

# Työturvallisuuden megatrendit

Tapaturmavakuutuskeskuksen julkaisu  
1/2024

Julkaisija:

Tapaturmavakuutuskeskus (TVK)

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

Helsinki 2024

Kirjoittajat:

Väitöskirjatutkija, DI Susanna Mattila

Tutkijatohtori, TKT Maria Lindholm

Professori, TKT Jouni Kivistö-Rahnasto

Tampereen yliopisto

ISSN: 2343-4295

ISBN: 978-952-7496-04-6



# Alkusanat

---

Tämä tutkimus sijoittuu Tapaturmavakuutuskeskuksen (TVK) harjoittaman tutkimustoiminnan alueelle, ja tavoitteiden näkökulmasta se kytkeytyy yleisemmin TVK:n lakisäätöihin tehtäviin edistää työtapaturma- ja ammattitautivakuutuksen ja sen toimeenpanon kehittämistä. Tämä vakuutuslaji on tärkeä osa sosiaalivakuuttamisen kokonaisuutta, ja luonnollisesti sen kehittämistä tulee ohjata ymmärrys toimintaympäristön muutosvoimista - lajin evoluution tulee seurata työelämän muutoksia.

Tämä tutkimus on eräällä tavalla jatkoa vuonna 2019 TVK:n ja Oulun yliopiston yhteistyössä toteutetulle projektille, jossa tarkasteltiin kehittyneiden teollisuusmaiden lähitulevaisuuden työturvallisuus- ja työterveysriskejä. Tutkimuksen johtopäätöksenä todettiin, että työturvallisuuden hallinnan kannalta merkittäviä muutosvoimia liittyy erityisesti ilmastonmuutokseen, kestävään kehitykseen, tuotannon, teknologioiden, tieto- ja viestintätekniikan ja materiaalien kehitykseen sekä laajasti organisatorisiin muutoksiin. Nyt muutama vuosi tuon katsauksen jälkeen voimme todeta, että nämä megatrendit vaikuttavat työelämään edelleen. Lista on edelleen validi, ja useimpien aihepiirien osalta voimme nyt entistä täsmällisemmin kuvata niiden sisältöjä sekä syy-seuraussuhteiden dynamiikkaa. Edellä listatut megatrendit ovat löydettävissä hieman eri tavoilla sanoitettuna useimmista kansallisten ja kansainvälisten toimijoiden tulevaisuusselonteista. Jaamme siis yleisesti työelämän ja työturvallisuuden tilannekuvan.

Vihreään siirtymään liittyvien teknologioiden nopea kehitys ja alan hankkeiden räjähdysmäinen lisääntyminen ovat saaneet jatkuvasti enemmän huomiota viime vuosina eri foorumeilla sekä kansainvälisesti että kansallisesti. Erityisesti Suomessa on noussut keskustelun fokukseen myös jatkuvasti paheneva työvoimapula, jonka ratkaisuksi on esitetty kovia tavoitteita lisätä ns. työperäistä maahanmuuttoa. Näihin teemoihin liittyvät tavoitteet ja kehitys tulevat muuttamaan työelämää laajasti ja nopeasti tulevina vuosina, millä tulee olemaan vaikutuksia myös työturvallisuuteen ja -terveyteen – ja vähintään välillisesti myös työtapaturma- ja ammattitautivakuuttamisen järjestelmiin ja toimeenpanoon.



Mika Tynkkynen, johtaja  
Tapaturmavakuutuskeskus

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, miten vihreään siirtymään liittyvien teknologioiden kehitys ja käyttöönotto sekä työperäisen maahanmuuton lisääntyminen tulevat konkreettisesti muuttamaan työelämää ja työturvallisuusriskejä, ja miten nämä muutokset haastavat työturvallisuuden hallintaa organisaatioissa lähitulevaisuudessa. Vastauksia näihin kysymyksiin haettiin kirjallisuuskatsauksen keinoin.

Työtä voidaan pitää hyvin onnistuneena. Se lisäsi ymmärrystämme teemoihin liittyvistä konkreettisista työelämävaikutuksista. Samalla se myös osoitti, että näitä kysymyksiä on tutkittu melko vähän kansainvälisestäkin työturvallisuuden näkökulmasta. Tuloksia ja niihin perustuvia johtopäätöksiä voidaan hyödyntää sellaisenaan työturvallisuuden edistämiseen tähtäävien toimenpiteiden suunnittelussa suomalaisilla työmailla, minkä lisäksi tutkimuksen myötä ongelma on nyt täsmällisemmin tunnistettu ja tiedon katvealueet tarkemmin tiedossa.

Lämmin kiitos Tampereen yliopiston Johtamisen ja talouden tiedekunnan Turvallisuuden johtamisen ja suunnittelun tutkimusryhmälle tutkimuksen toteutuksesta ja erityisesti väitöskirjatutkija Susanna Mattilalle itsenäisestä ja reippaasta työskentelyotteesta ja ansiokkaan työn loppuun saattamisesta!



# Tiivistelmä

---

Maailmanlaajuisesti tunnistetut trendit, kuten väestörakenteen ja työorganisaatioiden muutokset, talouden globalisoituminen, nopea teknologisaatio, työn digitalisaatio ja ilmastonmuutos, haastavat tulevaisuudessa työturvallisuuden nykyisiä käytäntöjä, prosesseja ja rakenteita. Tässä tutkimuksessa käsitellään kahta teemaa: 1) työperäinen maahanmuutto ja ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden nopea kasvu työpaikoilla ja 2) vihreään/puhtaaseen siirtymään liittyvien teknologioiden rakentaminen ja hyödyntäminen. Tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, miten edellä kuvatut teemat tulevat konkreettisesti muuttamaan suomalaista työelämää ja työturvallisuusriskejä, ja miten nämä muutokset haastavat työturvallisuuden hallintaa organisaatioissa lähitulevaisuudessa. Tutkimusmenetelmänä oli raportti- ja kirjallisuuskatsaus. Teemoihin ja työturvallisuuteen liittyviä vuosina 2019-2023 julkaistuja raportteja etsittiin kansainvälisten ja suomalaisten organisaatioiden internetsivuilta ja tieteellisiä julkaisuja tutkimustietokanta Scopuksesta. Ensimmäiseen

teemaan löytyi 7 raporttia ja 15 tieteellistä julkaisua. Teemasta 2 löytyi 6 raporttia ja 13 tieteellistä julkaisua. Teemojen konkreettisista vaikutuksista työelämään ja työturvallisuuteen löytyi vain vähän tietoa. Voidaan todeta, että kielitaidon puute vaikuttaa työturvallisuuteen ja vaikeuttaa esimerkiksi turvallisuusohjeiden antamista ja ymmärtämistä sekä työturvallisuuden ja työturvallisuuskulttuurin kehittämistä. Olisikin tärkeää tukea ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden kielitaidon kehittymistä ja heidän integroitumistaan suomalaiseen työelämään. Vihreän siirtymän myötä työntekijöiden osaamistarpeet tulevat muuttumaan. Työturvallisuus tulee huomioida jo teknologioiden innovointi- ja kehitysvaiheessa. Riskinarvioinnissa on huomioitava teknologian elinkaaren kaikki vaiheet.

# 1. Johdanto

---

## Globaalit muutosvoimat haastavat suomalaista työelämää

Tulevaisuus muuttaa työn tekemisen ympäristöjä ja tapoja. Sosiaali- ja terveysministeriön työympäristön ja työhyvinvoinnin linjauksissa vuoteen 2030 yhtenä painopisteenä on työsuojelua, työturvallisuutta ja työhyvinvointia koskevat tulevaisuuden haasteet (Sauni, 2019). Työterveyttä ja -turvallisuutta koskevassa Euroopan Unionin strategiakehyksessä 2021–2027 keskitytään puolestaan kolmeen tavoitteeseen: 1) vihreän, digitaalisen ja väestörakenteen muutoksen ennakointi ja hallinta, 2) työtapaturmien ja -sairauksien ehkäisyn parantaminen, sekä 3) mahdollisiin tuleviin terveyskriiseihin varautuminen (Euroopan komissio, 2021). Lisäksi ollaan siirtymässä Industry 4.0:sta (teollisuuden valmistuksen digitalisoituminen) EU:n Industry 5.0 –visioon, jossa asetetaan työntekijän hyvinvointi keskeiselle sijalle tuotantoprosessissa (Breque ym., 2021).

Maailmanlaajuisesti tunnistetut trendit, kuten väestörakenteen ja työorganisaatioiden muutokset, talouden globalisoituminen, nopea teknologisaatio, työn digitalisaatio ja ilmastonmuutos, haastavat tulevaisuudessa työturvallisuuden nykyisiä käytäntöjä, prosesseja ja rakenteita.

Haasteita aiheuttavat jo nyt muun muassa psykososiaalisen ja kognitiivisen kuormituksen lisääntyminen, tuki- ja liikuntaelinsairaudet, fyysisen ja henkisen terveyden heikkeneminen, onnettomuusriskin lisääntyminen sekä lämpöhalvaus ja nestehukka. (Lindholm ym., 2019) Aiemmissä tutkimuksissa on tunnistettu tarve päivittää tai kokonaan muuttaa olemassa olevia ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä. Yleisemmäksi huoleksi on noussut kysymys siitä, ovatko nykyinen lainsäädäntö, ohjeet ja riskienhallinnan tavat ajan tasalla vastaamaan muuttuviin haasteisiin. (Lindholm ym., 2020)

Tarvitaankin sellaisten työturvallisuuden käytäntöjen ja välineiden kehittämistä, joilla voidaan vastata tulevaisuuden työturvallisuushaasteisiin ja varmistaa turvalliset työolot kaikille.

