä. Näissä yksiköissä työskenteli keväällä 2020 yhteensä yli 20 000 työntekijää. Tarkasteltaviksi työaikapiirteiksi valittiin työvuoron keskimääräinen pituus, viikkotyöajan keskimääräinen pituus, peräkkäisten työpäivien määrä, lyhyiden alle 11 tunnin vuorovälien osuus, vuorovälin keskimääräinen pituus ja toteutuneiden vuoroitoiden osuus kaikista vuoroista.

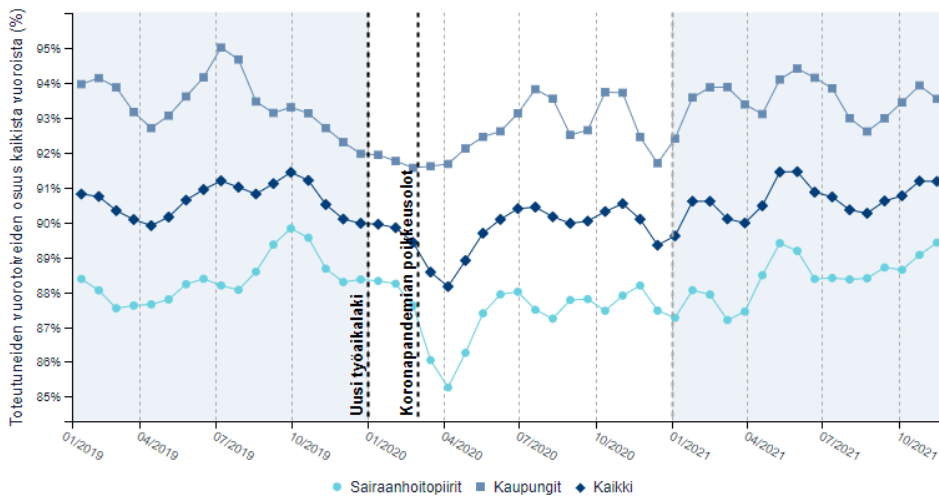
Lyhyiden vuorovälien vähenemisen vaikutusta sairauspoissaoloihin tutkimme yksikötason paneelaineiston avulla, josta oli rajattu pois ne suunnitteluyksiköt, joissa oli keskimäärin alle 20 henkilöä ja joissa oli keskimäärin alle 10 % yövuoroja. Lisäksi rajasimme tarkastelun ulkopuolelle yksiköt, joista ei ollut havaintoja kaikilta suunnittelujaksoilta vuosilta 2019–2021. Tarkastelumme sisältyi yhteensä 453

yksikköä, joista 416 joutui vähentämään alle 11 tunnin vuorovälejä (koeyksiköt, yhteensä yli 20 500 työntekijää) ja 37 ei joutunut vähentämään lyhyitä alle 11 tunnin vuorovälejä vastatakseen lakimuutoksen vaatimuksiin (kontrolliyksiköt, yht. yli 1 700 työntekijää). Tilastollisena mallina hyödynsimme ero eroissa -regressiomenetelmää ja 95 %:n luottamusväliä (95 % LV) käyttäen heteroskedastisuutta ja autokorrelaatiota korjanneita keskivirheitä.

Verrokkiasetelma perustui siis lakimuutoksen havaittuihin vaikutuksiin lyhyiden vuorovälien vähenemisessä vuodesta 2019 vuoteen 2020. Lyhyitä vuorovälejä vähentäneitä yksiköitä verrattiin yksiköihin, joiden ei tarvinnut vähentää lyhyitä vuorovälejä, vaan niillä oli jo valmiiksi matala lyhyiden vuorovälien taso vuonna 2019.

### 3.6.3 Tulokset

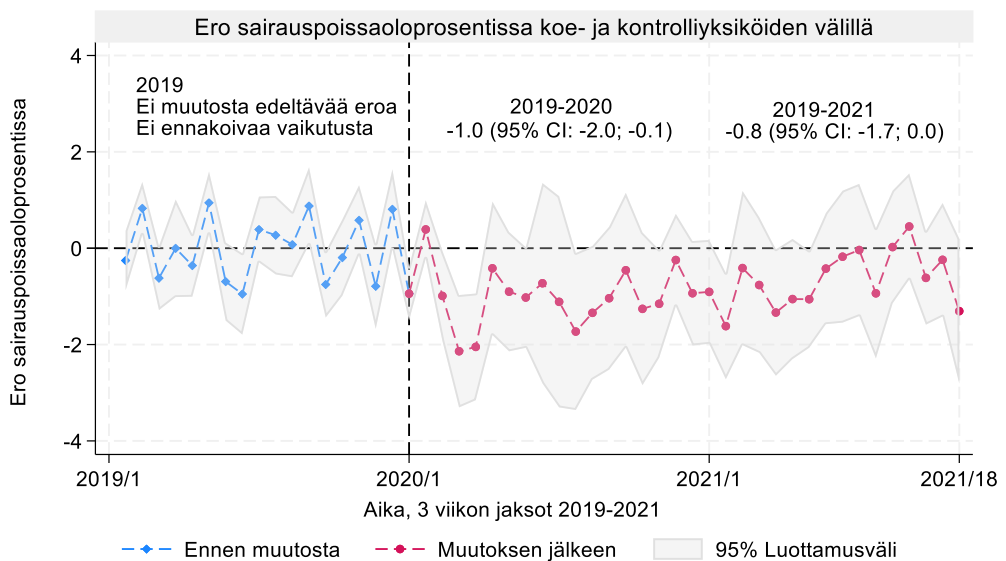
COVID-19-pandemia tai edes sen ensimmäinen aalto Suomessa eivät tässä aineistossa vaikuttaneet keskimääräiseen työvuoron pituuteen, viikkotyöaikaan, peräkkäisten työpäivien määrään tai lyhyiden alle 11 tunnin vuorovälien osuuteen. Sen sijaan pandemian ensimmäinen aalto vähensi toteutuneiden vuoroitoiden osuutta kaikista vuoroista erityisesti sairaanhoitopiireissä (Kuva 5). Vaikutus oli kuitenkin vain muutaman prosenttiyksikön suuruinen: toteutuneet vuoroitoidet vähenivät noin 88 prosentista noin 85 prosenttiin. Vuoroitoiden toteutuminen palasi muutamassa kuukaudessa takaisin noin 88 prosentin tasolle.



Kuva 5. Uuden työaikalain ja COVID-19-pandemian yhteydet toteutuneiden vuoroitoiden osuuteen sairaanhoitopiireissä ja kaupungeissa (%).

Vertailimme sairauspoissaolojen kehitystä yksiköissä, joissa työaika noudatti työaikalakeja jo ennen lakimuutosta (=kontrolliyksiköt) niihin työyksiköihin, joissa lakimuutos aiheutti muutoksia työaikoihin (=koeyksiköt). Havaitimme, että sairauspoissaoloprosentin kasvu oli lakimuutoksen jälkeen keskimäärin 0,8 prosenttiyksikköä (0,0–1,7) pienempi koeryhmässä yksiköissä verrattuna kontrolliyksiköihin (Kuva 6). Havaittu tulos perustui kuitenkin siihen, että sairauspoissaoloprosentti kasvoi kontrolliyksiköissä enemmän kuin koeyksiköissä.

COVID-19-pandemian ensimmäinen aalto näkyi sekä koe- että kontrolliyksiköiden tilapäisenä sairauspoissaoloprosentin nousuna, joka tasaantui pian (Kuva 5). Lakimuutosarvioinnin tulosten kannalta on keskeistä, että havaittu ero eroissa näyttää syntyvän juuri flunssakausiin ajoittuvina suurempina poissaoloina, mukaan lukien COVID-19-pandemian ensimmäinen aalto.



