

Työkuormituksen hallinta ulkoisessa kriisissä

**Suosituksia ydinvoima-alan
valvomo-ohjaajien ja valmius-
organisaatioiden työhön**

Mikael Sallinen
Satu Pakarinen
Irmeli Pehkonen
Maria Sihvola

Työterveyslaitos

PL 40
00251 Helsinki

www.ttl.fi

Kirjoittajat: Mikael Sallinen, Satu Pakarinen, Irmeli Pehkonen ja Maria Sihvola

© 2024 Työterveyslaitos ja kirjoittajat

Hanke on toteutettu Työsuojelurahaston tuella.



Työsuojelurahasto
Arbetskyddsfonden
The Finnish Work Environment Fund

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

SISÄLLYS

1 Johdanto.....	4
2 Työn muokkaaminen.....	4
2.1 Mitä tiedämme työn muokkaamisesta?.....	6
3 Työntekijöiden voimavarojen vahvistaminen	8
3.1 Mitä tiedämme työntekijän voimavarojen vahvistamisesta?.....	9
4 Kuormittumisen ja palautumisen arviointi.....	10
5 Suosituksia työkuormituksen hallintakeinoista.....	11
6 Suosituksia työpaikkakohtaisen suunnitelman tekemiseen.....	12
7 Lähteet.....	15
Liite 1: Arviointiin soveltuvia kyselyitä ja kenttämittausmenetelmiä	19

Vastaava suositus on saatavilla myös terveydenhuollon hoitohenkilöstön sekä pelastajien ja ensihoitajien työhön. Kaikki kolme suositusta löytyvät osoitteesta www.ttl.fi/teemat/tyohyvinvointi-ja-tyokyky/tyokyky/tyokuormituksen-hallinta-ja-palautuminen-kriisissa

Suosituksia tukee myös Työkuormituksen hallinta ulkoisessa kriisissä – opas turvallisuuskriittisten alojen työpaikoille: www.ttl.fi/oppimateriaalit

1 Johdanto

Ulkoiset kriisit koettelevat työntekijöiden hyvinvointia, mikä osaltaan vaikuttaa siihen, kuinka kriisinkestävä eli resilientti työpaikka on. Tämän suosituksen tarkoitus on auttaa ydinvoima-alan työpaikkoja tekemään konkreettinen suunnitelma, jonka avulla ne voivat ennaltaehkäistä erityisesti valvomo-ohjaajien ja valmiusorganisaation henkilöstön ylikuormittumista ulkoisessa kriisissä.

Kriisitilanteissa, joita voivat aiheuttaa esimerkiksi koti- ja ulkomaiset säteily- ja ydinonnettomuudet, sään ääri-ilmiöt sekä kyberuhat, voimistuu työn aiheuttama psyykinen, sosiaalinen ja fyysinen kuormitus. Myös muutokset työajoissa ja tauotusjärjestelyissä voivat aiheuttaa lisäkuormitusta. Työntekijän kuormittumiseen ja palautumiseen vaikuttavat lisäksi hänen yksilölliset ominaisuutensa ja elämäntilanteensa sekä työn luonne.

Työkuormitusta voidaan hallita muokkaamalla työtä ja vahvistamalla työntekijän voimavaroja. Hallintaa tukee kuormittumisen ja palautumisen arviointi. Jäljempänä näitä kolmea osaa aluetta käsitellään sekä tutkimus- että kokemustiedon valossa. Tieto on koottu Työterveyslaitoksen Työkuormituksen hallinta turvallisuuskriittisissä töissä ulkoisessa kriisissä -hankkeesta (www.ttl.fi/tutkimus/hankkeet/tyokuormituksen-hallinta-turvallisuuskriittisissa-toissa-ulkoisessa-kriisissa), johon osallistui Teollisuuden Voima Oyj Olkiluodon voimalaitoksen, Fortum Oyj Loviisan voimalaitoksen ja Säteilyturvakeskuksen valmiusorganisaation asiantuntijoita. Kokemustieto perustuu heidän näkemyksiinsä ja arvioihinsa. Lisäksi suosituksen luonnosversiota on kommentoinut joukko muita ydinvoima-alan asiantuntijoita.

2 Työn muokkaaminen

Työkuormitusta voidaan hallita muokkaamalla työjärjestelyitä, työmenetelmiä ja työtapoja. Keinoja ovat:

1. tilanteeseen soveltuva johtaminen ja tiedonkulku
2. ylikuormittumista ennaltaehkäisevät ergonomiset työtavat
3. työaikajärjestelyt
4. tauotusjärjestelyt
5. selkeät työtehtävät, roolit ja vastuut
6. työn tekemistä tukevat ohjeistukset ja tarkistuslistat
7. päätöksentekoa tukevat tekniset ratkaisut
8. valvomotyön kuormittavuuden kokonaishallinta
9. henkilöstöresurssien käytön suunnittelu

Taulukko 1. Työjärjestelyihin, työmenetelmiin ja työtapoihin liittyvät työkuormituksen hallintakeinot.