Tämän tutkimuksen kohteeksi valittiin kaksi voimakkaasti suomalaisen työelämän tulevaisuuteen vaikuttavaa teemaa:

1. Työperäinen maahanmuutto ja ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden nopea kasvu työpaikoilla (teema 1)
2. Vihreään/puhtaaseen siirtymään liittyvien teknologioiden rakentaminen ja hyödyntäminen (teema 2)

Vuonna 2021 Suomessa asui noin 390 000 muualla kuin Suomessa syntynyttä ihmistä (Baumgartner, 2023). Vuonna 2022 Suomeen muutti 49 998 ihmistä (Tilastokeskus, n.d.-a). Ulkomaalaistaustaisen työväestön osuuden on arvioitu kasvavan (Bergbom ym., 2020). Vuoden 2022 lopussa Suomessa oli 142 712 työllistä, jotka olivat muun maan kuin Suomen kansalaisia (Tilastokeskus, n.d.-b). Suomen kansalaisista 159 966 oli kaksoiskansalaisuus. Näistä kaksoiskansalaisista 124 189 oli 15-64-vuotiaita. (Tilastokeskus, n.d.-c)

Vihreä siirtymä tarkoittaa ”muutosta kohti ekologisesti kestäväää taloutta ja kasvua, joka ei perustu luonnonvarojen ylikulutukseen ja fossiilisiin polttoaineisiin”. Kestävän talouden mainitaan puolestaan nojaavan ”vähähiilisiin sekä kiertotaloutta ja luonnon monimuotoisuutta edistäviin ratkaisuihin”. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 31.01.2024; Ympäristöministeriö, n.d.) Toteutuakseen käytännön ratkaisut vaativat kokonaan uudenlaisten toimintatapojen ja teknologioiden tutkimusta, kehittämistä ja käyttöönottoa. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma painottaakin uusien teknologioiden merkitystä ohjelman tavoitteiden, kuten kasvihuonekaasujen nettopäästöjen poistaminen, saavuttamiseksi (Euroopan komissio, 2019).

## Tämän tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen yleisenä tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, miten edellä kuvatut teemat tulevat konkreettisesti muuttamaan suomalaista työelämää ja työturvallisuusriskejä, ja miten nämä muutokset haastavat työturvallisuuden hallintaa organisaatioissa lähitulevaisuudessa.

Yleisestä tavoitteesta johdetut tutkimuskysymykset olivat:

1. Miten teemat tulevat käytännössä muuttamaan työelämää?
2. Mitä konkreettisia teemoihin liittyviä työturvallisuuden hallinnan haasteita tutkimuksissa on tunnistettu?



## 2. Aineisto ja menetelmät

---

Tutkimuksen aineistona käytettiin suomalaisten ja kansainvälisten organisaatioiden ja järjestöjen tuottamia raportteja, joissa käsiteltiin teemoja 1 ja 2 sekä teemojen vaikutuksia työturvallisuuden ja -terveyden kannalta. Lisäksi aineistoa haettiin systemaattisella kirjallisuuskatsauksella kansainvälisistä tieteellisistä julkaisuista.

Tutkimus aloitettiin hakemalla vuosina 2019–2023 julkaistuja suomen- ja englanninkielisiä raportteja. Raportteja etsittiin tunnettujen suomalaisten ja kansainvälisten järjestöjen, liittojen, ministeriöiden, tutkimuslaitosten ynnä muiden organisaatioiden internetsivuilta. Aineistosta poimittiin kohdat, jotka käsittelivät teemoja 1 ja 2 työturvallisuus- ja työterveysnäkökulmista, minkä jälkeen materiaalista kirjoitettiin yhteenveto.

Raporttihaun jälkeen suoritettiin kirjallisuushaku käyttämällä tutkimuskirjallisuustietokanta Scopusta. Hakusanat kirjallisuushakuun valittiin tutkittavien teemojen, tutkimuskysymysten ja raporttien tulosten perusteella. Scopuksen kirjallisuushaun tulokset rajattiin englanninkielisiin, vuosina 2019–2023 julkaistuihin artikkeleihin, katsauksiin, konferenssijulkaisuihin, kirjoihin ja niiden lukuihin.

### Teeman 1 hakulause oli:

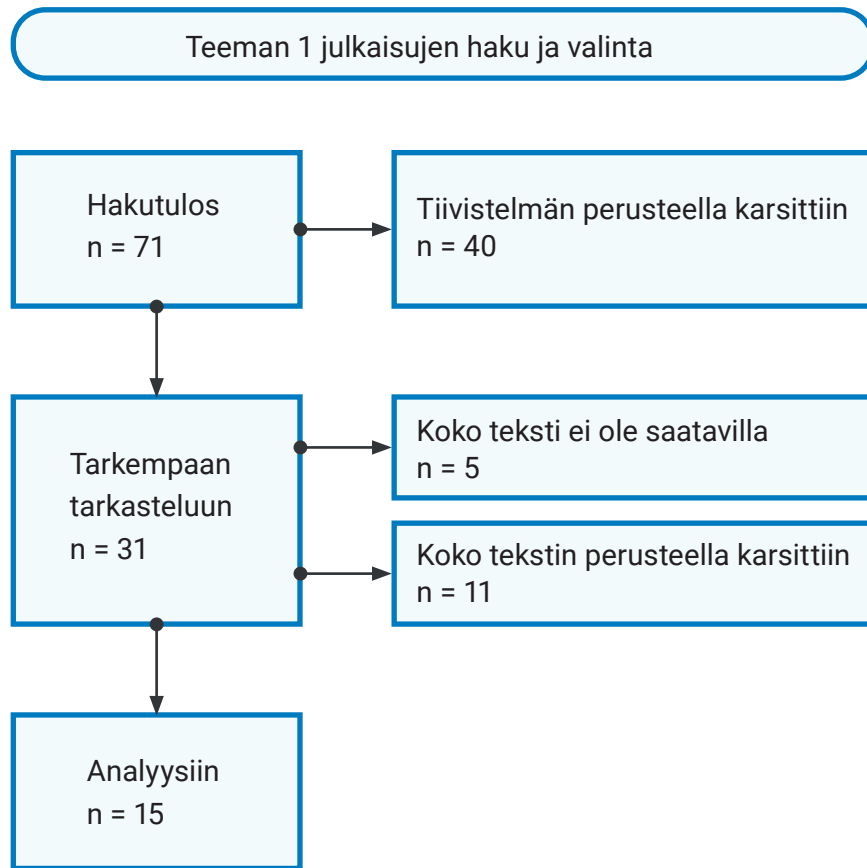
```
TITLE ( ( osh OR ohs OR "occupational safety" OR "occupational health" OR "working conditions" ) AND ( "immigra*" OR "migra*" ) AND future AND work* ) OR ABS ( ( osh OR ohs OR "occupational safety" OR "occupational health" OR "working conditions" ) AND ( "immigra*" OR "migra*" ) AND future AND work* )
```

### Teeman 2 hakulause oli:

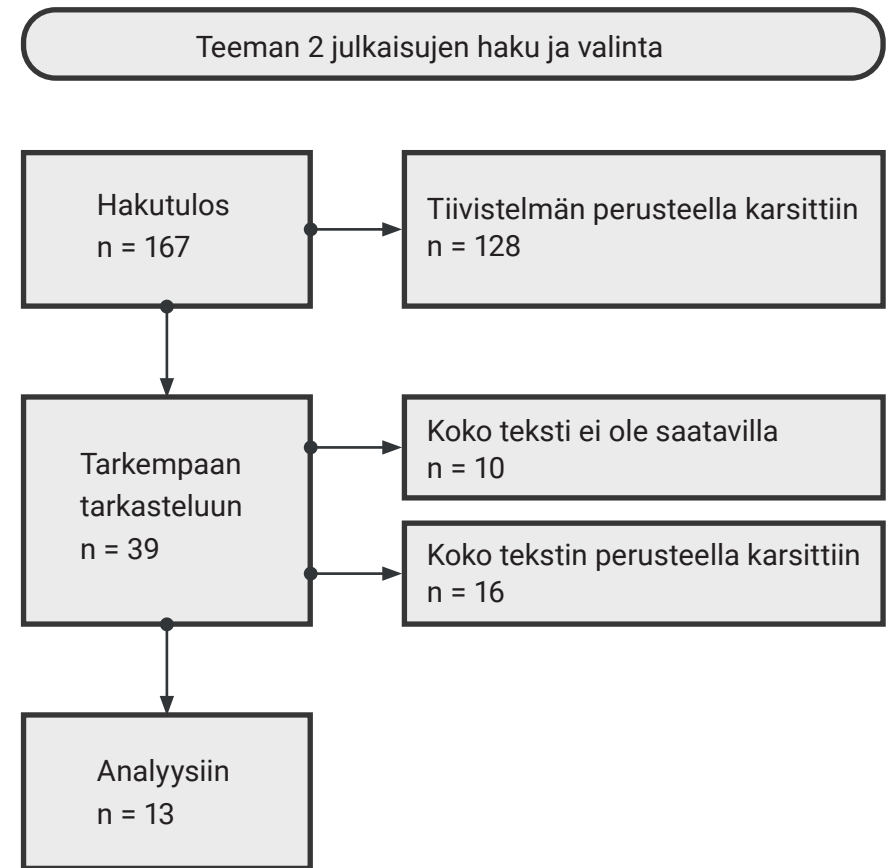
```
TITLE-ABS-KEY ( ( osh OR ohs OR safety OR health ) AND ( "green technology" OR "green transition" OR "green job*" OR "clean tech*" OR "clean transition" ) AND future )
```

Hakutuloksena saaduista julkaisuista valittiin analyysiin vain sellaiset, joissa käsiteltiin tutkimuskysymyksiin liittyviä asioita. Kaikista julkaisuista luettiin tiivistelmä, jonka perusteella tehtiin ensimmäinen karsinta. Tämän jälkeen tutustuttiin jäljelle jääneisiin julkaisuihin tarkemmin, jos niistä oli koko teksti saatavilla. Kuvissa 1 ja 2 on esitetty Prisma-vuokavio (Page ym., 2021), josta näkyy karsittujen ja analyysiin otettujen julkaisujen määrät.





Kuva 1. Teemaan 1 (Työperäinen maahanmuutto ja ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden nopea kasvu työpaikoilla) liittyvien tieteellisten julkaisujen hakutulokset ja valinta.



Kuva 2. Teemaan 2 (Vihreään/puhtaaseen siirtymään liittyvien teknologioiden rakentaminen ja hyödyntäminen) liittyvien tieteellisten julkaisujen hakutulokset ja valinta

## 3. Tulokset ja niiden tarkastelu

---

Tässä tutkimuksessa analysoidut julkaisut on esitetty taulukoissa 1-4. Kummastakin teemasta on omat taulukot raporteille ja tieteellisille julkaisuille. Taulukoissa on esitetty julkaisun lisäksi julkaisun keskeinen tutkimuskysymyksiin liittyvä sisältö. Taulukkoon 4 on lisäksi listattu omaan sarakkeeseen julkaisun käsittelemä teknologia.