Kuva 6. Sairauspoissaoloprosentin ero koe- ja kontrolliyksiköiden välillä ennen ja jälkeen työaikalain voimaan tuloa. Koeyksiköt: lyhyet vuorovälit vähenivät työaikalain voimaantulon jälkeen. Kontrolliyksiköt: lyhyet vuorovälit olivat vähäisiä jo ennen lakimuutosta.

### 3.6.4 Tulosten tarkastelu ja päätelmät

COVID-19-pandemian vaikutusten osalta johtopäätös on, että pandemialla vaikutti vain vähän keskimääräisiin, yksikkötason työaikapiirteisiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö yksittäisillä COVID-19 potilaita hoitaneilla työntekijöillä voisi olla voimakkaita, työaikapiirteissä näkyviä kuormitushuippuja [25, 26]. Työajat ovat myös vain yksi työn kuormittavuudesta kertova tekijä. On todennäköistä, että resurssien ohjaamisella COVID-19-pandemian hoitamiseen on kyetty vähentämään työaikoihin liittyvää kuormitusta. Työaikakuormitusta pystyttiin hallitsemaan esimerkiksi siirtämällä työntekijöitä uusiin työtehtäviin ja rekrytoimalla uutta työvoimaa.

Uusi työaikalaki vähensi välittömästi lyhyitä vuorovälejä koko sote-alalla vuoden 2020 alussa. Muut työaikapiirteet eivät juuri muuttuneet. Lyhyitä vuorovälejä rajoittanut lakimuutos hillitsi sairauspoissaolojen kasvua yksiköissä, jotka joutuivat vähentämään lyhyitä vuorovälejä vastatakseen lain vaatimukseen verrattuna yksiköihin, joissa lyhyitä vuorovälejä oli ollut vähän jo ennen lakimuutosta. Tulos oli seurausta kontrolliryhmän sairauspoissaolojen suuremmasta noususta koeryhmään verrattuna, ei siitä, että koeryhmässä sairauspoissaolot olisivat varsinaisesti vähentyneet. Tulos ei näytä johtuvan muista eroista koe- ja kontrolliryhmän välillä, kuin lyhyiden vuorovälien tasosta, sillä ryhmät kaltaistettiin muiden ominaisuuksiensa osalta ennen työaikalain muutosta vuoden 2019 tietojen perusteella.

Hankkeen Työelämä-sivuille tuottaman Työajat sosiaali- ja terveysalalla aineisto [5] osoittaa, että sairauspoissaolot ovat lisääntyneet viime vuosina koko sote-alalla, mutta erityisesti vuorotyössä. Arvioitu tulos perustuu siihen, että ryhmät vastasivat toisiaan mahdollisimman tarkasti lukuun ottamatta lyhyiden vuorovälien hyödyntämistä vuonna 2019. On mahdollista, että palautumisen lisääntyminen lyhyiden vuorovälien vähenemisen kautta suojeli koeryhmää muista syistä, esimerkiksi työkuorman kasvusta johtuvasta sairauspoissaolojen lisääntymisestä.

## 4 Kehittämistavoitteiden toteutuminen

### 4.1 Palautteet hyvinvointialueille työaikojen kehittämiseksi

Hankkeeseen osallistuneille organisaatioille tuotettiin organisaatiokohtainen palaute työaikojen vuositason trendeistä tietojen keräämisen alusta (yleensä vuodesta 2008) vuoden 2022 loppuun. Palauteraportin ja organisaatiokohtaisten palautetilaisuuksien tavoitteena oli auttaa organisaatiota tunnistamaan pitkän ajan trendejä työajoissa, ja tukea työaikoihin liittyvien kehittämistarpeiden arviointia eri-ikäisillä työntekijöillä.

Palauteraportti oli interaktiivinen html-tiedosto, jossa työaikojen vuosittaisia muutoksia pystyy tarkastelemaan työaikamuodon ja ikäryhmän mukaan, sekä vertailemaan omaa tulosta koko aineiston tuloksiin. Palauteraportin värikoodit vastasivat Työterveyslaitoksen [Työaikojen liikennevalomallia](#), joka päivitettiin hankkeen tulosten perusteella. Organisaatioihin pidettiin yhteyttä seurantaryhmän ja erillisten palautetilaisuuksien avulla.

### 4.2 Viestintä ja vaikuttavuuden tukeminen

Kansallisten työaikatrendien ja sote-alan sairauspoissaolojen seurantaan varten päivitimme [Työajat sosiaali- ja terveysalalla](#)-aineistomme [5] Työterveyslaitoksen Työelämä-tiedossa. Aineistoon päivitettiin uusien aineistokeräysten perusteella vuodet 2019–2022. Avoimeen dataan perustuvassa interaktiivisessa aineistossa sote-alan työaikatrendejä voi tarkastella työaikaryhmän, työaikamuodon, sukupuolen ja ikäryhmän mukaan vuosilta 2008–2022. Aineistoon liitettiin hankkeessa sairauspoissaolopäivien määrä ja lyhyet sairauspoissaolot vanhojen työaikamuuttujien lisäksi. Aineiston suositusten raja-arvot perustuvat Työaikojen liikennevalomalliin ja sen värikoodeihin. Sivusto on suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi.

Työelämä-tietoon tuotettiin erillinen aineisto ja analyysi [uudistetun työaikalain ja COVID-19-pandemian vaikutuksista](#) sote-alan työaikoihin ja sairauspoissaoloihin [45]. Työaikojen liikennevalomalli\_-suositukset päivitettiin ja julkaistiin myös ruotsiksi. Hankkeesta keskeisistä tuloksista on viestitetty mm. kolmen tiedotteen, Työpiste-lehden artikkeleiden ja projektin loppuwebinaarin avulla, johon osallistui yli 600 sote-alan esimiestä, asiantuntijaa ja vuorosuunnittelijaa.

Yleisen vaikuttavuuden kannalta on tärkeää, että kaikki sote-alan vuorosuunnittelussa käytettävät yleisimmät ohjelmistot (Titania®, CGI Finland, Numeron®, VISMA ja



Vuorox® (Plain Complex Oy) ovat alkaneet hyödyntämään Työaikojen liikennevalomallin tuottamia suosituksia ohjelmistoissaan. Ohjelmistot mahdollistavat alustavien vuorolistojen tarkistamisen Työaikojen liikennevalomallia hyödyntäen.