Työjärjestelyihin, työmenetelmiin ja työtapoihin liittyvät työkuormituksen hallintakeinot	
1	Tilanteeseen soveltuva johtaminen ja tiedonkulku ennaltaehkäisevät erityisesti psykososiaalisista tekijöistä aiheutuvaa ylikuormittumista. Johtaminen sisältää asioiden (management) ja ihmisten johtamisen (leadership). Asioiden johtamisessa tärkeää on se, että henkilöstö tuntee oman työnsä kannalta tärkeät johtosuhteet, tiedonkulun prosessit sekä mallin, jolla heidän päivittäistä työtään johdetaan. Ihmisten johtamisessa keskeistä on kannustavuus ja vuorovaikutteisuus. Tiedonkulussa on tärkeää säännöllisyys, avoimuus ja jaetun tiedon hyödyllisyys kohderyhmän kannalta.
2	Ylikuormitusta ennaltaehkäiseviä työtapoja voidaan edistää ergonomisilla ratkaisuilla. Keskeiset ratkaisut liittyvät työasemaan ja työvälineisiin. Ne vaikuttavat erityisesti fyysiseen ja kognitiiviseen kuormittumiseen. Työaseman ergonomisilla ratkaisuilla voidaan vähentää esimerkiksi pitkäkestoista istumista ja haitallisia liikkeitä sekä asentoja ja helpottaa havaitsemista. Laitteiden ja työvälineiden ergonomisilla ratkaisuilla voidaan ennaltaehkäistä lisäksi informaation suuresta määrästä sekä vaikeaselkoisuudesta aiheutuvaa kognitiivista ylikuormitusta. Tässä taulukossa mainitut ”päätöksentekoa tukevat tekniset ratkaisut” ja ”valvomotyön kuormittavuuden kokonaishallinta” ovat osa näitä ratkaisuja.
3	Työaikajärjestelyjen avulla voidaan kokonaisvaltaisesti ennaltaehkäistä ylikuormittumista. Keskeisiä työaikapiirteitä ovat (suluissa raja-arvoja): <ul style="list-style-type: none"> • työvuorojen kesto (enintään 12 h) • kahden vapaapäivän välinen työjakson kesto (yht. enintään 48 h) • vapaajakson kesto työvuorojen välissä (vähintään 11 h ja yövuorojakson viimeisen vuoron jälkeen vähintään 28 h) • peräkkäisten työvuorojen lukumäärä (enintään 5 vuoroa) • peräkkäisten yövuorojen lukumäärä (enintään 3 vuoroa)
4	Tauotusjärjestelyt tukevat kokonaisvaltaisesti palautumista jo työvuoron aikana. Tauko tulisi pitää ennen voimakasta väsymystä ja sen aikana tulee olla mahdollisuus irrottautua työstä. Taukojen tiheys ja kesto tulee suhteuttaa työn vaatimuksiin.
5	Selkeiden työtehtävien, roolien ja vastuiden avulla voidaan ennaltaehkäistä erityisesti psykososiaalisista mutta usein myös muista tekijöistä aiheutuvaa ylikuormittumista. Siksi on tärkeää, että henkilöstö perehdytetään etukäteen heidän tehtäviinsä, rooleihinsa ja vastuisiinsa kriisitilanteessa.
6	Ohjeistusten ja tarkistuslistojen avulla voidaan ennaltaehkäistä erityisesti kognitiivista ylikuormittumista. Niiden yksityiskohtaisuudessa on hyvä huomioida se, kuinka selkeitä ja ennakoitavia työtilanteet ovat. Ohjeistusten ja tarkistuslistojen kehittämiseen on hyvä osallistaa loppukäyttäjät.
7	Päätöksentekoa tukevat tekniset ratkaisut , joissa voidaan myös hyödyntää tekoälyä, ennaltaehkäisevät erityisesti kognitiivista ja psyykkistä ylikuormittumista. Ne auttavat esimerkiksi oleellisen tiedon havaitsemisessa, päätöksenteossa sekä yhteisen ja ajantasaisen tilannekuvan luomisessa ja ylläpitämisessä.
8	Valvomotyön kuormittavuuden hallintaa voidaan edistää arvioimalla valvomotyötä kokonaisuutena. Tällöin tässä taulukossa jo mainittujen keinojen lisäksi tulee arvioida esimerkiksi työhön kuuluvien oheistöiden määrää ja laatua, ja niiden vaikutuksia päätyön suorittamiseen sekä mahdollisuuksia tukea valpautta silloin, kun tuotantoprosessi ei edellytä siihen puuttumista.
9	Henkilöstöresurssien käytön suunnittelulla voidaan ennaltaehkäistä ylikuormittumista kokonaisvaltaisesti. Kriisitilanteessa tätä edistää se, että työpaikalla on valmiit suunnitelmat: <ul style="list-style-type: none"> • henkilöstön tehtävistä ja rooleista ja perehdytyksestä niihin • henkilöstön työkierrosta enemmän ja vähemmän kuormittavien työtehtävien välillä • varahenkilöstöstä ja heidän perehdytyksestään • lisähenkilöstön rekrytoinnista ja perehdytyksestä.

2.1 Mitä tiedämme työn muokkaamisesta?

Seuraavaksi esitämme Työkuormituksen hallinta turvallisuuskriittisissä töissä ulkoisessa kriisissä - tutkimushankkeessa tuotettua tietoa keinoista muokata työtä. Tietoa esitetään erikseen valmiusorganisaation henkilöstön ja valvomo-ohjaajien työn näkökulmista.

2.1.1 Valmiusorganisaatio

Kokemustiedon perusteella valmiusorganisaation henkilöstön ylikuormittumista kriisitilanteessa voidaan parhaiten ennaltaehkäistä

- tilanteeseen soveltuvalla johtamisella ja tiedonkululla
- selkeästi määritellyillä tehtävillä, rooleilla ja vastuilla
- työntekoa tukevilla ohjeistuksilla ja tarkastuslistoilla.

Johtamisessa ja tiedonkulussa on suositeltavaa siirtyä organisaatiossa etukäteen testattuun kriisijohtamisen malliin, johon sisältyy selkeä malli ja ohjeistus tiedonkulusta sekä omassa organisaatiossa että muiden organisaatioiden kanssa. Kriisijohtamiseen sisältyy myös suunnitelma eri toimijoiden **tehtävistä, rooleista ja vastuista**.

Ohjeistukset ja tarkistuslistat luovat perustan toiminnan yhdenmukaisuudelle ja virheettömyydelle kriisitilanteessa. Haasteena on se, että ratkaistavat tilanteet saattavat olla harvinaisia ja monimutkaisia, ja siksi vaikeammin ohjeistettavissa etukäteen kuin normaalitoiminta. Tämän vuoksi kriisitilanteiden ohjeistusten ja tarkistuslistojen tekemiseen, ylläpitämiseen ja testaukseen on hyvä varata tavallista enemmän resursseja.

Kokemustiedon perusteella myös **työaika- ja tauotusjärjestelyt** ovat sinänsä tärkeitä työkuormituksen hallintakeinoja kriisitilanteissa. Haasteeksi niiden hyödyntämisessä saattaa kuitenkin muodostua taloudellisten ja henkilöstöressurssien rajallisuus sekä kriiseihin liittyvä ennakoimattomuus. On suositeltavaa, että työpaikalla luodaan etukäteen periaatteet palautumista tukevista työvuoro- ja tauotusjärjestelyistä. Näitä periaatteita voidaan sitten soveltaa kriisitilanteissa ottaen huomioon tilannekohtaiset, usein ennakoimattomat tekijät.

Tutkimustietoa ydinvoima-alan valmiusorganisaatioiden henkilöstön työkuormituksen hallinnasta kriisitilanteissa on liian vähän, jotta työhön kohdistuvien hallintakeinojen hyötyjä voitaisiin arvioida. Sen sijaan ydinvoimaloiden valvomo-ohjaajista on tällaista tutkimusta (ks kohta 2.1.2.), kuten myös terveydenhuollon hoitohenkilökunnasta. Jälkimmäinen tutkimus tukee käsitystä erityisesti johtamisen ja tiedonkulun tärkeydestä työkuormituksen hallinnassa kriisitilanteissa¹⁻⁷.

2.1.2 Valvomo-ohjaajat

Kokemustiedon mukaan valvomo-ohjaajien ylikuormittumista kriisitilanteessa voidaan parhaiten ennaltaehkäistä

- tilanteeseen soveltuvalla johtamisella ja tiedonkululla
- palautumista tukevilla työaikajärjestelyillä
- selkeästi määritellyillä työtehtävillä, rooleilla ja vastuilla
- työntekoa tukevilla ohjeistuksilla ja tarkistuslistoilla
- päätöksentekoa tukevilla teknisillä ratkaisuilla

Kokemustiedon perusteella on myös suositeltavaa kehittää valvomotyön kuormittavuuden hallintaa kriisitilanteiden varalle. Kehittämiskohteita ovat esimerkiksi mahdollisuudet oheistöiden rajoittamiseen sekä keinot ylläpitää valppautta silloin, kun tuotantoprosessin sujuminen ei edellytä valvomo-ohjaajalta toimenpiteitä.