### Työperäinen maahanmuutto ja ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden nopea kasvu

Teemaan 1 liittyvät analysoidut raportit ja niiden tutkimuskysymyksiin liittyvä keskeinen sisältö on esitetty taulukossa 1. Taulukossa 2 on esitetty teemaan 1 liittyvät analysoidut tieteelliset julkaisut ja niiden tutkimuskysymyksiin liittyvä keskeinen sisältö.

#### **Työyhteisöt moninaistuvat**

Työterveyslaitoksen skenaarioraportti (Kokkinen, 2020) arvioi suomalaisen työelämän kehitystä 2030-luvulla. Sen mukaan työyhteisöt tulevat

olemaan kulttuuris-etnisesti moninaisia ja monikielisiä. Tämä voi vaikuttaa kielteisesti vuorovaikutukseen ja sosiaalisiin suhteisiin. Tällaisissa työyhteisöissä luottamuksen ja yhteisöllisyyden kehittyminen on hitaampaa. Uhkana on eriarvoistuminen ja eriytyminen, kielivaikkeudet, ulkopuolisuuden ja epäoikeudenmukaisuuden kokemukset, ristiriidat, työtyytymättömyys ja vaihtuvuus sekä hyväksikäyttö, joka voi vääristää työmarkkinoita ja vaikuttaa asenneilmapiiriin maahanmuuttajia kohtaan. Kulttuuris-etnisesti moninaisissa ja monikielisyssä työyhteisöissä on myös mahdollisuuksia: innovatiivisuus ja luovuus voi lisääntyä, osataan ottaa huomioon eri asiakassegmenttien tarpeet tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa, helpottaa kansainvälisille markkinoille menemistä ja kansainvälistä toimintaa ja monien kielten osaaminen. Työpaikoilla tulisi tukea suomen ja ruotsin kielen oppimista. Kulttuuris-etnisen monimuotoisuuden johtamista tulisi kehittää. (Bergbom ym., 2020) Pohjoismaisen työelämän tulevaisuus -ryhmän selvityksen (Mattila-Wiro ym., 2020) mukaan siirtotyöläisillä on riskinä ajautua pimeään työhön, jos heidän integroitumistaan työelämään ja yhteiskuntaan ei tueta.

Tieteellisissä julkaisuissa ei löytynyt suoraan tutkimusasetelmia tai tuloksia siitä, miten suomalainen työelämä tulee muuttumaan sen myötä, että ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuus suomalaisilla työpaikoilla kasvaa. Kansainvälisissä julkaisuissa raportoidaan muualla kuin Suomessa tehtyjen tutkimusten tuloksista. Julkaisuissa nostetaan esiin muun muassa siirtolaisten paperittomuus ja laiton työskentely (Chávez ym., 2021), rajoitettu mahdollisuus saada terveydenhoitoa (Chávez ym., 2021; Mak ym., 2021), koulutus (Elo ym., 2023), matala palkka (Gil, 2022), pitkät työvuo-rot (Gil, 2022), syrjintä (Gil, 2022; Musikawong, 2022; Schulte ym. 2022), hyväksikäyttö (Klassen ym., 2023; Mak ym., 2021; Musikawong, 2022) ja työn epävarmuus (Malanski ym. 2021; Nappo, 2022). Julkaisujen mukaan siirtolaiset työskentelevät esimerkiksi rakennustyössä (Chávez ym., 2021), hoiva- ja hoitotyössä (Elo ym., 2023; Gil, 2022), siivoajina (Gil, 2022) sekä maa- ja metsätaloustyössä (Kearney ym., 2020; Klassen ym., 2023; Sexsmith ym., 2022). Filipek & Polkowska (2020), Frank ym. (2023), Gil (2022) ja Klassen ym. (2023) kirjoittavat siirtolaisten työn olevan prekaaria, eli palkan, työn keston, sosiaaliturvan tai etujen suhteen epävarmaa ja epävakaa.



### **Puutteellinen kielitaito vaikuttaa työturvallisuuteen**

Raportit käsittelivät jonkin verran tutkimuskysymykseen 2 liittyviä teki- jöitä. Kielitaidon puute vaikeuttaa perehdytystä, turvallisuusohjeiden antamista (Mattila-Wiro ym., 2020) ja ohjeiden ymmärtämistä (Lautaniemi, 2019). Maahanmuuttajien suhtautuminen työturvallisuuteen saattaa tuoda haastetta työturvallisuuden hallintaan. Noin 40 prosenttia SAK:n kyselyyn vastanneista maahanmuuttajien kanssa työskennelleistä oli ainakin jokseenkin sitä mieltä, että maahanmuuttajat eivät välitä työturvallisuudesta niin kuin suomalaiset (SAK, 2019). EU-OSHAn raportissa (Lenaert, 2023) on myös mainittu erityisesti siirtolaisia ja etnisiä vähemmistöjä koskevana riskinä alustataloudessa erilaiset kulttuuriarvot ja käsitykset työstä ja työturvallisuudesta sekä suppea tietämys ja ymmärrys työturvallisuusmääräyksistä, työturvallisuusriskeistä ja niiden torjunnasta ja hallinnasta.

Tieteellisissä julkaisuissa ei esitetty suoria vastauksia siihen, minkälaisia työturvallisuuden hallinnan haasteita ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden kasvu työpaikoilla aiheuttaa. Julkaisut kertoivat eri maista lähteneiden ja eri maissa työskennelleiden siirtolaisten työoloista ja terveydestä. Esimerkiksi Chávez ym. (2021), Mak ym. (2021) ja Schulte ym. (2022) kirjoittivat siirtolaisten työskentelevän vaarallisissa työoloissa. Esimerkiksi nepalilaiset ulkomailla työskennelleet miehet olivat kokeneet työssään kemikaali- ja pölyaltistusta, heidän turvavarusteensa olivat olleet riittämättömiä ja heikkolaatuisia, ja he olivat käyttäneet huonosti toimivia koneita, joilla tapahtui tapaturmia (Mak ym., 2021).

## Johtopäätökset – teema 1

Raporteista löytyi vain vähän tietoa siitä, miten työperäinen maahanmuutto ja ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden nopea kasvu suomalaisilla työpaikoilla tulee muuttamaan työelämää ja millaisia työturvallisuuden hallinnan haasteita siitä seuraa. Yleisesti voidaan todeta, että työntekijöillä on ja tulee olemaan erilaisia kulttuuritaustoja eikä käytössä välttämättä ole yhteistä kieltä. Tämä tuo sekä uhkia että mahdollisuuksia. Ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden kielitaidon kehittymistä ja integroitumista työelämään ja yhteiskuntaan tulisi tukea.

Tieteelliset julkaisut kertovat lähinnä maahanmuuttajien ongelmista yleisesti, mutta eivät ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden osuuden nopean kasvun konkreettisista vaikutuksista työelämään. Yksikään tieteellinen julkaisu ei käsitellyt erityisesti siirtolaisten työskentelyä Suomessa, mutta moni julkaisuissa esitetty asia on mahdollinen myös Suomessa. Julkaisut käsitelivät hoiva- ja kausityötä, joita molempia myös Suomessa tekevät ulkomaalaistaustaiset työntekijät. Julkaisuissa mainittiin siirtolaisten matala palkka, syrjintä ja taloudellinen hyväksikäyttö. Laiton työskentely nousi esiin sekä tieteellisissä artikkeleissa että Pohjoismaisen työelämän tulevaisuus -ryhmän raportissa. Ongelmia tulisi ehkäistä tukemalla ulkomaalaistaustaisten kotoutumista ja pääsyä vastuullisten työnantajien palvelukseen. Siirtolaisille tulee kertoa heidän oikeuksistaan sekä turvallisista työtavoista.

**1**

Ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden kielitaidon kehittymistä tulee tukea.

**2**

Ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden integroitumista Suomen työelämään ja yhteiskuntaan tulee tukea.

**3**

Siirtolaisille tulee kertoa heidän oikeuksistaan ja turvallisista työtavoista.



**Taulukko 1. Teemaan 1 liittyvät raportit ja niiden keskeinen sisältö tutkimuskysymysten kannalta**

Lähde	Työelämän muutokseen ja työturvallisuuteen liittyvät pääkohdat
World Health Organization (2022). World report on the health of refugees and migrants.	Muihin lähteisiin viitaten raportissa kerrotaan: Monet maahanmuuttajat työskentelevät likaisissa, vaarallisissa ja vaativissa töissä esimerkiksi maatalous-, rakennus- ja kaivosalalla. Heidän palkkansa on usein matala ja työolot huonot. Monilla siirtolaisilla on suurempi tapaturmariski ja riski työstä johtuville terveysongelmille kuin muilla työntekijöillä. Yleisiä terveysongelmia ovat liikuntaelin-, hengitys- ja mielenterveysongelmat. Myös syrjintä ja hyväksikäyttö voivat uhata heidän terveyttään. Maahanmuuttajien työterveydestä on kuitenkin vain vähän tietoa.
International Labour Office (2019). Safety and health at the heart of the future of work. Building on 100 years of experience.	Muihin lähteisiin viitaten raportissa kerrotaan: Siirtolaisuusprosessi altistaa siirtolaisen heikolle fyysiselle ja psyykkiselle terveydelle. Monet siirtolaiset työskentelevät likaisissa, vaarallisissa ja alentavissa töissä epävirallisilla ja vähemmän säädellyillä aloilla, kuten maatalous-, rakennus- tai kotitaloustyössä. Sellainen työ on intensiivistä ja tilapäistä tai kausiluonteista. Työ sisältää vaaroja ja työsuojelun taso on heikkoa. Siirtolaiset työskentelevät usein epätyypillisissä työsuhteissa eivätkä välttämättä ole oikeutettuja sosiaaliturvaan.
Lenaert (2023). Workforce diversity and digital labour platforms: implications for occupational safety and health.	Alustatyössä on paljon siirtolaisia. Alustatyöhön liittyy erilaisia psyykkisiä ja fyysisiä turvallisuus- ja terveysriskejä. Erityisesti siirtolaisia ja etnisiä vähemmistöjä koskevia riskejä ovat esimerkiksi matala palkka; pitkät ja katkonaiset työajat; työturvallisuuslainsäädännön ulkopuolelle jääminen; vähäinen tietoisuus työturvallisuusriskeistä, niiden torjunnasta ja hallinnasta; kielimuuri, erilaiset kulttuuriarvot ja käsitys työstä ja työturvallisuudesta, rajallinen tietoisuus ja ymmärrys paikallisista turvallisuusmääräyksistä ja syrjintä.

Mattila-Wiro ym. (2020). Work today and in the future. Perspectives on Occupational Safety and Health challenges and opportunities for the Nordic labour inspectorates.