## 4.3 Työtaturmien riskilaskuri jaksotyöhön

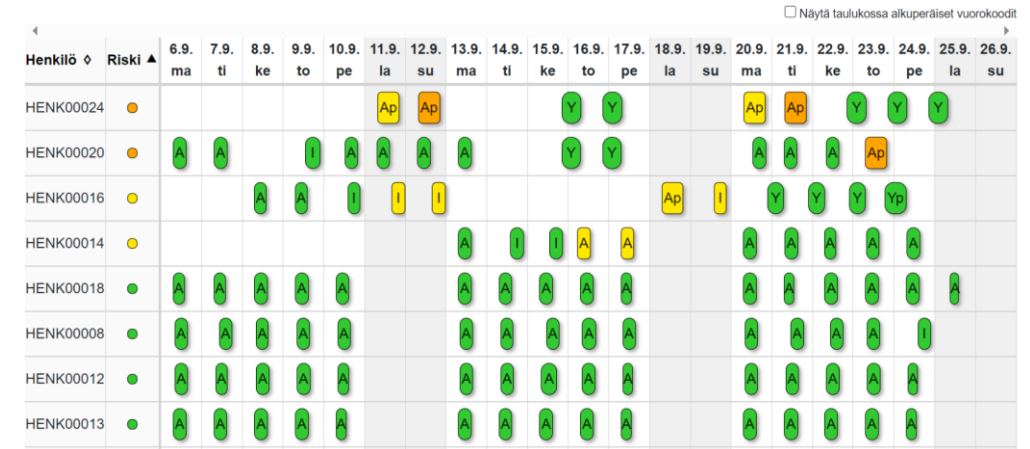
### 4.3.1 Tausta

Tuotimme Työterveyslaitoksen [Työtaturmien riskilaskurin](#) jaksotyöhön osana hankettamme. Laskuri perustuu tutkimustuloksiimme vuorotyönä tehtävän jaksotyön yhteydestä työtaturmariskiin [15, 20]. Työterveyslaitoksen sivuilla toimiva ilmainen laskuri on tarkoitettu erityisesti työvuorosunnittelijoille, ja soveltuu kaikille sote-alalla vuorotyötä tekeville lukuun ottamatta päivystäviä lääkäreitä. Suosittelemme Työtaturmien riskilaskurin käyttöä osana työpaikan riskinarviointia.

Työvuorojen työtaturmariskin arviointi perustuu kunkin työvuoron sekä sitä edeltävien vuorojen pituuteen ja ajoittumiseen vuorokaudenaikaan. Riskilaskuri tuottaa tietoa vuorokohtaisesta tapaturmariskistä ja arvioi yksittäisten vuorokiertojen riskiä suhteessa keskimääräiseen työtaturma-alttiuteen. Laskettavien tulosten vertailuryhmä on yli puoli miljoonaa työvuoroa sisältävän Työterveyslaitoksen aineiston keskiarvo.

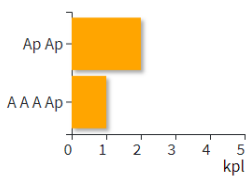
### 4.3.2 Laskurin käyttäminen

Laskuriin viedään vuorosunnitteluohjelmistoja tuottavien yritysten ylläpitämien ohjeiden mukaan yksi tai useampi suunnitteilla oleva vuorolista. Vaihtoehtoisesti suunnitellut työvuorot voi syöttää ohjelmistoon erillisen mallitiedon avulla. Laskuri muodostaa syötetyn datan perusteella vuorokohtaiset riskiarviot sekä yhteenvetoanalyysin koko vuorolistan tapaturmariskistä. Työtaturmien riskilaskuri tukee tällä hetkellä (toukokuu 2024) Titania® - ja myöhemmin esim. Numeron® - vuorosunnitteluohjelmistoja käyttäviä.



Kuva 7. Esimerkki Työtapaturmien riskilaskurin tuottamasta vuorokohtaisesta analyysistä. Laskuri jakaa työvuorot aamu- (A), ilta- (I) ja yövuoroihin (Y) työvuorojen alkamis- ja päättymisaikojen mukaan ja esittää mahdollisesti tai todennäköisesti kohonneet tapaturmariskit värikoodilla vuorokohtaisesti. Suurimman tapaturmariskin sisältävät vuorot voidaan lajitella henkilöittäin taulukon alkuun. Pitkät, vähintään 12 tunnin vuorot on merkitty taulukkoon p-kirjaimella.

**Tunnista työtapaturmariskiä lisäävät vuoroyhdistelmät**



Kuvaaja esittää ne vuoroyhdistelmät, jotka todennäköisesti nostavat työtapaturmariskiä. Vuoroyhdistelmien lukumäärä on merkitty kuviossa oranssilla palkilla. Kun klikkaat palkkia, kohonneen riskin vuorot korostuvat taulukossa.

Tämä yhteenveto auttaa tunnistamaan vuorolistassa esiintyvät tyypillisimmät tapaturmariskiä lisäävät vuoroyhdistelmät.

Kuva 8. Esimerkki yllä olevaan dataan liittyvästä vuoroyhdistelmäanalyysistä. Laskuri tunnisti yllä olevassa vuorolistassa yleisimmiksi todennäköisesti tapaturmariskiä kohottaviksi vuoroyhdistelmiksi 1) kahden peräkkäisen  $\geq 12$  tunnin aamuvuoron yhdistelmät ja 2) yhden  $\geq 12$  tunnin aamuvuoron, kun sitä edelsi kolme peräkkäistä aamuvuoroa. Yhteenveto auttaa tunnistamaan yleisimmät tapaturmariskiä kohottavat vuoroyhdistelmät yhdestä tai useammasta vuorolistasta.

## 5 Päätulosten yhteenveto ja johtopäätökset

Hankkeen tavoitteena oli selvittää vuorosunnitteluohjelmistoissa käytetyn, hyvää vuoroergonomiaa tukevan Työaikojen liikennevalomallin käyttöä ja vaikutuksia työaikoihin, työtyöterveyteen ja työhyvinvointiin. Toisena tavoitteena oli selvittää COVID-19-pandemian, sekä työaikalain vuoden 2020 alusta voimaan astuneen muutoksen vaikutuksia työaikapiirteisiin ja sairauspoissaoloihin Suomessa. Hanke pyrki edistämään hyvän vuoroergonomian käyttöä Suomessa.

### 5.1 Työaikojen liikennevalomalli

Työaikojen liikennevalomallin käyttö tunnettiin hyvin koko aineistossa, mutta mallin käyttö oli vain osin vakiintunutta. Kaupunkien sote-yksiköissä Työaikojen liikennevalomallia hyödynnettiin vuorosunnittelussa noin kolme kertaa pitempään kuin sairaanhoitopiireissä. Säännöllisessä vuoroergonomian huomioimisessa näytti siten olevan parantamista erityisesti entisissä sairaanhoitopiireissä, muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta.

Ohjelmiston vakiintunut käyttö vähensi erityisesti lyhyitä vuorovälejä ja pitkiä työvuoro- ja yövuoroputkia, jotka ovat keskeisimpiä vuorotyön terveysriskien, kuten univalvetilan häiriöiden, työtapaturmien ja sairauspoissaolojen, sekä rintasyövän ja sydän- sekä verisuonisairauksien riskitekijöitä [3, 30]. Koska liikennevalosuositusten käyttö oli yksilötason seurantatutkimustemme mukaan yhteydessä parempaan vuoroergonomiaan, matalampaan työtapaturmien riskiin, hieman vähäisempään psyykkisen kuormittumisen määrään, sekä yhteisöllisen vuorosunnittelun yhteydessä sairauspoissaolojen kasvun hillitsemiseen, liikennevalosuosituksia tulisi hyödyntää nykyistä aktiivisemmin sote-alalla.

Tulosten tulkinnessa on huomioitava, ettemme analysoineet tuloksia eri organisaatioissa erikseen aineiston riittämättömyyden takia. Havaitimme kuitenkin organisaatioiden välillä suuria eroja Työaikojen liikennevalomallin käytössä ja siihen liittyvässä ohjeistuksessa. Työaikojen liikennevalomallia hyödynnettiin eniten organisaatioissa, jotka olivat käyttäneet sitä pisimpään ja joilla oli siihen selkeät sisäiset ohjeistukset. Täten vuoroergonomiaa tukevien ohjelmistojen saatavuuden lisäksi organisaatioiden sitoutuminen vuoroergonomian tukemiseen näyttäisi olevan keskeistä. Luultavasti vuoroergonomian tarkastamisen terveydelliset hyödyt ovat suosituksia eniten käyttäneissä organisaatioissa selvemmät kuin koko aineistossa keskimäärin.