Tutkimustiedon mukaan valvomo-ohjaajien ylikuormittumista kriisitilanteessa auttavat ennaltaehkäisemään

- päätöksentekoa tukevat tekniset ratkaisut⁸⁻²⁵
- työn tekemistä tukevat ohjeistukset ja tarkistuslistat²⁶⁻³⁷

Lisäksi tutkimustieto tukee käsitystä ihmisten välisen tiedonkulun ja itse tuotantoprosessin tilaa kuvaavan tiedon helppolukuisuuden ja ymmärrettävyyden tärkeydestä kriisitilanteissa³⁸⁻⁵⁰.

3 Työntekijöiden voimavarojen vahvistaminen

Työkuormitusta voidaan hallita kriisitilanteissa vahvistamalla henkilöstön voimavaroja ennen kriisiä ja sen aikana seuraavin keinoin:

1. kriisitilanteiden harjoittelu
2. ammatillisesta osaamisesta ja toimintakyvystä huolehtiminen
3. työpaikan ja työyhteisön tarjoama tuki
4. henkisen tuen menetelmät

Taulukko 2. Työntekijän voimavarojen vahvistamiseen liittyvät työkuormituksen hallintakeinot.

Työntekijän voimavarojen vahvistamiseen liittyvät työkuormituksen hallintakeinot	
1	Säännöllinen ja riittävän usein toistuva kriisitilanteiden harjoittelu ennaltaehkäisee kokonaisvaltaisesti ylikuormittumista kriisitilanteessa. Harjoittelu voidaan toteuttaa <ul style="list-style-type: none">• reaali maailmassa• simulaattorissa• virtuaalisessa oppimisympäristössä• "luokkahuoneessa" tai verkossa tapahtuvan koulutuksen yhteydessä.
2	Ammatillisesta osaamisesta ja toimintakyvystä huolehtiminen ennaltaehkäisee ylikuormittumista kokonaisvaltaisesti. Mitä enemmän työntekijällä on reserviä eli joustovaraa kriisitilanteeseen siirryttäessä, sitä paremmat mahdollisuudet hänellä on välttyä ylikuormittumiselta. Kriisitilanteiden harjoittelun lisäksi on tärkeää, että työpaikka tukee työntekijää muutoinkin osaamisen ja toimintakyvyn ylläpitämisessä. Keinoja ovat esimerkiksi työssä oppisen mahdollistaminen, koulutuksen tarjoaminen ja vapaa-ajan liikunnan tukeminen.
3	Työpaikan ja työyhteisön tarjoama tuki ennaltaehkäisee erityisesti työn psykososiaalisista tekijöistä aiheutuvaa ylikuormittumista. Tuki sisältää aineellisen, toiminnallisen ja emotionaalisen tuen. Työpaikan tuki kattaa myös sellaisten työolojen järjestämisen, joissa työn voi pääsääntöisesti tehdä ilman suurta aikapainetta ja toistuvia kohtuuttomia haasteita.
4	Henkisen tuen menetelmillä voidaan ennaltaehkäistä ja vähentää erityisesti työn psykososiaalista tekijöistä aiheutuvaa ylikuormittumista. Niitä ovat henkistä hyvinvointia tukevat koulutukset, mentaaliset harjoitukset, psykologiset purku- ja jälkipuintimenetelmät, itsehoitomenetelmät sekä terapiat. Henkisen tuen järjestäminen on yksi työpaikan keinoista edistää työntekijöiden hyvinvointia kriisitilanteessa.

3.1 Mitä tiedämme työntekijän voimavarojen vahvistamisesta?

Seuraavaksi esitämme yllä mainitussa tutkimushankkeessa tuotettua kokemus- ja tutkimustietoa keinoista vahvistaa työntekijän voimavaroja.

Kriisitilanteiden harjoittelulla ja muulla osaamista ja toimintakykyä tukevalla toiminnalla voidaan kokemustiedon perusteella parhaiten vahvistaa sekä valmiusorganisaation henkilöstön että valvomo-ohjaajien voimavaroja kriisitilanteiden varalle. Tutkimustieto ydinvoima-alan valvomo-ohjaajista tukee erityisesti kriisitilanteiden harjoittelun tärkeyttä. Sen mukaan oppimistuloksiin vaikuttaa merkittävästi harjoittelun useus ja toistuvuus⁵¹. Käytännössä optimaalinen harjoitusmäärä ja frekvenssi on hyvä arvioida työpaikalla tehtäväkohtaisesti. Lisäksi harjoitusten kehittäminen mahdollisimman realistisiksi on tärkeää, jotta ne vahvistavat tositalanteessa vaadittavaa osaamista ja stressinhallintaa.

Työpaikan ja työyhteisön tarjoaman tuen merkityksestä on tietoa ydinvoima-alalta niukasti. Terveystieteiden tutkimusten perusteella se on yksi keskeisimpiä työntekijöiden voimavaroja kriisitilanteissa vahvistavia tekijöitä^{2,5,56,57}.

Psykologisen tuen menetelmiä, kuten psykologista jälkipuintia, on kokemustiedon perusteella parasta hyödyntää molemmissa työntekijäryhmissä tarpeen mukaan niihin perehtyneiden ammattilaisten johdolla ja vapaaehtoisuuteen perustuen. Tutkimustietoa näistä menetelmistä ydinvoima-alalta on liian vähän, jotta niiden vaikuttavuutta kriisitilanteissa voitaisiin arvioida. Terveystieteiden tutkimuksista on jonkin verran näyttöä esimerkiksi mindfulness-harjoitusten ja lyhytterapioiden hyödyistä kriisitilanteissa⁵²⁻⁵⁵. Keskeistä on se, että kriisitilanteissa henkistä tukea on saatavilla sen eri muodoissa.

4 Kuormittumisen ja palautumisen arviointi

Henkilöstön kuormittumisen ja palautumisen arviointi auttaa työpaikkaa hallintakeinojen valinnassa ja ajoittamisessa kriisitilanteissa. Arviointi voi kohdistua kuormituksen kannalta kriittisiin työntekijäryhmiin, kuten niihin, joiden työtehtävät muuttuvat merkittävästi kriisitilanteessa ja/tai joiden työpanos vaikuttaa laajasti koko työyhteisön toimintaan.

Kuormittumisen ja palautumisen arviointia kriisitilanteessa auttaa, jos työpaikalla on vastaavia tuloksia kriisitilannetta edeltäneeltä ajalta. Tällöin voidaan paremmin arvioida kriisitilanteen aiheuttamaa lisäkuormitusta. Arviointi ei kuitenkaan yksinään riitä, vaan työpaikalla tulee olla prosessit ja toimintatavat arvioinnissa saatujen tulosten hyödyntämiseksi.