Maahanmuuttajille tulisi tarjota mahdollisuus ja infrastruktuuri, jotta he voisivat integroitua työelämään ja yhteiskuntaan. Jos tällaista mahdollisuutta ei anneta, siirtotyöläiset saattavat ajautua pimeään työhön, koska toimeentulon hankkiminen laillisesti on vaikeaa. Se, että maahanmuuttaja ei osaa kohdemaan kieltä eikä tunne sen kulttuuria lisää maahanmuuttajan riskejä ja vaikeuttaa perehdytystä ja turvallisuusohjeiden antamista.

SAK (2019). Mitä mieltä maahanmuutosta? SAK:n jäsentutkimus 20–40-vuotiaille ammattiliittojen jäsenille.

Suurin osa vastaajista oli työskennellyt maahanmuuttajan kanssa ja suhtautuu myönteisesti maahanmuuttajiin suomalaisessa työelämässä. Maahanmuuttajien kanssa työskennelleistä vastaajista suurin osa pitää maahanmuuttajia yhtä hyvinä tai huonoina työntekijöinä kuin suomalaiset, pitää työskentelyä maahanmuuttajien kanssa opettavaisena ja kokee maahanmuuttajien puutteellisen kielitaidon hankaloittavan työskentelyä Suomessa. Noin 40 % maahanmuuttajien kanssa työskennelleistä vastaajista näkee parannettavaa maahanmuuttajien suhtautumisessa työturvallisuuteen.

Lautaniemi (2019). Maahanmuuttajat suomalaisilla työpaikoilla – Millaista on hyvä monikulttuurinen henkilöstöpolitiikka?

Maahanmuuttajien puutteellinen kielitaito luo haasteita. Kielitaito on tärkeä sekä työntekijöiden että asiakkaiden turvallisuuden kannalta ja työnantajan kannattaa tukea kielitaidon kehittämistä. Viestintä tulee olla selkeää. Maahanmuuttajan perehdytys on tärkeää. Siinä voi käyttää eri kieliä, kuvia ja videoita sekä vertaista työntekijää. Esimiehen tulee perustella turvallisuusohjeet ja varmistaa työntekijän oppiminen. Monikulttuurisille työyhteisöille on hyvä tarjota koulutusta eri kulttuureista ja työntekijöiden oikeuksista. Työnantajat ovat auttaneet ja tukeneet maahanmuuttajia integroitumisessa Suomeen.

---

Bergbom (2020). Ikääntyvä ja monimuotoistuva työväestö.

Kulttuuris-etnisesti moninaiset ja monikieliset työyhteisöt

- Kielteiset vaikutukset vuorovaikutukseen ja sosiaalisiin suhteisiin
  - Luottamuksen ja yhteisöllisyyden kehittyminen hitaampaa
  - Uhkana eriarvoistuminen ja eriytyminen, kielivaikeudet, ulkopuolisuuden ja epäoikeudenmukaisuuden kokemukset, ristiriidat, työtyytymättömyys ja vaihtuvuus, hyväksikäyttö, joka vaikuttaa asenneilmapiiriin maahanmuuttajia kohtaan
  - Mahdollisuutena innovatiivisuus ja luovuus voi lisääntyä, osataan ottaa huomioon eri asiakassegmenttien tarpeet tuotteiden ja palveluiden tuottamisessa, helpottaa kansainvälisille markkinoille menemistä ja kansainvälistä toimintaa, monien kielten osaaminen
  - Kulttuuris-etnisen monimuotoisuuden johtamista tulisi kehittää
  - Työpaikoilla tulee tukea suomen ja ruotsin kielen oppimista
-

**Taulukko 2. Teemaan 1 liittyvät tieteelliset julkaisut ja niiden keskeinen sisältö tutkimuskysymysten kannalta**

Lähde	Työelämän muutokseen ja työturvallisuuteen liittyvät pääkohdat
Chávez ym. (2021). The migration decision process among returnees: Assessing the risks and benefits in contemporary Mexico-US migration	Yhdysvalloissa laittomasti työskennelleillä meksikolaisilla oli vaaralliset työolot. Työ oli usein kattojen tai muuhun rakentamiseen liittyvää työtä. Työssä on suuri putoamisriski ja siirtolaisilla oli rajoitettu mahdollisuus saada terveydenhuoltoa.
Elo ym. (2023). The role of satisfaction in labor diaspora dynamics: An analysis of BREXIT effects	Huonot työolosuhteet oli yksi syy muuttaa pois. Maahanmuuttajat (portugalilaiset sairaanhoitajat) olivat tyytyväisiä saamaansa koulutukseen/työharjoitteluun, arvostukseen, säällisiin työoloihin, lomiin, palkkaan ja siihen, että kieli (englanti) oli tuttu. Työharjoittelu perehdytti uuteen työpaikkaan ja kulttuuriin.
Filipek & Polkowska (2020). The Latent Precariousness of Migrant Workers: a Study of Ukrainians Legally Employed in Poland	Ukrainalaisten työ Puolassa on prekaaria (mm. työsuhteen kesto, sosiaaliturva, palkka ja edut ovat epävarmoja), mutta he eivät valita tai edes tunnista sitä. Moni ei tunne työlainsäädäntöä ja määräyksiä.
Frank ym. (2023). Work as a social determinant of health in high-income countries: past, present, and future	Kirjoittajat tunnistivat kuusi nousevaa työn ja terveyden haastetta. Yksi niistä on maahanmuutto ja toinen prekaari työ, jota maahanmuuttajat usein tekevät. Kolmas haaste on etnisen alkuperän, rodun, sukupuolen, iän ja sosiaaliluokan yhteisvaikutus työhön ja terveyteen. Työoloja parantamalla voitaisiin parantaa kansan terveyttä ja vähentää terveyseroja.



---

Gil (2022). (In)Decent work conditions and quality care: an issue for long-term care policy

Kirjoittaja viittaa portugalilaisiin tutkimuksiin kertoessaan, että kotityö on yksi pääaloista, joille maahanmuuttajanaiset työllistyvät, koska siellä tarvitaan työntekijöitä ja portugalilaiset eivät itse halua työskennellä kyseisellä alalla huonojen työolojen takia. Viitaten muihin lähteisiin, kirjoittaja kertoo myös, että Euroopassa pyritään vastaamaan työvoimapulaan houkuttelemalla siirtotyöläisiä, mutta siirtotyöläisten työolot ovat prekaareja. Etenkin maahanmuuttajien kohdalla hoivatyöntekijöiden riittämätön määrä on yhteydessä huonoihin työoloihin eli suureen työkuormitukseen, pitkiin työvuoroihin, työntekijöiden korkeaan vaihtuvuuteen, minimipalkkaan ja huonoon koulutukseen. Työn laatuun vaikuttaa rekrytointi, koulutus, palkka, tapaturmien sekä fyysisen ja psyykkisen uupumisen torjunta, toiminnan arviointi ja uramahdollisuudet. Pohdinnassa kirjoittaja viittaa aiempiin julkaisuihin ja sanoo, että syrjintää kohtaavat maahanmuuttajat ajautuvat hoivatyöhön. Maahanmuuttajat, erityisesti naiset, työskentelevät myös siivoajina kodeissa ja hoiva-alalla.

---

Jie Peng (2021). Transnational migrant labor, split labor markets, and workers' boundary-making practices in a Chinese state-sponsored workplace in Ecuador

Ecuadorin hallitus lisäsi ecuadorilaisten työntekijöiden suojelua, kun kiinalainen valtio-omisteinen yritys tuli maahan tekemään rakennusprojektia ja työllisti ecuadorilaisia. Kiinalaisen yrityksen kiinalaisilla ja ecuadorilaisilla työntekijöillä oli erilaiset oikeudet. Ecuadorilaisilla työntekijöillä oli aktiivisempi edustaja kuin kiinalaisilla, ja ecuadorilaiset neuvottelivat kiinalaisen yrityksen kanssa paremmasta kohtelusta. Kiinalainen yritys kontrolloi tarkasti kiinalaisia työntekijöitä. Kiinalaisten ja ecuadorilaisten välillä oli sosiaalisia rajoja ja heitä kohdeltiin eri tavalla.

---

Kearney ym. (2020). Occupational Hazards and Health and Safety Risks for Latino Tree Trimmers in the Pine Forest Industry

Yhdysvalloissa metsätyötä tekevät latinalaisamerikkalaiset työskentelevät ankarissa olosuhteissa ja kärsivät kivuista.

---

---

Klassen (2023). Pathways for advancing good work in food systems: Reflecting on the international Good Work for Good Food Forum

Kirjoittaja tutki ruokaketjun töitä, etenkin hedelmien ja vihannesten viljelyä. Koska ruokatyöntekijöiden työt ovat usein prekaareja ja niitä tekevät maahanmuuttajat, työntekijät eivät valita työoloistaan. Etenkin ulkomailta tulevilta kausityöntekijöiltä puuttuu usein lainmukaiset työolosuhteet ja edut sekä heitä edustavat liitot. Ruoantuotannossa on epäoikeudenmukainen valtarakenne, joka heikentää työntekijöiden asemaa. Siirtolaisuusjärjestelmät ajavat työntekijöiden hyväksikäyttöön ja heikentävät työntekijöiden suoje-  
lua.

---

Mak ym. (2021). "I had tears in my eyes but I just left without looking back". A qualitative study of migration-related stressors amongst Nepali male labour migrants

Nepalilaiset ulkomailla työskennelleet miehet olivat kokeneet monia stressitekijöitä. Työpaikkaan liittyviä stressitekijöitä olivat: hyväksikäyttöön liittyvät toiminnot, ihmissuhdeongelmat, vaaralliset työolot, kuljetus lentokentältä, vaikea työ, pitkät työpäivät, vapaapäivien puute, kuumuus ulkotöissä, aikapaine, tuen puute, useat työtehtävät ja yritykset, kemikaali- ja pölyaltistus, riittämättömät ja huonolaatuiset turvavarusteet, huonosti toimivat koneet, joilla tapahtui tapaturmia. Työntekijä joutui itse maksamaan tapaturman aiheuttamien vammojen hoidon tai työntekijä lähetettiin kotiin ilman jatkohoitoa.