Hanke pyrki aktiivisesti edistämään hyvän vuoroergonomian käyttöä Suomessa. Tässä keskeistä on ollut Työaikojen liikennevalomallin saaminen yritysyhteistyön kautta osaksi useita vuorosunnitteluohjelmistoja. Vaikka Työturvallisuuslaki (872/2019) edellyttää työnantajaa arvioimaan säännöllisesti vuorotyön kuormittavuutta, ja työnantaja on vastuussa vuorotyön terveysriskeistä, kustannusten ja käytettävyyden kannalta on keskeistä, että vuoroergonomian voi tarkistaa nopeasti ja kätevästi juuri tekeillä vuorolistasta. Keskeistä on, että työnantajat ymmärtävät vuorotyöhön liittyvät riskit ja vastuun, ja tukevat vuoroergonomiaan liittyvien suositusten noudattamista osana vuorosunnittelua.

## 5.2 COVID-19-pandemia ja työaikalaki

COVID-19-pandemian vaikutusten osalta johtopäätöksemme on, että pandemialla oli vain vähän vaikutuksia keskimääräisiin, yksikötason työaikapiiirteisiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö yksittäisillä työntekijöillä voisi löytyä voimakkaita, työaikapiiirteissä näkyviä kuormitushuippuja. On todennäköistä, että resurssien ohjaamisella COVID-19-pandemian hoitamiseen on kyetty vähentämään työaikoihin liittyvää kuormitusta. Työajat ovat lisäksi vain yksi työn kuormittavuudesta kertova tekijä. Koko sote-alan henkilöstön keskiarvojen alle peittyi voimakkaitakin kuormitustai työstressihuippuja [25, 26].

Uusi työaikalaki vähensi välittömästi lyhyitä vuorovälejä koko sote-alalla vuoden 2020 alussa. Muihin työaikapiiirteisiin työaikalalla ei juuri ollut vaikutusta. Sairauspoissaolot ovat lisääntyneet viime vuosina koko sote-alalla, erityisesti vuorotyössä [5]. Lyhyitä vuorovälejä rajoittanut lakimuutos vähensi kuitenkin sairauspoissaolojen kasvua yksiköissä, jotka vähensivät lyhyitä vuorovälejä vastatakseen lain vaatimuksiin. Sairauspoissaolot ovat lisääntyneet viime vuosina koko sote-alalla, erityisesti vuorotyössä [5]. Tulokset viittaavat siihen, että lyhyiden vuorovälien väheneminen suojeli koeryhmää muista syistä johtuvasta sairauspoissaolojen lisääntymisestä. Yleisesti ottaen tutkimuksemme tukee johtopäätöstä, että lyhyiden vuorovälien rajoittaminen on terveyden ja työhyvinvoinnin näkökulmasta järkevää.

## 6 Hankkeen julkaisut ja muut tuotokset

### Julkaisut ja käsikirjoitukset

1. Härmä M, Shiri R, Ervasti J, Turunen J, Koskinen A, Ropponen A, Sallinen M. National recommendations for shift scheduling in healthcare: A 5-year prospective cohort study on working hour characteristics. *Int J Nurs Stud* 2022, 134, 104321 <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2022.104321>
2. Shiri R, Turunen J, Karhula K, Koskinen A, Sallinen M, Ropponen A, Ervasti J, Härmä M. The association between the use of shift schedule evaluation tool with ergonomics recommendations and occupational injuries: A 4-year prospective cohort study among healthcare workers. *Scand J Work Environ Health* 2023, 49(2):108-116. Doi: 10.5271/sjweh.4068
3. Turunen J, Karhula K, Ropponen A, Koskinen A, Shiri R, Sallinen M, Ervasti J, Pehkonen J, Härmä M. The Time-Varying Effect of Participatory Shift Scheduling on Working Hour Characteristics and Sickness Absence: Evidence from a Quasi-Experiment in Hospitals. *Int J Environ Res Pub Health* 2022 Nov 8;19(22):14654. Doi: 10.3390/ijerph192214654.
4. Turunen J, Koskinen A, Shiri R, Ropponen A, Karhula K, Ervasti J, Haavisto O, Hämäläinen K, Pehkonen J, Sallinen M, Härmä M. The Effect of Limiting Quick Returns on Sickness Absence in Social Welfare and Healthcare Sector: Quasi-experimental Study. Käsikirjoitus lähetetty arvioitavaksi *Int J Nurs Stud* -lehteen.
5. Karhula K, Shiri R, Koskinen A, Turunen J, Ropponen A, Sallinen M, Härmä M. Effects of the use of a shift schedule evaluation tool with ergonomic recommendations by shift planners on employee wellbeing - a quasi-experiment in the Finnish healthcare sector. Käsikirjoitus lähetetty arvioitavaksi *J Nurs Manag* -lehteen.
6. Turunen J ja Härmä M: Uudistetun työaikalain ja koronapandemian vaikutukset sote-alan työaikoihin. <https://www.tyoelamatieto.fi/fi/analyysit/uudistetun-tyoikalain-ja-koronapandemian-vaikutukset-sote-alan-tyoaikoihin>. Työterveyslaitoksen Työelämä-sivut. Julkaistu 19.12.2023

7. Härmä M: Työvoimapula sote-alalla poistuu, kun töihin on mukava mennä. Blogi. <https://www.ttl.fi/ajankohtaista/blogi/tyovoimapula-sote-alalla-poistuu-kun-toihin-on-mukava-menna>. Blogi.
8. Härmä M, Turunen J, Karhula K, Koskinen A, Haavisto O, Ropponen A, Ervasti J, Sallinen M ja Shiri R. Ergonomisen vuorosunnittelun ja COVID-19-pandemian vaikutukset työaikoihin ja terveyteen sote-alalla. Hankkeen n:o 201164 loppuraportti Työsuojelurahastolle. Tietoa työstä. Työterveyslaitos, 2024. <https://www.julkari.fi>

#### Aineisto

Härmä M: Työajat sosiaali- ja terveysalalla 2008–2022. [5]. Aineisto päivitetty 19.12.2023.

#### Menetelmä

Työtapaturmien riskilaskuri jaksotyöhön. [Työtapaturmien riskilaskuri | Työterveyslaitos \(ttl.fi\)](#)