Kokemustiedon perusteella kuormittumisen ja palautumisen arviointi kriisitilanteissa on haasteellista, koska tilanteet ovat usein harvinaisia ja ainutkertaisia, ja koska käytännön toteutus ja arvioinnista saatavan tiedon hyödyntäminen vaatii panostuksia. Parhaiten arviointi sopii pitkittyneisiin kriisitilanteisiin. Kuormittumista ja palautumista voidaan arvioida myös kriisitilanteiden harjoittelun yhteydessä. Tämä auttaa suunnittelemaan kriisitilanteiden työtehtäviä niin, että ylikuormittumisen riski pienenee.

Yleisen tutkimustiedon perusteella keskeisiä arvioitavia tekijöitä ovat psyykinen ja/tai fyysinen kuormittuminen, uni sekä työvuoronaikainen vireys ja väsymys. Arviointi voi perustua esimerkiksi 3–6 kuukauden välein täytettäviin kyselyihin sekä 1–2 viikon jaksoissa suoritettaviin kenttämittauksiin työ- ja vapaa-ajalla. Liitteessä 1 on kuvattu joitakin tähän tarkoitukseen soveltuvia kyselyitä ja kenttämittausmenetelmiä. Lisäksi työntekijä voi halutessaan hyödyntää markkinoilla olevia kuormitusta ja palautumista mittaavia älylaitteita.

Työnantajan toimesta tapahtuvan kuormittumisen ja palautumisen arvioinnissa ja sen tuloksia hyödynnettäessä on suositeltavaa tehdä yhteistyötä työterveyshuollon kanssa.

5 Suosituksia työkuormituksen hallintakeinoista

Kokemus- ja tutkimustiedon perusteella voidaan suositella, että ydinvoima-alan työpaikat tukevat valvomo-ohjaajien ja valmiusorganisaatioiden henkilöstön hyvinvointia kriisitilanteissa sekä työtä muokkaamalla että työntekijöiden voimavaroja vahvistamalla. Keskeistä on kriisitilanteisiin valmistautuminen, koska kriisitilanteen aikana keinoihin perehtyminen on erittäin haasteellista. Lisäksi osa keinoista, kuten kriisitilanteiden harjoittelu, ajoittuu jo lähtökohtaisesti kriisitilannetta edeltävään aikaan.

Kokemustiedon perusteella kaikki taulukoissa 1 ja 2 kuvatut työkuormituksen hallintakeinot ovat vähintään kohtuullisen vaikuttavia ja käyttökelpoisia kriisitilanteissa. Niistä voidaan suositella erityisesti seuraavia valmiusorganisaation henkilöstön työkuormituksen hallintaan:

- tilanteeseen soveltuva johtaminen ja tiedonkulku
- selkeästi määritellyt tehtävät, roolit ja vastuut
- työntekoa tukevat ohjeistukset ja tarkistuslistat
- kriisitilanteiden säännöllinen harjoittelu etukäteen
- ammatillisesta osaamisesta ja toimintakyvystä huolehtiminen

Vastaavia valvomo-ohjaajien työkuormituksen hallintakeinoja ovat

- tilanteeseen soveltuva johtaminen ja tiedonkulku
- palautumista edistävät työaikatratkaisut
- selkeästi määritellyt tehtävät, roolit ja vastuut
- työntekoa tukevat ohjeistukset ja tarkistuslistat
- päätöksentekoa tukevat tekniset ratkaisut
- kriisitilanteiden säännöllinen harjoittelu etukäteen
- ammatillisesta osaamisesta ja toimintakyvystä huolehtiminen

Ydinvoima-alalta on tutkimustietoa erityisesti valvomo-ohjaajien työtä tukevista ohjeistuksista ja tarkistuslistoista, päätöksentekoa tukevista teknisistä ratkaisuksista sekä kriisitilanteiden harjoittelusta. Tulokset tukevat näiden hallintakeinojen käyttöä.

Terveystieteiden tutkimustiedon perusteella on lisäksi suositeltavaa kehittää työpaikkaa ja työyhteisöä niin, että se tarjoaa jäsenilleen aineellista, toiminnallista ja emotionaalista tukea. Samoin on suositeltavaa, että työpaikka järjestää työntekijöilleen mahdollisuuden saada kriisitilanteissa henkistä tukea sen eri muodoissa.

Kuormittumisen ja palautumisen arviointi kyselyin ja kenttämittauksin sopii parhaiten pitkittyneisiin kriisitilanteisiin. Tällöin on tärkeää, että työpaikalla on käytössä prosessit ja toimintatavat arvioinnin tulosten hyödyntämiseen. Kuormittumista ja palautumista on hyvä arvioida myös kriisitilanteiden harjoittelun yhteydessä. Tämä auttaa suunnittelemaan kriisitilanteiden työtehtäviä niin, että ylikuormittumisen riski pienenee.

6 Suosituksia työpaikkakohtaisen suunnitelman tekemiseen

Jotta työpaikalla olisi toimiva suunnitelma työkuormituksen hallinnasta kriisitilanteen varalle, on suositeltavaa, että sen tuottamiseen osallistuvat organisaation eri tasot ja toimijat. Suunnitelman pääperiaatteita ovat:

- Johto sitoutuu suunnitelman tuottamiseen ja organisoi tätä toimintaa.
- Eri toimijat ja organisaation tasot tuovat esille toimintansa kannalta keskeiset näkökohdat.
- Suunnitelma tuotetaan osana johtamisen, työterveyden, työsuojelun ja riskinarvioinnin prosesseja ja sen kokoamiseen on johdon nimeämä ryhmä.
- Suunnitelma liitetään osaksi laajempaa kriisitilanteisiin valmistavaa kokonaisuutta, kuten valmiussuunnitelmaa.

Suunnitelmaan on suositeltavaa sisällyttää ainakin seuraavat asiat:

- Mikä on suunnitelman tarkoitus?
- Ketä suunnitelma koskee?
- Kuka suunnitelmasta vastaa?
- Kenelle suunnitelmasta tiedotetaan?
- Miten suunnitelmaa päivitetään?
- Mahdollisimman konkreettiset kuvaukset työpaikan keinoista, joilla työkuormitusta kriisitilanteissa hallitaan. Tarvittaessa keinoja voi kuvata kriisitilanne- ja ammattiryhmäkohtaisesti.
- Ketkä vastaavat mistäkin hallintakeinoista? Esimerkiksi kuvaukset siitä, ketkä vastaavat kriisitilanteisiin valmistavasta harjoittelusta ja ketkä puolestaan kriisitilanteen aikaisista henkisen tuen menetelmistä.
- Miten hallintakeino säilytetään osaksi työpaikan toimintaa? Esimerkiksi kuvaukset siitä, miten kriisitilanteiden harjoittelu sisällytetään osaksi henkilöstökoulutusta ja miten henkisen tuen menetelmät sisällytetään osaksi työterveysyhteistyötä.

Taulukko 3 auttaa työpaikkaa jäsentämään, mitä työkuormituksen hallintakeinoja se sisällyttää suunnitelmaan. Suunnitelman on suositeltava olla niin konkreettinen, että sitä voi käyttää käsikirjana kriisitilanteessa.