---

Malanski ym. (2021). Mapping the research domains on work in agriculture. A bibliometric review from Scopus database

Katsauksessa nostettiin esille siirtotyöläisten ja huonojen työehtojen välinen yhteys. Huonot työehdot voivat liittyä sopimukseen, etuihin, palkkaan, työn varmuuteen, työolosuhteisiin ja terveyteen. Lisää tutkimusta tarvitaan työehdoista, joilla voidaan edistää siirtolaisten säällistä työtä.

---

Musikawong (2022). Understanding the gaps between the bilateral regularization of migration and workers' rights: The case of agricultural migrant workers in Thailand

Thaimaan ja sinne siirtolaisia lähettävien maiden kahdenväliset sopimukset mahdollistavat matalapalkkaisten siirtotyöläisten syrjinnän ja taloudellisen hyväksikäytön.

---

Nappo (2022). Self-perceived job insecurity and self-reported health: Differences between native-born and migrant workers based on evidence from the Sixth European Working Conditions Survey

Kirjoittaja vertasi siirtotyöläisten ja syntyperäisten kokemaa työn epävarmuutta (eli työntekijä ajattelee voivansa menettää työnsä seuraavan 6 kk aikana) ja itseilmoitettua terveyttä EU15-maissa (ml. Suomi). Siirtotyöläisiin luokiteltiin myös ne, jotka olivat syntyneet maassa, jossa he työskentelivät, mutta ainakin jompikumpi heidän vanhemmistaan oli syntynyt muualla. Työn epävarmuus vähentää todennäköisyyttä, että työntekijä ilmoittaa terveytensä olevan hyvä. Siirtolaisilla työn epävarmuus vähentää tätä todennäköisyyttä enemmän kuin syntyperäisillä. EU15-maissa syntyperäiset ilmoittavat siirtolaisia todennäköisemmin terveytensä olevan hyvä. Siirtolaiset kokevat enemmän työn epävarmuutta kuin syntyperäiset. Siirtolaiset ilmoittavat terveytensä huonommaksi kuin syntyperäiset.

---

Rydström ym. (2023). A Systematic Review of Work Organization, Work Environment, and Employment Conditions in Warehousing in Relation to Gender and Race/Ethnicity

Rotuun / etniseen alkuperään liittyvää epätasa-arvoa on työn organisoinnissa (eri ryhmät tekevät erilaisia työtehtäviä), työympäristössä ja työehdoissa (erilaiset työsuhteet ja tulot).

---

Schulte ym. (2022). Occupational Safety and Health Staging Framework for Decent Work

Kirjoittajat viittaavat aiempaan tutkimukseen, jonka mukaan maahanmuuttajien työ on suurelta osin liikaista, vaarallista ja vaikeaa ja heihin kohdistuu syrjintää ja muita sosiaalisia terveyteen vaikuttavia tekijöitä.

---

Sexsmith ym. (2022). Latino/a Farmworkers' Concerns about Safety and Health in the Pennsylvania Mushroom Industry

Kirjoittajat tutkivat Yhdysvalloissa sienitiloilla työskenteleviä latinalaisamerikkalaisia (N=60). Noin kolmasosalle oli sattunut tapaturma. Työturvallisuus- ja työterveysriskejä aiheuttavat huonokuntoinen lattia ja portaat, kylmyys, kemikaalit, työn fyysinen vaativuus, veisten käyttö, komposti ja kappalemäärään perustuva palkka. Selkäkipu oli yleistä.

## Vihreään/puhtaaseen siirtymään liittyvien teknologioiden rakentaminen ja hyödyntäminen

Teemaan 2 liittyvät analysoidut raportit ja niiden tutkimuskysymyksiin liittyvä keskeinen sisältö on esitetty taulukossa 3. Taulukossa 4 on esitetty teemaan 2 liittyvät analysoidut tieteelliset julkaisut ja niiden tutkimuskysymyksiin liittyvä keskeinen sisältö.

### Ekologinen kestävyys korostuu

Ala-Laurinahan ym. (2020) mukaan työpaikat voivat vähentyä fossiiliseen energiaa liittyvillä, paljon sähköä ja muita polttoaineita sekä neitseellisiä raaka-aineita käyttävillä toimialoilla ja Dufvan ja Rekolan (2023) mukaan uudet alat tarjoavat työtä. Ekologinen kestävyys tulee osaksi lähes kaikkia ammatteja (Dufva & Rekola, 2023). Etä- ja mobiilityö tulee korostumaan. Esimerkiksi teollisuuden laitteiden huoltoa ja ylläpitoa tehdään etänä. (Ala-Laurinaho ym., 2020) Moni työntekijä tulee tarvitsemaan uusia taitoja (IRENA & ILO, 2023). Työssä tullaan vaatimaan sekä teoreettista osaamista että kädentaitoja (Ala-Laurinaho ym., 2020). Haitallisen altistumisen ehkäisemiseksi työturvallisuus tulee huomioida tuotteiden ja prosessien koko elinkaaren ajan (Ala-Laurinaho ym., 2020). Työtiloja tullaan käyttämään tehokkaasti ja jakamaan eri käyttäjäryhmien kesken. Rakennusmateriaalien turvallisuuteen ja terveellisyyteen kiinnitetään huomiota. (Ala-Laurinaho ym., 2020)

### Teknologioihin liittyy riskejä kemikaaleista fyysiseen ja psyykkiseen kuormitukseen

Kansainvälinen työjärjestö (International Labour Office, 2019) esittää muihin lähteisiin viitaten useita vihreisiin teknologioihin liittyviä riskejä. Tuulivoimaan liittyviä riskejä ovat esimerkiksi kemikaalit, liikkuvat osat, käsin tehtävä työ, putoaminen, hankalat työasennot, sähkö, pyörivät

koneet ja putoavat kappaleet. Aurinkoenergiaan liittyviä riskejä ovat kadmiumtelluridi ja galliumarseniidi. Loistelamppujen valmistuksessa riskinä on elohopeamyrkytys. Kierrätyksen riskejä ovat raskasmetallit, polybromidifenyylieetterit ja palonestoaineet, orgaaniset pölyt ja biologiset altisteet. Aineen korvaamiseen ympäristöystävällisemmällä liittyvistä riskeistä esimerkkeinä raportissa mainitaan biosidit, karsinogeenit ja tulipalo. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvalla energialla saattaa vähentää kaivosonnettomuuksia ja kaivoksiin liittyviä sairauksia ja kemikaalialtistuminen maataloudessa saattaa vähentyä luomuviljelyn lisääntyessä.

Uudet työtavat ja materiaalit voivat vaikuttaa negatiivisesti työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen. Aurinkopaneeleihin, tuulivoimaan, energia- tehokkaisiin taloihin, kierrätykseen ja sähköautoihin voi liittyä terveystriskejä. (Mattila-Wiro ym., 2020)

Uudet tilaratkaisut saattavat häiritä työrauhaa ja työn sujuvuutta. Tilojen yhteiskäyttö ja kasvava käyttöaste lisää siivouksen, huollon ja ylläpidon tarvetta. Uhkana on esimerkiksi huono sisäilman laatu ja tartuntatautien leviäminen. Sisäympäristöistä kerättävä mittausdata ja käyttäjäkokemusten kerääminen saattavat kuormittaa tilan käyttäjiä ja aiheuttaa heille huolta. (Ala-Laurinaho ym., 2020)

Muoviasfaltin (Abd Karim ym., 2023) ja nanopartikkeleiden terveystriskejä ei tunneta (Ash ym., 2021). Hoo ym. (2022) nostavat esiin muihin julkaisuihin viitaten työ- ja tuoteturvallisuuden haasteita nanoselluloosan erottamisessa ja muuttamisessa ultraäänikavitaation avulla. Näitä ovat runsas lämmön ja melun tuotanto, kavitaatorajat säteilytyksessä ja se, että CNC (nanoselluloosa) voi aiheuttaa tulehdusta ja sytotoksisuutta ihmisen keuhkoissa. Uusi fosforintuotantomenetelmä tuottaa sivutuotteena savukaasuja, jotka voivat aiheuttaa hengityselinsairauksia (Wu ym., 2022).

## Johtopäätökset – teema 2

Kirjallisuushaulla löydetty tieteelliset julkaisut käsittelivät joitakin yksittäisiä, usein vasta kehitteillä olevia teknologioita. Raportit taas käsittelivät yleensä laajempaa aihetta, esimerkiksi ilmastonmuutosta. Kiertotalous nousi esiin raporttihaussa, mutta se rajattiin tutkimuksesta pois, koska kiertotalous ei itsessään ole teknologia. Suoritettu kirjallisuushaku ei hakutermeistä ja tutkimuksen rajauksesta johtuen anna yleistä tietoa tulevaisuudessa käyttöönotettavista teknologioista tai siitä, mitkä teknologiat ovat kaikista todennäköisempiä.

Tieteellisistä artikkeleista vain Abd Karim ym. (2023), Hoo (2022), Sivakumar (2022) ja Vrchota (2020) mainitsevat julkaisussaan työturvallisuuden, työterveyden, työntekijöiden turvallisuuden tai terveyden tai työpaikan turvallisuuden. Muissa julkaisuissa puhutaan turvallisuudesta yksilöimättä sitä, kenen tai mistä turvallisuudesta on kyse tai vaikutuksista ihmisten terveyteen. Esimerkiksi akkujen vaarojen voidaan kuitenkin ajatella kohdistuvan sekä akkuja valmistaviin työntekijöihin että akkuja käyttäviin työntekijöihin ja kuluttajiin. Vihreiden teknologioiden työturvallisuudesta on siis kirjoitettu vähän ja sitä olisi syytä tutkia enemmän ja myös Suomen olosuhteissa. Tärkeää olisi huomioida turvallisuus jo teknologioiden innovointivaiheessa. Esimerkiksi kemikaalien ja materiaalien vaarat tulee selvittää sekä uusia kemikaaleja ja materiaaleja kehittäessä että olemassa olevia valittaessa käyttöön. Lisäksi riskit tulee arvioida silloin, jos jotain jo käytössä olevaa teknologiaa suunnitellaan käytettäväksi uudessa käyttökohteessa tai -tarkoituksessa. Tällöin on syytä selvittää, muuttaako uusi käyttötapa vaaroille altistumista.

Abd Karim ym. (2023) suosittelevat perusteellisen riskienarvioinnin tekemistä muoviasfaltista, politiikkojen, sääntöjen ja standardien luomista, lisätutkimusta muoviasfaltin terveysvaikutuksista, standardoitujen toimintatapojen, materiaalispesifikaatioiden ja käyttöönotto-ohjeiden

kehittämistä. Nämä suositukset voisivat sopia myös muihin uusiin teknologioihin niiden suunnittelu- ja käyttöönottovaiheissa.