## 7 Lähteet

1. Härmä, M., ym., *Työaikojen kehittäminen kunta-alalla*. 2014: Tampere.
2. Härmä, M., ym., *Työaikojen muutosten ja kehittämiskäytäntöjen vaikutukset työhyvinvointiin, työturvallisuuteen ja työhön osallistumiseen. Tietoa työstä*. 2019, Työterveyslaitos: <http://urn.fi/URN:ISBN:9789522618368>.
3. Härmä, M. and K. Karhula, *Working hours, health, well-being and participation in working life : Current knowledge and recommendations for health and safety*. 2020, Finnish Institute of Occupational Health: Helsinki.
4. Ropponen, A., P. Vanttola, ja M. Härmä, *Työajat ja etättyö*, julkaisussa *Työn Suomi. Työolot ja työhyvinvointi Terve Suomi- tutkimuksessa.*, A. Väänänen, et al., Editors. 2024, Työterveyslaitos: Helsinki. p. 33-37.
5. Härmä, M., *Työajat sosiaali- ja terveydellä*, Työterveyslaitos, toimittaja. 2019: [www.tyoelamatieto.fi](http://www.tyoelamatieto.fi).
6. Härmä, M., et al., *Shift work with and without night work as a risk factor for fatigue and changes in sleep length: A cohort study with linkage to records on daily working hours*. *J Sleep Res*, 2019. **28**(3): p. e12658.
7. Härmä, M., et al., *Association of changes in work shifts and shift intensity with change in fatigue and disturbed sleep: a within-subject study*. *Scand J Work Environ Health*, 2018.
8. Karhula, K., et al., *Are changes in objective working hour characteristics associated with changes in work-life conflict among hospital employees working shifts? A 7-year follow-up*. *Occup Environ Med*, 2018. **75**(6): p. 407-411.
9. Ropponen, A., et al., *Exposure to working-hour characteristics and short sickness absence in hospital workers: A case-crossover study using objective data*. *Int J Nurs Stud*, 2019. **91**: p. 14-21.
10. Larsen, A.D., et al., *Working time characteristics and long-term sickness absence: a large register-based study of Danish and Finnish nurses*. *International Journal of Nursing Studies*, 2020: p. 103639.
11. Karhula, K., et al., *The effects of using participatory working time scheduling software on working hour characteristics and wellbeing: A quasi-experimental study of irregular shift work*. *Int J Nurs Stud*, 2020: p. 103696.
12. Turunen, J., et al., *The effects of using participatory working time scheduling software on sickness absence: A difference-in-differences study*. *Int J Nurs Stud*, 2020: p. 103716.
13. Tucker, P., et al., *Association of rotating shift work schedules and the use of prescribed sleep medication: A prospective cohort study*. *J Sleep Res*, 2021: p. e13349.
14. Rosenström, T., et al., *Patterns of working hour characteristics and risk of sickness absence among shift-working hospital employees: a data-mining cohort study*. *Scand J Work Environ Health*, 2021. **47**(5): p. 395-403.

15. Härmä, M., et al., *Characteristics of working hours and the risk of occupational injuries among hospital employees: a case-crossover study*. Scand J Work Environ Health, 2020. **46**(6): p. 570-578.
16. Tucker, P., et al., *Associations between shift work and use of prescribed medications for the treatment of hypertension, diabetes, and dyslipidemia: a prospective cohort study*. Scand J Work Environ Health, 2019. **45**(5): p. 465-474.
17. Bigert, C., et al., *Night and shift work and incidence of cerebrovascular disease - a prospective cohort study of healthcare employees in Stockholm*. Scand J Work Environ Health, 2022. **48**(1): p. 31-40.
18. Viklund, A., et al., *Night and shift work patterns and incidence of type 2 diabetes and hypertension in a prospective cohort study of healthcare employees*. Scand J Work Environ Health, 2023. **49**(6): p. 439-448.
19. Vestergaard, J.M., et al., *Night shift work characteristics and risk of incident coronary heart disease among health care workers: national cohort study*. Int J Epidemiol, 2023. **52**(6): p. 1853-1861.
20. Ropponen, A., et al., *Working hour patterns and risk of occupational accidents. An optimal matching analysis in a hospital employee cohort*. Safety Science, 2023. **159**: p. 106004.
21. Gustavsson, P., et al., *Night work and breast cancer risk in a cohort of female healthcare employees in Stockholm, Sweden*. Occup Environ Med, 2023. **80**(7): p. 372-376.
22. Tucker, P., M. Härmä, and G. Kecklund, *Shift work and long working hours, in Hunter's Diseases of Occupations.*, D. Patel, Editor. 2024, CRC Press, Taylor & Francis: London.
23. Cordina-Duverger, E., et al., *Night shift work and breast cancer: a pooled analysis of population-based case-control studies with complete work history*. Eur J Epidemiol, 2018. **33**(4): p. 369-379.
24. Shiri, R., et al., *The Effect of Using Participatory Working Time Scheduling Software on Employee Well-Being and Workability: A Cohort Study Analysed as a Pseudo-Experiment*. Healthcare (Basel), 2021. **9**(10).
25. Pappa, S., et al., *Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis*. Brain, Behavior, and Immunity, 2020. **88**: p. 901-907.
26. Elk, F.v., et al., *Impact of the COVID-19 pandemic on psychosocial work factors and emotional exhaustion among workers in the healthcare sector: a longitudinal study among 1915 Dutch workers*. Occupational and Environmental Medicine, 2023. **80**(1): p. 27-33.
27. Ervasti, J. *Koronapandemian seuraukset kunta-alan töissä*. 2023.
28. Härmä, M., et al., *National recommendations for shift scheduling in healthcare: A 5-year prospective cohort study on working hour characteristics*. Int J Nurs Stud, 2022. **134**: p. 104321.



29. Vedaa, Ø., et al., *A longitudinal study on the association between quick returns and occupational accidents*. Scand J Work Environ Health, 2020.
30. Härmä, M., G. Kecklund, and P. Tucker, *Working hours and health – key research topics in the past and future*. Scandinavian Journal of Work, Environ & Health, 2024. **50**(4):p.233-242.
31. Shiri, R., et al., *The association between the use of shift schedule evaluation tool with ergonomics recommendations and occupational injuries: A 4-year prospective cohort study among healthcare workers*. Scand J Work Environ Health, 2023. **49**(2): p. 108-116.
32. Alhainen, M., et al., *Sleep duration and sleep difficulties as predictors of occupational injuries: a cohort study*. Occup Environ Med, 2021.
33. Jenkins, C.D., et al., *A scale for the estimation of sleep problems in clinical research*. J Clin Epidemiol, 1988. **41**(4): p. 313-21.
34. Goldberg, D. and P. Williams, *A user's guide to the general health questionnaire*. 1988, Berkshire, U.K.: NFER-Nelson.
35. Blaxter, M., *Evidence on inequality in health from a national survey*. Lancet, 1987. **2**(8549): p. 30-3.
36. Tuomi, K., et al., *Promotion of work ability, the quality of work and retirement*. Occup Med (Lond), 2001. **51**(5): p. 318-24.
37. Ervasti, J., et al., *Prediction of bullying at work: A data-driven analysis of the Finnish public sector cohort study*. Soc Sci Med, 2023. **317**: p. 115590.
38. Heikkilä, K., et al., *Job strain and tobacco smoking: an individual-participant data meta-analysis of 166,130 adults in 15 European studies*. PLoS One, 2012. **7**(7): p. e35463.
39. Ervasti, J., et al., *Sickness absence diagnoses among abstainers, low-risk drinkers and at-risk drinkers: consideration of the U-shaped association between alcohol use and sickness absence in four cohort studies*. Addiction, 2018. **113**(9): p. 1633-42.
40. Leskinen, T., et al., *Physical activity level as a predictor of healthy and chronic disease-free life expectancy between ages 50 and 75*. Age Ageing, 2018. **47**(3): p. 423-429.
41. Karhula, K., et al., *Employee control over scheduling of shifts and objectively measured working hour characteristics: a cross-sectional analysis of linked register and survey data*. Chronobiol Int, 2019. **36**(1): p. 85-95.
42. Turunen, J., et al., *The Time-Varying Effect of Participatory Shift Scheduling on Working Hour Characteristics and Sickness Absence: Evidence from a Quasi-Experiment in Hospitals*. Int J Environ Res Public Health, 2022. **19**(22).
43. Larsen, A., et al., *Working time characteristics and long-term sickness absence: a large register-based study of Danish and Finnish Nurses*. International Journal of Nursing Studies, 2020

44. Shiri, R., et al., *The associations of working hour characteristics with short sickness absence among part- and full-time retail workers*. Scand J Work Environ Health, 2021. **47**(4): p. 268-276.
45. Turunen, J. ja Härmä, M. *Uudistetun työaikalain ja koronapandemian vaikutukset sote-alan työaikoihin*. Työterveyslaitos. [www.tyoelamatieto.fi](http://www.tyoelamatieto.fi), 2023.