Taulukko 3. Merkitse taulukkoon ne keinot, joita työpaikallasi on tarpeellista ja mahdollista käyttää työkuormituksen hallitsemiseksi kriisitilanteissa. Arvioi lisäksi, ovatko kyseiset keinot jo kunnossa vai vaativatko ne kehittämistä. Jos kehittämistä vaaditaan päätä siitä vastaava taho ja kehittämisen aikataulu.

Hallintakeino	Tarpeellinen ja mahdollinen	Kunnossa	Vaatii kehittämistä	Kehittämisestä vastaava taho	Kehittämisen aikataulu
TYÖTÄ MUOKKAAVAT KEINOT					
Tilanteeseen soveltuva johtaminen ja tiedonkulku					
Ylikuormittumista ennaltaehkäisevät työtavat					
Palautumista edistävät työaika- ja tauotusjärjestelyt					
Selkeät työtehtävät, roolit ja vastuut					
Työntekoa tukevat ohjeistukset ja tarkistuslistat					
Päätöksentekoa tukevat tekniset ratkaisut					
Valvomotyön kuormittavuuden kokonaishallinta					
Henkilöstöressurssien käytön suunnittelu					
Jokin muu, mikä?					

Hallintakeino	Tarpeellinen ja mahdollinen	Kunnossa	Vaatii kehittämistä	Kehittämisestä vastaava taho	Kehittämisen aikataulu
TYÖNTEKIJÄN VOIMAVAROJA VAHVISTAVAT KEINOT					
Kriisitilanteiden harjoittelu					
Ammatillisesta osaamisesta ja toimintakyvystä huolehtiminen					
Työpaikan ja työyhteisön tarjoama tuki					
Henkisen tuen menetelmät					
Jokin muu, mikä?					

7 Lähteet

1. Boone, L. D., Rodgers, M. M., Baur, A., Vitek, E., & Epstein, C. (2023). An integrative review of factors and interventions affecting the well-being and safety of nurses during a global pandemic. *Worldviews Evid Based Nurs*, 20(2), 107-115. doi:10.1111/wvn.12630
2. Curtin, M., Richards, H. L., & Fortune, D. G. (2022). Resilience among health care workers while working during a pandemic: A systematic review and meta synthesis of qualitative studies. *Clin Psychol Rev*, 95, 102173. doi:10.1016/j.cpr.2022.102173
3. Tolksdorf, K. H., Tischler, U., & Heinrichs, K. (2022). Correlates of turnover intention among nursing staff in the COVID-19 pandemic: a systematic review. *BMC Nurs*, 21(1), 174. doi:10.1186/s12912-022-00949-4
4. Lam, S. K. K., Kwong, E. W. Y., Hung, M. S. Y., Pang, S. M. C., & Chiang, V. C. L. (2018). Nurses' preparedness for infectious disease outbreaks: A literature review and narrative synthesis of qualitative evidence. *J Clin Nurs*, 27(7-8), e1244-e1255. doi:10.1111/jocn.14210
5. Poon, Y. R., Lin, Y. P., Griffiths, P., Yong, K. K., Seah, B., & Liaw, S. Y. (2022). A global overview of healthcare workers' turnover intention amid COVID-19 pandemic: a systematic review with future directions. *Hum Resour Health*, 20(1), 70. doi:10.1186/s12960-022-00764-7
6. Sirois, F. M., & Owens, J. (2020). Factors Associated With Psychological Distress in Health-Care Workers During an Infectious Disease Outbreak: A Rapid Systematic Review of the Evidence. *Front Psychiatry*, 11, 589545. doi:10.3389/fpsyt.2020.589545
7. Temeng, E., Hewitt, R., Pattinson, R., Sydor, A., Whybrow, D., Watts, T., & Bundy, C. (2023). Nurses' coping strategies caring for patients during severe viral pandemics: A mixed-methods systematic review. *J Clin Nurs*. doi:10.1111/jocn.16711
8. Alvarenga, MAB, Martinez, AS, Schirru, R. (1997). Adaptive vector quantization optimized by genetic algorithm for real-time diagnosis through fuzzy sets. *NUCLEAR TECHNOLOGY*, 120(3):188-197.
9. Bae, J, Kim, G, Lee, SJ. (2021). Real-time prediction of nuclear power plant parameter trends following operator actions. *EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS*, 21;186.
10. Chae, YH, Lee, C, Han, SM, Seong, PH. (2022). Graph neural network based multiple accident diagnosis in nuclear power plants: Data optimization to represent the system configuration. *NUCLEAR ENGINEERING AND TECHNOLOGY*, 54(8):2859-2870.
11. Choi, Jeonghun, Lee, Seung Jun. (2020). A Sensor Fault-Tolerant Accident Diagnosis System. *Sensors (Basel, Switzerland) / 2020;20(20)*.
12. Choi, J, Lee, SJ. (2023). RNN-based integrated system for real-time sensor fault detection and fault-informed accident diagnosis in nuclear power plant accidents. *NUCLEAR ENGINEERING AND TECHNOLOGY*, 55(3):814-826.
13. da Costa, RG, Mol, ACD, de Carvalho, PVR, Lapa, CMF. (2011). An efficient Neuro-Fuzzy approach to nuclear power plant transient identification. *ANNALS OF NUCLEAR ENERGY*;38(6):1418-1426
14. Gomes, CR, Medeiros, JACC. (2015). Neural network of Gaussian radial basis functions applied to the problem of identification of nuclear accidents in a PWR nuclear power plant. *ANNALS OF NUCLEAR ENERGY*, 77, 285-293.
15. Gu, HX, Liu, GJ, Li, JX, Xie, HY, Wen, HG. (2023). A Framework Based on Deep Learning for Predicting Multiple Safety-Critical Parameter Trends in Nuclear Power Plants. *SUSTAINABILITY*, 15(7).
16. Kang, KM, Jae, M. (2008). A Study on an Accident Diagnosis Methodology Using Influence Diagrams. *JOURNAL OF NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 706-709