Tässä raportti- ja kirjallisuuskatsauksessa haimme vain vihreiden teknologioiden turvallisuuden hallinnalle asettamia haasteita, mutta vihreillä teknologioilla ja prosesseilla voi olla myös myönteisiä vaikutuksia turvallisuuteen. Esimerkiksi Vrchota ym. (2020) ja Sahu ym. (2022) raportoivat tästä. Emme kuitenkaan tiedä, onko näissä tapauksissa tarkoituksellisesti pyrittykin myös turvallisuuden parantamiseen. Parasta olisi, että suunnitteluvaiheessa huomioitaisiin sekä ihmisten turvallisuus että ympäristöystävällisyys kuten Safe- and Sustainable-by-Design (SSbD) konseptissa (Gottardo ym., 2021).

**1**

Turvallisuus tulee huomioida jo teknologioiden innovointivaiheessa

**2**

Uusien teknologioiden riskit tulee arvioida

**3**

Vihreiden teknologioiden turvallisuutta tulee tutkia

**Taulukko 3. Teemaan 2 liittyvät raportit ja niiden keskeinen sisältö tutkimuskysymysten kannalta**

Lähde	Työelämään ja työturvallisuuteen liittyvät pääkohdat
IRENA & ILO (2023). Renewable energy and jobs: Annual review 2023	Työntekijät tarvitsevat uusia taitoja. Työturvallisuuteen ja -terveyteen uusiutuvan energian töissä tulee kiinnittää enemmän huomiota.
International Labour Office (2019). Safety and health at the heart of the future of work. Building on 100 years of experience.	<p>Uudet teknologiat ja vihreä talous aiheuttavat haasteita ja tuovat mahdollisuuksia työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Vihreään teknologiaa liittyviä työturvallisuus- ja terveysriskejä pitää tarkastella etenkin kehittyneissä ja nousevissa maissa. Muihin lähteisiin viitaten raportti nosti esiin vihreän teknologian työturvallisuusriskejä.</p> <p>Työterveys- ja -turvallisuus liittyy vihreiden teknologioiden elinkaaren kaikkiin vaiheisiin: raaka-aineiden louhimiseen, laitteiden valmistukseen, kuljetukseen, asennukseen, käyttöön, käytöstä poistoon ja hävittämiseen.</p> <p>Tuulivoiman riskejä: kemikaalit, liikkuvat osat, käsin tehtävä työ, putoaminen, hankalat työasennot, sähkö</p> <p>Aurinkoenergian riskejä: kadmiumtelluridi ja galliumarsenidi</p> <p>Loistelamppujen valmistuksen riskejä: elohopeamyrkytys</p> <p>Kierrätyksen riskejä: raskasmetallit, polybromidifenyylieetterit ja palonestoaineet, orgaaniset pölyt, biologiset altisteet</p> <p>Aineen korvaamiseen ympäristöystävällisemmällä liittyvät riskit: esim. liuotinpohjaisen maalin korvaaminen vesipohjaiselle lisäsi biosideja.</p> <p>Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvalla energialla saattaa vähentää kaivosonnettomuuksia ja kaivoksiin liittyviä sairauksia. Kemikaali-altistuminen maataloudessa saattaa vähentyä luomuviljelyn lisääntyessä.</p>

---

Meriläinen ym. (2021). Ilmastonmuutos sosiaali- ja terveyssektorilla – Sosiaali- ja terveysministeriön ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma (2021–2031)

Energiantuotantoon liittyvät toimialat saattavat muuttua niin, että uusiutuvaan energiaa liittyviä toimialoja tulee lisää ja fossiiliseen energiaan liittyvät toimialat saattavat vähentyä.

---

Mattila-Wiro ym. (2020). Work today and in the future. Perspectives on Occupational Safety and Health challenges and opportunities for the Nordic labour inspectorates.

Vihreiden teknologioiden käyttö lisääntyy pyrittäessä vähentämään hiilijalanjälkeä. Uudet työtavat ja materiaalit voivat vaikuttaa negatiivisesti työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen. Aurinkopaneeleihin, tuulivoimaan, energiatehokkaisiin taloihin, kierrätykseen ja sähköautoihin voi liittyä terveysriskejä.

---

Dufva & Rekola (2023). Megatrendit 2023. Ymmärrystä yllätysten aikaan.

Fossiiliseen energiaa liittyvät työpaikat vähenevät ja uudet alat tarjoavat työtä. Ekologinen kestävyys tulee osaksi lähes kaikkia ammatteja.

---

---

Ala-Laurinaho ym. (2020). Ilmastonmuutos ja työ.

Etä- ja mobiilityö tulee korostumaan. Esimerkiksi teollisuuden laitteiden huoltoa ja ylläpitoa tehdään etänä. Työssä tullaan vaatimaan sekä teoreettista osaamista että kädentaitoja. Työpaikat voivat vähentyä fossiiliseen energiaa liittyvillä, paljon sähköä ja muita polttoaineita sekä neitseellisiä raaka-aineita käyttävillä toimialoilla.

Haitallisen altistumisen ehkäisemiseksi työturvallisuus tulee huomioida tuotteiden ja prosessien koko elinkaaren ajan.

Työtiloja tullaan käyttämään tehokkaasti ja jakamaan eri käyttäjäryhmien kesken. Rakennusmateriaalien turvallisuuteen ja terveellisyteen kiinnitetään huomiota. Uudet tilaratkaisut saattavat häiritä työrauhaa ja työn sujuvuutta. Tilojen yhteiskäyttö ja kasvava käyttöaste lisää siivouksen, huollon ja ylläpidon tarvetta. Uhkana on esimerkiksi huono sisäilman laatu ja tartuntatautien leviäminen. Sisäympäristöistä kerättävä mittausdata ja käyttäjäkokemusten kerääminen saattavat kuormittaa tilan käyttäjiä ja aiheuttaa heille huolta. Työnantajan tulisi varmistaa työtilan laadukas sisäympäristö, työprosessien sujuvuus ja ergonomia sekä hyvä henkilöstöjohtaminen. Kiinteistön omistajien, vuokraajien ja tilan käyttäjien tulee huolehtia työympäristöstä.

---



**Taulukko 4. Teemaan 2 liittyvät tieteelliset julkaisut ja niiden keskeinen sisältö tutkimuskysymysten kannalta**

Artikkeli	Teknologia	Työelämän muutokseen ja työturvallisuuteen liittyvät pääkohdat
Abd Karim ym. (2023). Plastic Roads in Asia: Current Implementations and Should It Be Considered?	Muoviasfaltti	<p>Tämä katsausartikkeli osoittaa, että muoviasfaltin terveysriskejä ei tunneta. Tietyöntekijät saattavat altistua myrkyllisille yhdisteille. Mikromuovin hengittäminen tai nieleminen voi aiheuttaa tulehdusreaktion, lisää immuunitoimintaa ja muuttaa metabolista profiilia.</p> <p>Tutkijat suosittelevat perusteellisen terveysriskienarvioinnin tekemistä, politiikkojen, sääntöjen ja standardien luomista, lisätutkimusta muoviasfaltin terveysvaikutuksista, standardoitujen toimintatapojen, materiaalispesifikaatioiden ja käyttöönotto-ohjeiden kehittämistä</p>
Alandur Ramesh ym. (2023). The Promise of 3D Printed Solid Polymer Electrolytes for Developing Sustainable Batteries: A Techno-Commercial Perspective	3D-tulostetut kiinteät polymeerielektrolyytit	<p>Tämän katsauksen mukaan kiinteiden elektrolyyttien etu on turvallisuus. Polymeerielektrolyyttien käyttö alkalimetalliakuissa vähentää vaaroja. Toiseen julkaisuun viitaten kirjoittajat kertovat, että akkujen valmistusta kehitettäessä pyritään ratkaisemaan turvallisuuteen liittyviä ongelmia.</p>
Almurshidi ym. (2021). Preliminary examination of the toxicity of spalting fungal pigments: A comparison between extraction methods	Sienipigmentin erottaminen	<p>Puhdistusmenetelmiä pitäisi kehittää. Puhdistettu ksylindieeni-pigmentti on todennäköisesti turvallinen käyttää. Nämä kestävästi tuotetut pigmentit voisivat korvata perinteiset myrkylliset teknologiat.</p>

---

Ash ym. (2021). Role of green synthesized nanoparticles in food packaging	Vihreästi syntetisoidut nanopartikkelit ruuan pakkauksessa	Nanopartikkeleiden terveysriskejä ei tunneta.  Nanopartikkeleiden myrkyllisyyttä, ekotoksisuutta, pitkäaikaisvaikutuksia ihmisen terveyteen, kierrätystä ja niiden käytön kontrollointia elintarvikkeiden yhteydessä pitäisi tutkia.
Hoo ym. (2022). Ultrasonic cavitation: An effective cleaner and greener intensification technology in the extraction and surface modification of nanocellulose	Ultraäänikavitaatio nanoselluloosan erottamisessa ja muuttamisessa	Ultraäänen käytössä on haasteita, jotka liittyvät mm. turvallisuuteen. Kirjoittajat nostivat esiin muihin lähteisiin viitaten runsaan lämmön ja melun tuotannon, kavitaatorajat säteilytyksessä ja sen, että CNC (nanoselluloosa) voi aiheuttaa tulehdusta ja sytotoksisuutta ihmisen keuhkoissa.
Jiang ym. (2021). Biopolymer-based flocculants: A review of recent technologies	Biopolymeeripohjaiset flokkulantit (hiutaloitamisaineet)	Moringa oleifera -pohjaisia flokkulantteja on helppo käyttää ja niillä käsitellyllä vedellä on vain vähän vaikutusta ihmisen terveyteen. Niitä käytetään jo kehittyvissä maissa. Biopolymeeripohjaisia flokkulantteja tulisi silti edelleen kehittää.
Krishnamoorthy ym. (2023). Towards development of green nanoparticles in applied health application: A mini review	Nanopartikkelien kehittäminen vihreällä synteisillä ja käyttö sovelletussa terveydessä kuten biosensoreissa, lääkkeen kuljetuksessa, syöpähoidossa ja mikrobi-lääkkeissä	Nanopartikkelien valmistaminen vihreällä teknologialla on turvallista verrattuna tavanomaisiin menetelmiin. Uusien vihreiden nanopartikkeleiden myrkyllisyyttä pitää kuitenkin selvittää tarkkaan.