Liitetaulukko 1: Vuositason työaikapiirteiden määritelmät

<b>Työaikapiirre</b>	<b>Määritelmä</b>
Työpäivien lukumäärä	Keskimääräinen työpäivien lukumäärä jaksossa
Työvuorojen lukumäärä	Keskimääräinen työvuorojen lukumäärä jaksossa
Viikkotuntimäärä, keskiarvo	Jakson aikana keskimäärin viikoittain (ma klo 0 – su klo 24) tehdyt työtunnit (Arvossa ei ole huomioitu palkattomia eikä palkallisia vapaita ja se on laskettu vain kalenteriviikoilta, joilla henkilöllä on työaikaa.)
Pitkät (> 40 tunnin) työviikot, %	Yli 40 tunnin työviikkojen osuus kaikista niistä jakson työviikoista, joina on työskennelty
Ylipitkät (> 48 tunnin) työviikot, %	Yli 48 tunnin työviikkojen osuus kaikista niistä jakson työviikoista, joina on työskennelty
Työvuoron pituus, tuntia	Jakson kaikkien työvuorojen keskimääräinen pituus
Peräkkäiset työpäivät, lukumäärä	Henkilöiden keskimääräinen peräkkäisten työvuorojen lukumäärä (kahden vapaapäivän tai muun poissaolon välisen ”työvuoroputken” pituus) jaksossa
Pitkät (> 5) tyøjaksot, %	Yli 5 peräkkäistä työvuoroa, osuus kaikista työvuoroista jaksossa
Aikaiset aamuvuorot, %	Ennen kello 06 alkavien aamuvuorojen osuus kaikista vuoden työvuoroista
Yövuorot, %	Yövuorojen (sisältää vähintään 3 tuntia työtä klo 23–06 välisenä aikana) osuus kaikista vuoden työvuoroista
Yövuorot peräkkäin, lukumäärä	Keskimääräinen peräkkäisten yövuorojen lukumäärä (kahden vapaapäivän tai muun poissaolon välisen ”yövuoroputken” pituus) jaksossa
Pitkien (>2 yövuoroa) yövuoroputkien osuus, %	Yli 2 yövuoron putkien osuus kaikista niistä jakson työviikoista, joina on työskennelty
Pitkien (>4 yövuoroa) yövuoroputkien osuus, %	Yli 4 yövuoron putkien osuus kaikista niistä jakson työviikoista, joina on työskennelty
Iltavuorot peräkkäin, lukumäärä	Keskimääräinen peräkkäisten iltavuorojen lukumäärä (kahden vapaapäivän tai muun poissaolon välisen ”iltavuoroputken” pituus) jaksossa
Pitkien (>4 iltavuoroa) iltavuoroputkien osuus, %	Yli 4 iltavuoron putkien osuus kaikista niistä jakson työviikoista, joina on työskennelty
Iltavuorot, %	Iltavuorojen (klo 12 jälkeen alkava työvuoro) osuus kaikista vuoden työvuoroista
Aamuvuorot, %	Aamuvuorojen (klo 06–07 alkava työvuoro) osuus kaikista vuoden työvuoroista

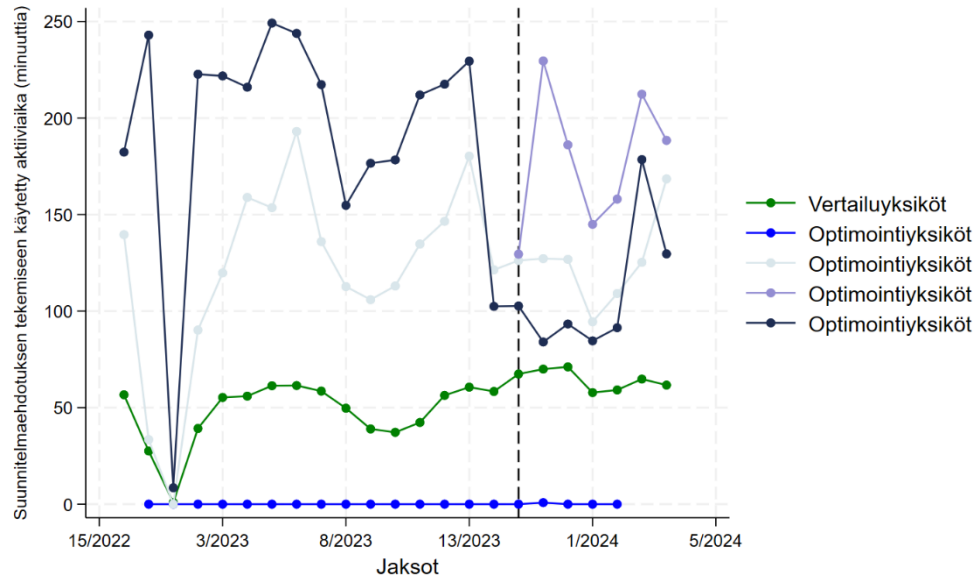
<b>Työaikapiirre</b>	<b>Määritelmä</b>
Päivävuorot, %	Päivävuorojen (klo 07 jälkeen alkava ja viimeistään klo 18 päättyvä työvuoro) osuus kaikista vuoden työvuoroista
Työvuorojen välinen vapaa-aika, tuntia	Keskimääräinen työvuorovälien pituus jaksossa (Arvossa on huomioitu vain peräkkäisten työvuorojen välit eli siinä ei ole huomioitu vapaapäivää tai muuta vähintään vuorokauden poissaoloa sisältävää työvuoroväliä.)
Lyhyet (< 11 tunnin) työvuorovälit, %	Alle 11 tunnin pituisten työvuorovälien osuus kaikista työvuoroväleistä jaksossa (mukaan lukien vapaapäivät ja muuta poissaloo sisältävät työvuorovälit)
Viikkolepo alle 35 tuntia, %	Niiden työviikkojen osuus, joissa lepoaika on alle 35 tuntia, kaikista jakson työviikoista
Viikkolepo alle 48 tuntia, %	Niiden työviikkojen osuus, joissa lepoaika on alle 48 tuntia, osuus kaikista jakson työviikoista
% viikonlopputyötä	Osuus kaikista jakson viikonlopuista, joissa töissä

---

Liitetaulukko 2 Keskimääräiset työaikapiirteet vertailu- ja optimointiyksiköissä jaksoissa 17/2022–04/2024. Tilastollinen ero jaksojen välillä (p). Yövuorojen osuus >=10 & työntekijämäärä >=20