17. Kato, K, Hayakawa, H, Masui T. (1991). ADVANCED MAN-MACHINE-SYSTEM FOR NUCLEAR-POWER-PLANTS - OPERATOR SUPPORT FUNCTIONS AND CURRENT DEVELOPMENTAL STATUS. RELIABILITY ENGINEERING & SYSTEM SAFETY, 33(3):365-387
18. Lee, Mal-rey. (2002). Expert system for nuclear power plant accident diagnosis using a fuzzy inference method. Expert Systems: International Journal of Knowledge Engineering and Neural Networks, 19(4):201-207.
19. Park, JH, An, YJ, Yoo, KH, Na, MG. (2021). Leak flow prediction during loss of coolant accidents using deep fuzzy neural networks. NUCLEAR ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 53(8):2547-2555.
20. Peng, MJ, Wang, H, Yang, X, Liu, YK, Guo, LZ, Li, W, Jiang, N. (2017). Real-time simulations to enhance distributed on-line monitoring and fault detection in Pressurized Water Reactors. ANNALS OF NUCLEAR ENERGY, 109, 557-573.
21. Qudrat-Ullah, H. (2015). QNP_SHELL: A computerized tool for improving decision-making skills for nuclear power plant operators. COGENT ENGINEERING, 2(1).
22. Xu, ZH, He, JZ, Wu, G, Peng, HQ, Liu, ZY, Yan, SY. (2023). Design and evaluation of ecological interface for Feedwater Deaerating Tank and Gas Stripper System based on cognitive work analysis. KERNTECHNIK, 88(1):21-32.
23. Yoo, KH, Back, JH, Na, MG, Hur, S, Kim, H. (2018). Smart support system for diagnosing severe accidents in nuclear power plants. NUCLEAR ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 50(4):562-569.
24. Zhang, CY, Chen, PY, Jiang, FL, Xie, JS, Yu, T. Fault Diagnosis of Nuclear Power Plant Based on Sparrow Search Algorithm Optimized CNN-LSTM Neural Network. ENERGIES, 16(6).
25. Zubair, M, Ahmed, R, Heo, G. (2014). Quantitative and qualitative analysis of safety parameters in nuclear power plants. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH, 38(6):755-764
26. Lee, SJ, Seong, PH. (2009). Experimental Investigation into the Effects of Decision Support Systems on Operator Performance. JOURNAL OF NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY 2009;46(12):1178-1187
27. Ahn, J, Lee, SJ. (2020). Deep learning-based procedure compliance check system for nuclear power plant emergency operation. NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN, 370.
28. Eitheim, MHR, Svengren, H, Fernandes, A. (2018). Computer-Based Human-Machine Interfaces for Emergency Operation. NUCLEAR TECHNOLOGY, 202(2-3):247-258.
29. Kang, JS, Lee, SJ. (2022). Concept of an intelligent operator support system for initial emergency responses in nuclear power plants. NUCLEAR ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 54(7):2453-2466.
30. Kang KS, Chang, HS, Chang, SH. (1994). Development of the advanced procedure for emergency operation using task allocation and synthesis OF PRA results. RELIABILITY ENGINEERING & SYSTEM SAFETY, 45(3):249-259.
31. Kim, JM, Lee, G, Lee, C, Lee, SJ. (2020). Abnormality diagnosis model for nuclear power plants using two-stage gated recurrent units. NUCLEAR ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 52(9):2009-2016.
32. Ko, YC, Wu, CH, Lee, M. (2006). Evaluation of the impact of SAMG on the level-2 PSA results of a pressurized water reactor. NUCLEAR TECHNOLOGY, 155(1):22-33.
33. Liu, KH, Hwang, SL. (2014). Human performance evaluation: The procedures of ultimate response guideline for nuclear power plants. NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN 2014,273():234-240.
34. Mo, K, Lee, SJ, Seong, PH. (2007). A neural network-based operation guidance system for procedure presentation and operation validation in nuclear power plants. ANNALS OF NUCLEAR ENERGY, 34(10):813-823.
35. Qing, Tao, Liu, Zhaopeng, Tang, Yaqin, Hu, Hong, Zhang, Li, Chen, Shuai. (2021). Effects of Automation for Emergency Operating Procedures on Human Performance in a Nuclear Power Plant. Health physics., 121(3):261-270.
36. Song, MC, Gofuku, A, Lind, M. (2020). Model-based and rule-based synthesis of operating procedures for planning severe accident management strategies. PROGRESS IN NUCLEAR ENERGY, 123.

37. Yang, CW, Yang, LC, Cheng, TC, Jou, YT, Chiou, SW. (2012). Assessing mental workload and situation awareness in the evaluation of computerized procedures in the main control room. *NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN*, 250:713-719.
38. de Carvalho, Paulo Victor Rodrigues, Benchekrout, Tahar-Hakim, Gomes, Jose Orlando. (2012). Analysis of information exchange activities to actualize and validate situation awareness during shift changeovers in nuclear power plants. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 22(2):130-144.
39. Gao, Qin, Yu, Wenzhu, Jiang, Xiang, Song, Fei, Pan, Jiajie, Li, Zhizhong. (2015). An integrated computer-based procedure for teamwork in digital nuclear power plants. *Ergonomics*, 58(8):1303-1313.
40. Kim, MC, Park, J, Jung, W, Kim, H, Kim, YJ. (2010). Development of a standard communication protocol for an emergency situation management in nuclear power plants. *ANNALS OF NUCLEAR ENERGY*, 37(6):888-893.
41. Pan, D, Wang, TY, Zhang, XG, Jia, M, Li, ZZ. (2021). Use of collaborative concept mapping in team diagnosis. *HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS IN MANUFACTURING & SERVICE INDUSTRIES*, 31(5):469-483.
42. Hsieh, MC, Chiu, MC, Hwang, SL. (2014). An interface redesign for the feed-water system of the advanced boiling water reactor in a nuclear power plant in Taiwan. *JOURNAL OF NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 51(5):720-729.
43. Lee, SJ, Seong, PH. (2009). Experimental Investigation into the Effects of Decision Support Systems on Operator Performance. *JOURNAL OF NUCLEAR SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 46(12):1178-1187.
44. Lee, HC, Koh, KY, Seong, PH. Application of a computational situation assessment model to human system interface design and experimental validation of its effectiveness. *ANNALS OF NUCLEAR ENERGY* 2013, 56, 158-171.
45. Lee, Ying-Lien, Hwang, Sheue-Ling, Wang, Eric Min-Yang. (2005). Reducing cognitive workload of a computer-based procedure system. *International Journal of Human-Computer Studies / 2005*,63(6):587-606.
46. Norros, L, Nuutinen, M. (2005). Performance-based usability evaluation of a safety information and alarm system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63(3):328-361.
47. Rehman, U, Cao, S. (2020). Comparative evaluation of augmented reality-based assistance for procedural tasks: A simulated control room study. *Behaviour & Information Technology*, 39(11):1225-1245.
48. Xu, ZH, He, JZ, Wu, G, Peng, HQ, Liu, ZY, Yan, SY. (2023). Design and evaluation of ecological interface for Feedwater Deaerating Tank and Gas Stripper System based on cognitive work analysis. *KERNTECHNIK*, 88(1): 21-32.
49. Yan, SY, Tran, CC, Chen, Y, Tan, K, Habiyaremye, JL. (2017). Effect of user interface layout on the operators' mental workload in emergency operating procedures in nuclear power plants. *NUCLEAR ENGINEERING AND DESIGN*, 322, 266-276.
50. Zhang, G, Zhang, XG, Luan, Y, Jiang, JJ, Hu, H. (2020). Scheduling algorithm for the picture configuration for secondary tasks of a digital human-computer interface in a nuclear power plant. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED ROBOTIC SYSTEMS*, 17(2).
51. Dong, XL, Li, ZZ. (2011). A study on the effect of training interval on the use of computerized emergency operating procedures. *RELIABILITY ENGINEERING & SYSTEM SAFETY*, 96(2):250-256.
52. Ding, X., Jian, Z., Xu, Y., Lin, Z., Chen, Z., Zhang, Y., . . . Du, H. (2022). Psychological stress and coping strategies among frontline healthcare workers supporting patients with coronavirus disease 2019: a retrospective study and literature review. *Ther Adv Respir Dis*, 16, 17534666221130215. doi:10.1177/17534666221130215
53. Ottisova, L., Gillard, J. A., Wood, M., Langford, S., John-Baptiste Bastien, R., Madinah Haris, A., . . . Robertson, M. (2022). Effectiveness of psychosocial interventions in mitigating adverse mental health outcomes among disaster-exposed health care workers: A systematic review. *J Trauma Stress*, 35(2), 746-758. doi:10.1002/jts.22780
54. Raphael, J., Winter, R., & Berry, K. (2021). Adapting practice in mental healthcare settings during the COVID-19 pandemic and other contagions: systematic review. *BJPsych Open*, 7(2), e62. doi:10.1192/bjo.2021.20