---

---

Rahardian ym. (2019). Review of Solid-State Battery Technology Progress	Kiinteäelektrolyttinen akku	Solid-State Battery (SSB) voi olla turvallisempi vaihtoehto litiumioniakulle, mutta vaatii vielä kehitystä.
Sahu ym. (2022). Effective hydrometallurgical route for recovery of energy critical elements from E-wastes and future aspects	Energiakriittisten aineiden erottaminen elektroniikkaromusta hydrometalurgisella prosessilla	Energiakriittisten aineiden erottamisessa elektroniikkaromusta käytetään ionisia nesteitä, joilla on matala höyryn paine. Ne eivät syty eikä niitä voi hengittää. Tämän takia ne ovat turvallisempia liuottimia kuin haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC:t.
Shaji ym. (2023). Neoteric Innovations Concerning Battery Technology And Lubricants For Electric Vehicles	Uudet innovaatiot sähköautojen akuissa ja voiteluaineissa	Tämä katsaus nostaa esille seuraavia muiden julkaisemia asioita:  Litiumioniakkujen elektrolyytin hajoamisprosessi vapauttaa kaasua, mikä lisää syttymisherkkyyttä. Organosilikoniliuottimen tarkoitus on lisätä akkujen valmistuksen ja hävityksen turvallisuutta.  Geelielektrolyytti voi parantaa sähköautojen akkujen turvallisuutta.  LFP (lithium iron phosphate) akut ovat turvallisempia: eivät räjähdä ja syty yhtä helposti kuin NMC (nickel manganese cobalt) -kennot
Sivakumar (2022). Towards environmental protection and process safety in leather processing - A comprehensive analysis and review		Tämä katsaus esittelee nahkateollisuuden nykytoiminnan ja vaihtoehtoisen tavan, joka olisi ympäristöystävällinen ja turvallinen.  Uudessa tuotantotavassa pitää huomioida kemikaaliturvallisuus, pöly, melu, valaistus, ergonomia, ilmanvaihto, henkilökohtainen turvallisuus ja hygienia, myrkylliset kaasut. Suojautumiseen ehdotetaan henkilönsuojaimia, kaasuntunnistimia ja hälyttimiä. Myös mekaaniset, sähköiset ja pienhiukkasvaarat mainitaan.

---

---

Vrchota ym. (2020). Sustainability outcomes of green processes in relation to industry 4.0 in manufacturing: Systematic review

Industry 4.0:aan liittyvät vihreät prosessit teollisuudessa vaikuttavat myönteisesti työpaikan turvallisuusjohtamiseen.

---

Wu ym. (2022). A critical review of the typical by-product clean ecology links in the Chinese phosphorus chemical industry in China: Production technologies, fates and future directions

Tutkijat ovat esittäneet uutta menetelmää fosforin tuotantoon. Siinä tulee sivutuotteena savukaasuja. Nämä kaasut voivat aiheuttaa hengityselinsairauksia. Siksi niiden puhdistus on tärkeää.

---

## 4. Pohdinta

---

Tämän tutkimuksen aineiston haun teki pääosin yksi tutkija ja muut tutkijat täydensivät raporttihakua. Kirjallisuuskatsauksen hakulauseista, hakujen tuloksista ja valintakriteereistä keskusteltiin yhdessä tutkijoiden kesken ja ohjausryhmän kokouksissa. Tieteellisiä julkaisuja etsittiin kansainvälisestä kirjallisuudesta Scopus-tietokannasta. Tieteellisten julkaisujen valinnan teki ensin yksi tutkija. Toinen tutkija teki päätöksen niistä julkaisuista, joiden valinnasta ensimmäinen tutkija oli epävarma. Yhteistyö lisäsi tulosten luotettavuutta. Tieteellisten julkaisujen Julkaisufoorumin tasot vaihtelivat nollasta kolmeen. Kaikkia julkaisuja ei löytynyt JUFO-Portaalista.

Nykyinen tutkimus ei tarjoa riittävästi tietoa ulkomaalaistaustaisen työvoiman ja vihreän teknologian vaikutuksista suomalaiseen työelämään ja työturvallisuuteen. Näitä teemoja ja kysymyksiä olisi siis hyvä tutkia tarkemmin.

Tutkimus nosti esiin työperäiseen maahanmuuttoon ja ulkomaalaistaustaisiin työntekijöihin liittyviä ilmiöitä maailmalta. Työelämän muutoksista Suomessa ja ulkomaalaistaustaisen työvoiman osuuden kasvun vaikutuksista työturvallisuuteen suomalaisilla työpaikoilla löytyi vain vähän tietoa. Aineistosta esiin nousseet ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden

matala palkka, kausityö ja syrjintä eivät yllättäneet tutkijoita. Suomessa on julkisuudessa kirjoitettu esimerkiksi ihmiskaupasta, kiskonnantapaisesta työsyrynnästä ja ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden pienemmästä palkasta suomalaisiin työntekijöihin verrattuna. Aineistossa mainittiin samoja aloja, joilla Suomessakin työskentelee ulkomaalaistaustaisia: maatalous, hoivatyö ja rakentaminen. Aineistossa esiin nousseet kulttuuri- ja kielierot sekä ulkomaalistaustaisten työntekijöiden heikot tiedot työskentelymaan turvallisuusmääräyksistä ovat asioita, joihin Suomessakin tulee kiinnittää huomiota. Kuten Lautaniemi (2019) kirjoittaa, kielitaito on tärkeä sekä työntekijöiden että asiakkaiden turvallisuuden kannalta ja työnantajan kannattaa tukea kielitaidon kehittämistä. Viestinnän tulee olla selkeää. Maahanmuuttajan perehdytys on tärkeää ja siinä voi käyttää eri kieliä, kuvia ja videoita sekä vertaista työntekijää. Esimiehen tulee perustella turvallisuusohjeet ja varmistaa työntekijän oppiminen. Monikulttuurisille työyhteisöille on hyvä tarjota koulutusta eri kulttuureista ja työntekijöiden oikeuksista.

Turvallisuuskulttuurin kehittäminen ja turvallisuudesta keskusteleminen vaatii syvällisempää kielitaitoa kuin ohjeiden ymmärtäminen. Ei riitä, että työntekijä ymmärtää ohjeet, vaan hänen pitää pystyä myös itse kerto-

maan havaitsemistaan vaaroista ja keskustelemaan työpaikan turvallisuuspuutteista ja turvallisista työtavoista. Jos kaikilla työntekijöillä ei ole riittävästi kielitaitoa, turvallisuuskulttuurin ja turvallisuuden kehittäminen on hierarkkista ja näiden työntekijöiden osaaminen ja näkökulmat jäävät hyödyntämättä.

Työpaikoilla pitää huomioida ulkomaalaistaustaiset työntekijät. Tarvitaan tutkimusta siitä, miten ulkomaalaistaustaiset työntekijät vaikuttavat työpaikan työturvallisuuteen. Turvallisuusjohtamisen tapoja pitää tutkia ja kehittää, jotta ymmärretään entistä paremmin ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden aiheuttamat tarpeet turvallisuusjohtamiseen.

Vihreään/puhtaaseen siirtymään liittyvien teknologioiden rakentamiseen ja hyödyntämiseen liittyvässä aineistossa tuli esiin useita yksittäisiä teknologioita. Tämän tutkimuksen perusteella ei voida kuitenkaan päätellä, millaisia uusia teknologioita on kehittymässä ja mitkä niistä tulevat laajemmin käyttöön Suomessa. ILO:n raportissa (International Labour Office, 2019) muistutetaan toiseen lähteeseen viitaten, että työterveys ja -turvallisuus liittyy vihreiden teknologioiden elinkaaren kaikkiin vaiheisiin: raaka-aineiden louhimiseen, laitteiden valmistukseen, kuljetukseen, asennukseen, käyttöön, käytöstä poistoon ja hävittämiseen. Julkaisuista voidaan päätellä nousevan esiin yleinen tarve kohdistaa teknologioiden työturvallisuuden ja -terveyden arviointeja nykyistä enemmän jo kehittämisen varhaisimpiin alkuvaiheisiin.

Tämän katsauksen perusteella vaikuttaa siltä, että vihreiden teknologioiden turvallisuutta ei ole tutkittu ja huomioitu riittävästi. Vihreällä teknologialla tavoitellaan pienempää ympäristökuormitusta ja parempaa ympäristöturvallisuutta ja -terveyttä, mutta se ei ole automaattisesti työntekijöille turvallista ja terveellistä. Mikäli työntekijöiden turvallisuutta ja terveyttä ei huomioida, vihreät teknologiat voivat aiheuttaa ammatti-

tauteja ja tapaturmia. Vihreän teknologian kehityksessä pitää huomioida turvallisuus ja terveellisyys teknologian kaikissa elinkaaren vaiheissa innovaation ja konseptien kehittämisestä käyttöön ja käytöstä poistoon.

**1**

Ulkomaalaistaustaisille työntekijöille tulee kertoa Suomen työturvallisuusmääräyksistä.

**2**

Ulkomaalaistaustaisten työntekijöiden kielitaidon kehittymistä tulee tukea.

**3**

Teknologian työturvallisuus- ja työterveysriskit tulee arvioida jo kehittämisen alkuvaiheessa.

**4**

Työterveys ja -turvallisuus tulee huomioida teknologian elinkaaren kaikissa vaiheissa.

---

## Lähteet

Abd Karim, S. B., Norman, S., Koting, S., Simarani, K., Loo, S.-C., Mohd Rahim, F. A.; Ibrahim, M. R., Md Yusoff, N. I., Nagor Mohamed, A. H. (2023). Plastic Roads in Asia: Current Implementations and Should It Be Considered? *Materials* 16, 5515. <https://doi.org/10.3390/ma16165515>

Ala-Laurinaho, A., Kangas, P., Mänttari, S., Sirola, P., Teperi, A.-M., Turunen, J., Tähtinen, K. & Viitanen, A.-K. (2020). Ilmastonmuutos ja työ. Kirjassa: Kokkinen, L. (toim.) Hyvinvointia työstä 2030-luvulla. Skenaarioita suomalaisen työelämän kehityksestä. Työterveyslaitos.