	Vertailuyksiköt																							P<	
	2022							2023							2024										
	17	18	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	2	13	14	15	16	17	01	02	03	04		05
Yksiköiden lukumäärä	34 ka (kh)	86 ka (kh)	85 ka (kh)	81 ka (kh)	84 ka (kh)	85 ka (kh)	85 ka (kh)	88 ka (kh)	90 ka (kh)	97 ka (kh)	86 ka (kh)	92 ka (kh)	95 ka (kh)	88 ka (kh)	84 ka (kh)	82 ka (kh)	80 ka (kh)	86 ka (kh)	81 ka (kh)	80 ka (kh)	78 (4%) ka (kh)	84 (4%) ka (kh)	68 (4%) ka (kh)	63 (3%) ka (kh)	
Työvuoron pituus (keskimääräinen, tuntia)	8.6 (.28)	8.3 (.27)	8.3 (.28)	8.3 (.28)	8.4 (.28)	8.4 (.32)	8.4 (.31)	8.4 (.31)	8.4 (.3)	8.4 (.32)	8.4 (.37)	8.4 (.36)	8.4 (.33)	8.4 (.33)	8.4 (.32)	8.4 (.32)	8.4 (.32)	8.3 (.31)	8.3 (.29)	8.4 (.3)	8.4 (.29)	8.4 (.3)	8.3 (.28)	8.2 (.25)	.002
Viikkotyöaika (keskimääräinen, tuntia)	22 (2.4)	25 (3.2)	29 (2.9)	28 (2.3)	27 (2.3)	27 (2.3)	25 (2.4)	26 (2.1)	26 (2.4)	23 (2.1)	22 (4.2)	22 (3.3)	24 (2.9)	27 (3)	27 (2.6)	27 (2.7)	27 (3.2)	26 (2.9)	26 (3.1)	26 (3.5)	27 (2.9)	27 (3.6)	27 (4.2)	26 (3.6)	.001
Aamuvuorojen osuus (%)	46 (9.2)	47 (6.8)	47 (7.6)	46 (7.2)	46 (6.7)	46 (6.8)	46 (6.7)	46 (6.4)	46 (6.8)	45 (6.8)	45 (7.6)	45 (7.2)	45 (7.6)	46 (6.9)	47 (7.3)	46 (7.3)	46 (7.3)	46 (7.3)	46 (7.7)	46 (6.7)	46 (7.1)	46 (7.2)	46 (6.8)	47 (7.2)	.83
Iltavuorojen osuus (%)	33 (6.7)	35 (5.6)	35 (6)	36 (5.9)	36 (5.6)	36 (5.6)	36 (5.5)	36 (5.3)	36 (5.3)	37 (5.5)	36 (6.1)	37 (6)	36 (5.9)	36 (5.7)	36 (5.9)	36 (6.1)	36 (5.8)	36 (6.1)	36 (6.3)	36 (6)	36 (6.3)	36 (5.9)	36 (5.1)	36 (5.1)	.81
Yövuorojen osuus (%)	18 (5.4)	16 (4.4)	16 (5.8)	16 (6.4)	16 (4.2)	16 (4.1)	17 (4.4)	16 (4.2)	16 (4.2)	17 (4.7)	18 (5.3)	17 (5.4)	17 (5.2)	16 (4.9)	16 (4.5)	16 (4.8)	16 (4.6)	16 (4.6)	16 (5.1)	16 (4.7)	16 (4.4)	16 (4.9)	16 (5.3)	16 (4.7)	.38
Peräkkäisten yövuorojen lukumäärä (keskimääräinen)	2.3 (.34)	2.4 (.47)	2.5 (.52)	2.4 (.43)	2.5 (.44)	2.5 (.49)	2.5 (.41)	2.4 (.44)	2.5 (.43)	2.6 (.47)	2.5 (.51)	2.6 (.58)	2.6 (.6)	2.5 (.45)	2.4 (.42)	2.5 (.45)	2.5 (.49)	2.4 (.45)	2.4 (.48)	2.4 (.48)	2.4 (.43)	2.4 (.45)	2.4 (.36)	2.3 (.47)	.003
Työvuoron pituus yli 12 tuntia (%)	3.2 (3.3)	2.1 (2.3)	1.8 (2.2)	2.1 (2)	2.5 (2.6)	3 (3.3)	3.3 (3.4)	2.8 (2.9)	3 (3.5)	3.1 (3.4)	3.8 (4)	3.9 (4.1)	3.5 (3.5)	3.3 (3.3)	3.1 (2.9)	3.1 (3.4)	3.5 (3.1)	2.8 (2.8)	3 (3)	3.1 (3.3)	3 (3.1)	3.1 (3.1)	2.8 (3.5)	1.8 (2.5)	.001
Viikkotyöaika yli 40 tuntia (%)	12 (2.6)	12 (4.8)	17 (5.3)	17 (4.1)	17 (4.3)	16 (4.9)	11 (4)	13 (4.3)	13 (4.6)	13 (4.2)	15 (5.1)	15 (5.5)	16 (5.1)	17 (5.7)	17 (5.6)	17 (6)	17 (6.6)	13 (4.8)	13 (5)	16 (5.1)	20 (5.8)	21 (8.6)	19 (5)	3.3 (1.9)	.001
Viikkotyöaika yli 48 tuntia (%)	2.2 (1.2)	2.5 (2.4)	2.7 (2.2)	2.9 (1.8)	3.1 (2.2)	2.9 (1.9)	1.9 (1.7)	2.7 (2.2)	2.8 (2.2)	2.4 (2.1)	3 (3)	3.1 (2.7)	3.1 (2.2)	3 (2.2)	3.3 (2.3)	3.5 (2.4)	3.5 (2.7)	2.3 (1.7)	2.6 (2.9)	4 (2.6)	5.8 (3.2)	6.3 (6.2)	4.7 (2.6)	.84 (.97)	.001
Sairauspoissaolopäivi en lukumäärä (keskimäärin)	1.2 (.53)	1.3 (.69)	1.3 (.78)	1.3 (.64)	1.3 (.63)	1.3 (.78)	1.3 (.84)	1.3 (.7)	1.2 (.79)	1.2 (.89)	1.1 (.8)	1.2 (.8)	1.2 (.9)	1.4 (.9)	1.5 (.93)	1.4 (.79)	1.5 (.83)	1.4 (.77)	1.2 (.81)	1.2 (.64)	1.5 (.76)	1.5 (.77)	.69 (.63)	.11 (.14)	.001