55. Kunzler, A. M., Chmitorz, A., Röthke, N., Staginnus, M., Schäfer, S. K., Stoffers-Winterling, J., & Lieb, K. (2022). Interventions to foster resilience in nursing staff: A systematic review and meta-analyses of pre-pandemic evidence. *Int J Nurs Stud*, 134, 104312. doi:10.1016/j.ijnurstu.2022.104312
56. De Brier, N., Stroobants, S., Vandekerckhove, P., & De Buck, E. (2020). Factors affecting mental health of health care workers during coronavirus disease outbreaks (SARS, MERS & COVID-19): A rapid systematic review. *PLoS One*, 15(12), e0244052. doi:10.1371/journal.pone.0244052;
57. Labrague, L. J. (2021). Psychological resilience, coping behaviours and social support among health care workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review of quantitative studies. *J Nurs Manag*, 29(7), 1893-1905. doi:10.1111/jonm.13336

Liite 1: Arviointiin soveltuvia kyselyitä ja kenttämittausmenetelmiä

Liitteen taulukot on laatinut Työterveyslaitoksen työryhmä Satu Mänttari, Janne Halonen, Mikael Salinen, Maria Sihvola ja Pihla Säynäjäkangas.

Psykkisen kuormittumisen arviointiin soveltuvia kyselyitä ja kenttämittausmenetelmiä

Yläindeksinumeroit viittaavat liitteen lopussa olevaan lähdeluetteloon.

Menetelmä	Kuvaus
KYSELYT	
GHQ12-kysely (General Health Questionnaire 12)¹	Kysely psyykkisen kuormittuneisuuden, hyvinvoinnin ja toimintakykyisyyden arviointiin. Kyselyn täyttäminen on nopeaa ja pistemäärä on helppo laskea. Käyttö ei edellytä erillistä koulutusta. Saatavissa ilmaiseksi suomenkielisenä.
Palautumisen tarpeen kysely (Need for Recovery)²	Kysely työstä palautumisen arviointiin yleisellä tasolla. Ennustaa suhteellisen hyvin esim. koettua terveyttä seuraavien vuosien aikana. Kyselyn täyttäminen on nopeaa ja kokonaispistemäärä on helppo laskea. Käyttö ei edellytä erillistä koulutusta. Saatavissa ilmaiseksi suomenkielisenä.
KENTTÄMENETELMÄT	
Nasa TLX -itsearviointimenetelmä (NASA Task Load Index)³	Melko helppokäyttöinen itsearviointimenetelmä, jolla voidaan arvioida pääasiassa työn tilannekohtaista psyykkistä ja fyysistä kuormittavuutta työvuoron aikana. Aineisto voidaan kerätä joko älypuhelimella tms. tai tarvittaessa kynä-paperi-menetelmällä. Saatavissa ilmaiseksi suomenkielisenä.
Syketaajuuden ja sykevälivaihtelun mittaus⁴	Helppokäyttöinen ja suhteellisen edullinen mittausmenetelmä, joka soveltuu pitkien ajanjaksojen ja useiden henkilöiden yhtäaikaiseen mittaamiseen. Raja-arvot on määritetty, mutta tulosten tulkinta edellyttää asiantuntemusta. Mittaus ei aiheuta työturvallisuusriskiä, ja menetelmä soveltuu käytettäväksi myös vaativissa työympäristöissä.

Fyysisen kuormittumisen arviointiin soveltuvia kyselyitä ja kenttämittausten menetelmiä

Yläindeksinumerot viittaavat liitteen lopussa olevaan lähdeluetteloon.

Menetelmä	Kuvaus
KYSELY	
Työkykyindeksi⁵	Laaja-alainen, työkyvyn eri osa-alueet sisältävä kysely. Voidaan käyttää soveltaen myös fyysisen kuormituksen arvioinnin rinnalla kuvaamaan henkilöiden työkykyä. Kyselyn täyttäminen on nopeaa ja kokonaispistemäärä on helppo laskea. Käyttö ei edellytä erillistä koulutusta.
KENTTÄMENETELMÄT	
Borgin arvioitu uupumus-asteikko Borg RPE (Rating of Perceived Exertion)⁶	Luotettava itsearviointimenetelmä fyysisen kuormittumisen ja väsymisen mittaamiseen. Menetelmä on erittäin helppokäyttöinen ja käytännössä ilmainen. Saatavissa suomenkielisenä.
Syketaajuuden ja sykevälivaihtelun mittaus⁴	Helppokäyttöinen ja suhteellisen edullinen mittausmenetelmä, joka soveltuu pitkien ajanjaksojen ja useiden henkilöiden yhtäaikaiseen mittaamiseen. Raja-arvot on määritetty, mutta tulosten tulkinta edellyttää asiantuntemusta. Mittaus ei aiheuta työturvallisuusriskiä ja menetelmä soveltuu käytettäväksi myös äärimmäisen vaativissa työympäristöissä.
Fyysisen aktiivisuuden mittaus	Helppokäyttöinen menetelmä, joka soveltuu hyvin työympäristössä käytettäväksi. Suositellaan käytettäväksi muiden fysiologisten mittareiden kanssa. Oikein käytettynä mittaa myös työn fyysisiä vaatimuksia. Useita kaupallisia mittalaitteita saatavilla. Kerätyn aineiston yksityisyysdunsoja voi vaihdella laitteen ja sen valmistajan mukaan.

Unen arviointiin soveltuvia kyselyitä ja kenttämittausten menetelmiä

Yläindeksinumeroit viittaavat liitteen lopussa olevaan lähdeluetteloon.

Menetelmä	Kuvaus
KYSELY	
PSQI-kysely (Pittsburgh Sleep Quality Index)⁷	Eniten käytetty kysely unen laadun mittaamiseen. Kyselyyn vastaamiseen kuuluu 5–10 min. Helppo pisteyttää ja raja-arvot unen laadun arviointiin on saatavilla. Suomenkielinen versio maksullinen.
JSS-kysely (Jenkins Sleep Scale)⁸	Käytetään uniongelmiin tunnistamiseen. Tehokas ja lyhyt kysely (4 kysymystä), joka on helppo pisteyttää ja raja-arvot uniongelmiin arviointiin ovat saatavilla. Suomenkielinen versio saatavilla.
Unettomuuden haitta-asteen arvio (Insomnia Severity Index)⁹	Käytetään unettomuuden vakavuuden arviointiin. Kysely on nopea vastata (7–8 kysymystä), helppo pisteyttää ja raja-arvot unettomuuden arviointiin ovat saatavilla. Suomenkielinen versio saatavilla.
Pohjoismainen unikysely¹⁰	Käytetään yleiskuvan saamiseksi unesta ja siihen liittyvistä oireista. Sisältää 21 kysymystä.
KENTTÄMENETELMÄT	
Unipäiväkirja¹¹	Helppokäyttöinen ja käytännössä ilmainen menetelmä. Soveltuu suurten joukkojen mittaamiseen. Tarkkuus riippuu tutkittavan motivaatiosta ja muistista, joten suositeltavaa käyttää rinnakkain jonkin objektiivisen menetelmän kanssa.
Liikeanturi eli aktigrafi¹²	Paljon käytetty menetelmä unen mittaamiseen. Laitteet suhteellisen edullisia ja soveltuvat pitkäkestoisii mittauksiin. Tulosten analysointi ja tulkinta edellyttävät asiantuntemusta.
Puettavat älylaitteet	Useita kaupallisia mittalaitteita saatavilla. Laitteet ovat helppokäyttöisiä, suhteellisen edullisia ja soveltuvat pitkien aikojen ja useiden henkilöiden yhtäaikaiseen mittaamiseen. Mittaus ja tulosten analysointi ei vaadi erillistä perehdytystä. Mittauksen luotettavuus ja tarkkuus sekä yksityisyydensuoja voivat vaihdella laitteen ja valmistajan mukaan.

Työvuoronaikaisen vireyden ja väsymyksen arviointiin soveltuvia kenttämittausmenetelmiä ja matemaattiseen mallinnukseen perustuvia menetelmiä

Yläindeksinumerot viittaavat liitteen lopussa olevaan lähdeluetteloon.

Menetelmä	Kuvaus
KENTTÄMENETELMÄT	
KSS-asteikko (Karolinska Sleepiness Scale)¹³	Helppokäyttöinen ja ilmainen menetelmä tilannekohtaisen vireyden (uneliaisuuden) itsearviointiin työvuoron aikana. Soveltuu myös suurten joukkojen ja useiden henkilöiden yhtäaikaiseen mittaamiseen. Voidaan käyttää erityyppisissä töissä joko älypuhelinsovelluksen avulla tai kynä-paperi-versiona. Saatavilla ilmaiseksi suomenkielisenä.
Samn-Perelli-asteikko (Samn-Perelli Fatigue Scale)¹⁴	Helppokäyttöinen ja ilmainen menetelmä tilannekohtaisen väsymyksen itsearviointiin työvuoron aikana. Soveltuu myös suurten joukkojen ja useiden henkilöiden yhtäaikaiseen mittaamiseen. Voidaan käyttää erityyppisissä töissä joko älypuhelinsovelluksen avulla tai kynä-paperi-versiona.
PVT-testi (Psychomotor Vigilance Task)¹⁵	Mittaa tilannekohtaista valppautta ja psykomotorista reaktionopeutta. Käyttökelpoisuutta saattaa heikentää se, että valppaustehtävän kesto vaihtelee 3 ja 10 minuutin välillä testiversiosta riippuen. Käyttö edellyttää kaupallisen ohjelmiston ja mittalaitteen hankkimista.
MATEMAATTISET MALLINNUSMENETELMÄT	
SAFTE (Sleep, Activity, Fatigue, and Task Effectiveness)¹⁶	Menetelmä ennustaa työvuoronaikaista valppautta työvuorojen alkamis- ja päättymisaikojen perusteella. Perustuu ns. kolmen prosessin malliin, joka koostuu unen ja valveen suhteesta, vuorokaudenajasta ja heräämisen jälkeisestä tokkuraisuudesta. Menetelmä on validoitu laboratorio- ja kenttätutkimuksissa.
FAID (Fatigue Audit Inter Dyne)¹⁶	Menetelmä ennustaa työvuoronaikaista väsymystä työvuorojen alkamis- ja päättymisaikojen perusteella. Perustuu ns. kahden prosessin malliin, joka koostuu unen ja valveen suhteesta ja vuorokaudenajasta.

Liitteen 1 lähteet

1. Goldberg, D. P., Williams, P. (1988). *A Users' Guide To The General Health Questionnaire*. London: GL Assessment.
2. van Veldhoven, M., Broersen, S. (2003). Measurement quality and validity of the "need for recovery scale". *Occup Environ Med*, 60 (Suppl 1):i3-9.
3. Hart, S., G., Staveland, L., E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. In: Hancock, P. and Meshkati, N., Eds., *Human Mental Workload*, North Holland, Amsterdam, 139-183.
4. Shaffer, F., Ginsberg, J.P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Front. Public Health*, 28;5:258.
5. Rautio, M., Michelsen, T. (2013). TKI - MITEN KÄYTÄT TYÖKYKYINDEKSI-KYSELYÄ. Työterveyslaitos
6. Williams, N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. (2017). *Occup Med*. 2017; 67(5):404-405.
7. Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Charles, F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*, 28 (2), 193-213.
8. Jenkins, C. D., Stanton, B. A., Niemcryk, S. J., Rose, R. M. (1988). A scale for the estimation of sleep problems in clinical research. *J Clin Epidemiol*, 41(4), 313-321.
9. Morin CM, Belleville G, Bélanger L, Ivers H. The Insomnia Severity Index: psychometric indicators to detect insomnia cases and evaluate treatment response. *Sleep*, 2011;34:601-8.
10. Partinen M., Gislason, T. (1995). Basic Nordic Sleep Questionnaire (BNSQ): a quantitated measure of subjective sleep complaints. *J Sleep Res*, 4(S1):150-155.
11. Carney, C.E., Buysse, D.J., Ancoli-Israel, S., Edinger, J.D., Krystal, A.D., Lichstein, K.L., Morin, C.M. The consensus sleep diary: standardizing prospective sleep self-monitoring. *Sleep*, 2012,35(2):287-302.
12. Fekedulegn, D., Andrew, M.E., Shi, M., Violanti, J.M., Knox, S., Innes, K.E. Actigraphy-Based Assessment of Sleep Parameters. *Ann Work Expo Health*, 2020 ;64(4):350-367.
13. Åkerstedt, T., Gillberg, M. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. *Int J Neurosci*, 52(1-2):29-37.
14. Samn, S. W., Perelli, L.P. (1982). Estimating aircrew fatigue: a technique with application to airlift operations. Brooks AFB, Texas: USAF School of Aerospace Medicine. Report SAMTR-82-21.
15. Basner, M., Dinges, D.F. (2011). Maximizing sensitivity of the psychomotor vigilance test (PVT) to sleep loss. *Sleep*, 34(5): 581-591.
16. Dawson, D., Ian Noy Y., Härmä, M., Åkerstedt, T., Belenky, G. Modelling fatigue and the use of fatigue models in work settings. (2011). *Accid Anal Prev*, 43(2):549-64.