Aktiiviaika (toiveet/ jakso)	1.2 (4.9)	1 (4.9)	0 (.09)	.44 (2.4)	.48 (2)	.44 (2.3)	.84 (4)	.81 (2.2)	.97 (2.6)	.99 (2.6)	1.4 (3.3)	1.2 (3.2)	1.2 (3.3)	1.6 (4.3)	1.6 (4.4)	1.4 (3.9)	3.1 (8.8)	3 (8.1)	5.2 (13)	1.6 (4.7)	1.4 (3.4)	2.9 (6.1)	3.8 (7.5)	.22 (.56)	.001		
<b>Optimointiyksiköt</b>																											
Yksiköiden lukumäärä (% osuus kaikista)	4 (2.2)	6 (3.4)	6 (3.4)	6 (3.4)	6 (3.4)	5 (2.8)	6 (3.4)	6 (3.4)	7 (3.9)	6 (3.4)	7 (3.9)	6 (3.4)	5 (2.8)	6 (3.4)	6 (3.4)	9 (5.0)	8 (4.5)	7 (3.9)	10 (5.6)	10 (5.6)	9 (5)	8 (4.5)	13 (7.3)	17 (9.5)			
	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)		
Työvuoron pituus (keskimääräinen, tuntia)	8.8 (.39)	8.6 (.19)	8.7 (.22)	8.7 (.31)	8.7 (.24)	8.7 (.26)	8.6 (.19)	8.7 (.22)	8.7 (.22)	8.8 (.24)	8.6 (.22)	8.6 (.24)	8.7 (.27)	8.7 (.19)	8.7 (.26)	8.6 (.38)	8.7 (.18)	8.7 (.18)	8.5 (.21)	8.6 (.22)	8.7 (.19)	8.6 (.15)	8.4 (.16)	8.4 (.22)	.0027		
Viikkotyöaika (keskimääräinen, tuntia)	21 (1.4)	23 (3.4)	27 (3.4)	26 (2.9)	25 (2.8)	24 (2.2)	23 (2.2)	25 (2.6)	25 (1.8)	23 (1.3)	21 (2.7)	20 (1.9)	24 (1.9)	26 (2.5)	27 (2.4)	24 (6.6)	27 (2.5)	26 (1.6)	24 (2.9)	25 (1.4)	26 (1.7)	25 (2.3)	26 (2.9)	25 (3.8)	.001		
Aamuvuorojen osuus (%)	43 (4.4)	43 (6.9)	44 (7.6)	42 (7.3)	44 (6.6)	42 (7.7)	45 (7)	44 (5.5)	45 (5.6)	44 (5.6)	45 (2.3)	46 (3.1)	45 (2.7)	49 (3.4)	47 (4.9)	50 (8.3)	48 (3.7)	47 (3.8)	47 (3)	48 (5.4)	49 (4.4)	51 (4.4)	50 (3.8)	50 (5.2)	.0048		
Iltavuorojen osuus (%)	32 (3.4)	33 (3.2)	33 (2.6)	33 (2.5)	32 (3.7)	33 (4.2)	34 (3.9)	35 (2)	33 (4.6)	33 (2.6)	34 (4.8)	32 (4.1)	35 (2.7)	33 (4.4)	33 (3.4)	31 (7.2)	34 (2.4)	34 (2.6)	33 (4)	33 (3.9)	32 (4.2)	32 (4.9)	33 (4.6)	33 (6.5)	1		
Yövuorojen osuus (%)	22 (6.7)	22 (5.7)	20 (4.9)	21 (5.4)	21 (5.3)	22 (6.4)	20 (7)	19 (4.4)	21 (4.6)	21 (3)	18 (2.9)	19 (4.1)	19 (3)	16 (4.1)	17 (4.7)	16 (3.9)	17 (3.3)	18 (2.2)	17 (3.4)	17 (4.1)	16 (3.3)	15 (3.5)	16 (3.6)	16 (4.6)	.013		
Peräkkäisten yövuorojen lukumäärä (keskimääräinen)	2.5 (.83)	2.5 (.76)	2.6 (.7)	2.6 (.76)	2.5 (.63)	2.6 (.71)	2.4 (.81)	2.6 (.72)	2.6 (.78)	2.6 (.9)	2.7 (.66)	2.7 (.72)	2.3 (.5)	2.3 (.5)	2.4 (.66)	2.4 (.49)	2.4 (.3)	2.3 (.26)	2.5 (.43)	2.5 (.41)	2.3 (.25)	2.5 (.44)	2.5 (.38)	2.4 (.34)	1		
Työvuoron pituus yli 12 tuntia (%)	3.6 (2.6)	2.5 (1.3)	1.9 (1.1)	3 (2.5)	2 (1.4)	2.7 (2.5)	2.7 (1.4)	2.4 (2.1)	3.9 (2)	3.3 (2.1)	2.9 (1.6)	2.8 (1.5)	3.5 (1.9)	3 (1.4)	3.2 (1.5)	2.6 (1.3)	2.8 (1.1)	2.6 (1.1)	1.8 (1.6)	2.1 (.8)	1.9 (1.4)	1.4 (1.1)	1 (1)	0 (0)	.001		
Viikkotyöaika yli 40 tuntia (%)	14 (1.8)	12 (2.6)	20 (4.7)	20 (3.8)	17 (3.4)	16 (5.5)	11 (3.1)	16 (4.5)	17 (3.1)	18 (3)	16 (5.9)	15 (3.5)	18 (2.3)	19 (3.5)	19 (4.5)	19 (3.8)	20 (4.1)	16 (2.3)	13 (3.1)	17 (3.3)	22 (3.7)	22 (3.8)	19 (5.5)	3.5 (1.8)	.001		
Viikkotyöaika yli 48 tuntia (%)	3.3 (.82)	2.6 (1.4)	4.3 (2.2)	4.3 (.82)	3.4 (1.8)	2.9 (1.3)	2.5 (1.6)	3 (1.3)	3.9 (1.3)	3.2 (1.3)	2.5 (1.2)	1.9 (1.2)	3.5 (1.9)	3.8 (1.3)	3.8 (1.2)	3.5 (1.4)	3.7 (1.6)	3.1 (.59)	2 (1.1)	4.3 (1.9)	5.6 (2.4)	4.8 (2.8)	4 (1.8)	1 (0)	.001		
Sairauspoissaolopäivi en lukumäärä (keskimääräinen)	1.1 (.29)	1.4 (.091)	1.3 (.31)	1.7 (.65)	1.5 (.65)	1.7 (.33)	1.1 (.5)	1.5 (.65)	1.4 (.71)	1.1 (.38)	1.1 (.57)	1.4 (.56)	1.1 (.25)	1.3 (.76)	1.6 (.79)	1.6 (.36)	1.5 (.63)	1.3 (.34)	1.5 (.27)	1.6 (.54)	1.7 (.59)	1.6 (.38)	1 (.41)	.14 (.12)	.001		
Aktiiviaika (toiveet/jakso)	.85 (1.1)	.72 (.99)	0 (0)	.18 (.36)	.26 (.32)	.37 (.65)	.44 (.72)	.058 (.14)	3.3 (7.4)	1.8 (4)	3.5 (5.4)	3.5 (7.7)	2.9 (6.4)	1.8 (3.8)	3.5 (8.1)	2.3 (6.7)	2.9 (7.7)	2.2 (4.2)	1.4 (2.4)	1.8 (3.9)	.43 (.68)	.31 (.41)	.44 (.71)	0 (0)	.82		



Liitekuva 1. Suunnitelmaehdotuksen tekemiseen käytetty keskimääräinen aktiiviaika (minuuttia) seurannan aikana vertailu- ja optimointiyksiköissä, jotka on jaoteltu optimoinnin aloituksen suhteen. Pystysuora katkoviiva osoittaa jakson 15/2023.

Tutkimme vuorosunnitteluohjelmistoissa käytettävien Työaikojen liikennevalomalli -suositusten sekä vuonna 2020 voimaan astuneen työaikalain ja lähes samaan aikaan käynnistyneen COVID-19-pandemian vaikutuksia työaikoihin, työturvallisuuteen ja työhyvinvointiin sote-alalla. Tutkimusaineisto perustui Sote-työajat-kohorttiin 2008–2022 sisältäen tiedot päivittäisistä työajoista, sairauspoissaoloista ja työtapaturmista sekä kyselytiedot Kunta- ja hyvinvointialan seurantatutkimuksesta.

Tulokset vuorotyöstä osoittivat, että Työaikojen liikennevalomallin suositukset tunnettiin hyvin, mutta niitä käytti säännöllisesti vain viidennes vuorosunnittelijoista. Liikennevalosuositusten käyttö oli kolmen erillisen seurantatutkimuksen mukaan yhteydessä parempaan vuoroergonomiaan, matalampaan työtapaturmariskiä ja hieman vähäisempään psyykkiseen kuormittumiseen yksilötasolla. Uusi työaikalaki edisti palautumista vuorotyössä vähentämällä lyhyitä vuorovälejä. Lyhyiden vuorovälien väheneminen hillitsi sairauspoissaolojen kasvua Suomessa. COVID-19-pandemia ei olennaisesti vaikuttanut sote-alan työaikoihin.

**Työterveyslaitos**  
**Arbetshälsainstitutet**  
**Finnish Institute of Occupational Health**

PL 40, 00032 Työterveyslaitos

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

ISBN 978-952-391-165-9 (PDF)