Alandur Ramesh, B. R., Basnet, B., Huang, R., Jeong, J., Lee, H., Kyu, T., & Choi, J.-W. (2023). The Promise of 3D Printed Solid Polymer Electrolytes for Developing Sustainable Batteries: A Techno-Commercial Perspective. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing - Green Technology*, 11(1), 321–352 (2024). <https://doi.org/10.1007/s40684-023-00541-4>

Almurshidi, B. H., Van Court, R. C., Gutierrez, S. M. V., Harper, S., Harper, B., & Robinson, S. C. (2021). Preliminary examination of the toxicity of spalting fungal pigments: A comparison between extraction methods. *Journal of Fungi*, 7(2), 155. <https://doi.org/10.3390/jof7020155>

Ash, M., Raza, M. B., Roy, A., & Golui, D. (2021). Role of green synthesized nanoparticles in food packaging. In S. S. Shende et al. (Eds), *Microbial Synthesis of Nanomaterials* (pp. 179–199). Nova Science Publishers, Inc.

Baumgartner, T. (17.1.2023). Maahanmuuttajien osaamista jää käyttämättä työmarkkinoilla. Tieto & trendit. Tilastokeskus. <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2023/maahanmuuttajien-osaamista-jaa-kayttamatta-tyomarkkinoilla/>

Bergbom, B., Lantto, E., Leino-Arjas, P., Ruokolainen, M., Tarvainen, K. ja Varje, P. (2020). Ikääntyvä ja monimuotoistuva työväestö. Kirjassa: Kokkinen, L. (toim.) Hyvinvointia työstä 2030-luvulla. Skenaarioita suomalaisen työelämän kehityksestä. Työterveyslaitos.

---

---

Breque, M., De Nul, L. & Petridis, A. (2021). Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry (Policy brief). European Commission. Directorate-General for Research and Innovation.

Chávez, S., Altman, C. E., & Gorman, B. K. (2021). The migration decision process among returnees: Assessing the risks and benefits in contemporary Mexico–US migration. *Migration Studies*, 9(3), 1517–1535. <https://doi.org/10.1093/migration/mnz032>

Dufva, M. & Rekola, S. (2023). Megatrendit 2023: Ymmärrystä yllätysten aikaan (Sitran selvityksiä 224). Sitra.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (31.01.2024). Vihreä siirtymä. <https://www.ely-keskus.fi/vihrea-siirtyma>

Elo, M., Silva, S. C., & Vlačić, B. (2023). The role of satisfaction in labor diaspora dynamics: An analysis of BREXIT effects. *Thunderbird International Business Review*, 65, 143–159. <https://doi.org/10.1002/tie.22282>

Euroopan komissio. (2019). Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. COM(2019) 640 final.

Euroopan komissio. (2021). Työterveyttä ja -turvallisuutta koskeva EU:n strategiakehys 2021–2027. Työterveys ja -turvallisuus muuttuvassa työelämässä. COM(2021) 323 final.

Filipek, K., & Polkowska, D. (2020). The Latent Precariousness of Migrant Workers: a Study of Ukrainians Legally Employed in Poland. *Journal of International Migration and Integration*, 21, 205–220. <https://doi.org/10.1007/s12134-019-00708-6>

Frank, J., Mustard, C., Smith, P., Siddiqi, A., Cheng, Y., Burdorf, A., & Rugulies, R. (2023). Work as a social determinant of health in high-income countries: past, present, and future. *The Lancet (British Edition)*, 402(10410), 1357–1367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00871-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00871-1)

Gil, A. P. (2022). (In)Decent work conditions and quality care: an issue for long-term care policy. *Ageing and Society*, 42(9), 2154–2179. <https://doi.org/10.1017/S0144686X20002032>

---



---

Gottardo, S., Mech, A., Drbohlavová, J., Małyska, A., Bøwadt, S., Riego Sintes, J., & Rauscher, H. (2021). Towards safe and sustainable innovation in nanotechnology: State-of-play for smart nanomaterials. *NanoImpact*, 21, 100297-. <https://doi.org/10.1016/j.impact.2021.100297>

Hoo, D. Y., Low, Z. L., Low, D. Y. S., Tang, S. Y., Manickam, S., Tan, K. W., & Ban, Z. H. (2022). Ultrasonic cavitation: An effective cleaner and greener intensification technology in the extraction and surface modification of nanocellulose. *Ultrasonics Sonochemistry*, 90, 106176. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2022.106176>

International Labour Office. (2019) Safety and health at the heart of the future of work. Building on 100 years of experience.

IRENA & ILO (2023), Renewable energy and jobs: Annual review 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi and International Labour Organization, Geneva.

Jiang, X., Li, Y., Tang, X., Jiang, J., He, Q., Xiong, Z., & Zheng, H. (2021). Biopolymer-based flocculants: a review of recent technologies. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(34), 46934–46963. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15299-y>

Jie Peng, R. (2021). Transnational migrant labor, split labor markets, and workers' boundary-making practices in a Chinese state-sponsored workplace in Ecuador. *International Journal of Comparative Sociology*, 62(6), 443–465. <https://doi.org/10.1177/00207152221085563>

Kearney, G. D., Berkner, A. N., Langley, R. L., Little, N. R. G., & Wambui, D. W. (2020). Occupational Hazards and Health and Safety Risks for Latino Tree Trimmers in the Pine Forest Industry. *New Solutions*, 30(3), 183–191. <https://doi.org/10.1177/1048291120947480>

Klassen, S., Medland, L., Nicol, P., & Pitt, H. (2023). Pathways for advancing good work in food systems: Reflecting on the international Good Work for Good Food Forum. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 12(2), 249–265. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2023.122.004>

---

---

Kokkinen, L. (toim.) 2020. Hyvinvointia työstä 2030-luvulla: skenaarioita suomalaisen työelämän kehityksestä. Työterveyslaitos. <https://www.julkari.fi/handle/10024/140712>

Krishnamoorthy, S., Zait, N. N., Nasir, A. M., Ishar, S. M., Hamzah, N. H., Rus Din, R. D., & Osman, K. (2023). Towards development of green nanoparticles in applied health application: A mini review. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.02.022>

Lautaniemi, E. 2019. Maahanmuuttajat suomalaisilla työpaikoilla – Millaista on hyvä monikulttuurinen henkilöstöpolitiikka? (Julkaisusarja 6/2019). SAK. <https://www.sak.fi/aineistot/tutkimukset/maahanmuuttajat-suomalaisilla-tyopaikoilla-millaista-hyva-monikulttuurinen-henkilostopolitiikka>

Lenaert, K. 2023. Workforce diversity and digital labour platforms: implications for occupational safety and health (Discussion paper). European Agency for Safety and Health at Work.

Lindholm, M., Reiman, A. & Väyrynen, S. (2019). Työturvallisuuden haastava tulevaisuus. Kurkistuksia megatrendeihin (Tapaturmavakuutuskeskuksen julkaisu 1/2019). Tapaturmavakuutuskeskus TVK.

Lindholm, M., Reiman, A. & Väyrynen, S. (2020). On Future Occupational Safety and Health Challenges: A Systematic Literature Review. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 4(1), 108–127. [https://doi.org/10.24840/2184-0954\\_004.001\\_0009](https://doi.org/10.24840/2184-0954_004.001_0009)

Mak, J., Zimmerman, C., & Roberts, B. (2021). "I had tears in my eyes but I just left without looking back". A qualitative study of migration-related stressors amongst Nepali male labour migrants. *Journal of Migration and Health*, 4, 100042. <https://doi.org/10.1016/j.jmh.2021.100042>

Malanski, P. D., Dedieu, B., & Schiavi, S. (2021). Mapping the research domains on work in agriculture. A bibliometric review from Scopus database. *Journal of Rural Studies*, 81, 305–314. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.050>

---

---

Mattila-Wiro, P., Samant, Y., Husberg, W., Falk, M., Knudsen, A. & Saemundsson, E. (2020). Work today and in the future. Perspectives on Occupational Safety and Health challenges and opportunities for the Nordic labour inspectorates. Finnish Ministry of Social Affairs and Health, Norwegian Labour Inspection Authority, Swedish Work Environment Authority, Danish Working Environment Authority, Administration of Occupational Safety and Health in Iceland. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-7172-1>.

Meriläinen, P. (toim.) (2021). Ilmastonmuutos sosiaali- ja terveyssektorilla – Sosiaali- ja terveysministeriön ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelma (2021–2031) (Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2021:20) Sosiaali- ja terveysministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5410-6>

Musikawong, S. (2022). Understanding the gaps between the bilateral regularization of migration and workers' rights: The case of agricultural migrant workers in Thailand. *Theoretical Inquiries in Law*, 23(2), 289–325. <https://doi.org/10.1515/til-2022-0020>

Nappo, N. (2022). Self-perceived job insecurity and self-reported health: Differences between native-born and migrant workers based on evidence from the Sixth European Working Conditions Survey. *PloS One*, 17(4), e0267252. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267252>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(89). <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>

Rahardian, S., Budiman, B. A., Lebdo Sambegoro, P., & Nurprasetyo, I. P. (2019). Review of Solid-State Battery Technology Progress. 2019 6th International Conference on Electric Vehicular Technology (ICEVT), 310–315. <https://doi.org/10.1109/ICEVT48285.2019.8993863>

---

---

Rydström, K., Jackson, J., Johansson, K., & Mathiassen, S. E. (2023). A Systematic Review of Work Organization, Work Environment, and Employment Conditions in Warehousing in Relation to Gender and Race/Ethnicity. *Annals of Work Exposures and Health*, 67(4), 430–447. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxac098>

Sahu, S., Mohapatra, M., & Devi, N. (2022). Effective hydrometallurgical route for recovery of energy critical elements from E-wastes and future aspects. *Materials Today: Proceedings*, 67, 1016–1023. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.05.491>

SAK. (2019) Mitä mieltä maahanmuutosta? SAK:n jäsentutkimus 20–40-vuotiaille ammattiliittojen jäsenille. (Osaraportti. Julkaisusarja 8/2019). <https://www.sak.fi/aineistot/tutkimukset/mita-mieltä-maahanmuutosta>

Sauni, R. (toim.) (2019). Työympäristön ja työhyvinvoinnin linjaukset vuoteen 2030. Turvallisia ja terveellisiä työoloja sekä työkykyä kaikille (Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 2019:3). Sosiaali- ja terveysministeriö.

Schulte, P. A., Iavicoli, I., Fontana, L., Leka, S., Dollard, M. F., Salmen-Navarro, A., Salles, F. J., Olympio, K. P. K., Lucchini, R., Fingerhut, M., Violante, F. S., Seneviratne, M., Oakman, J., Lo, O., Alfredo, C. H., Bandini, M., Silva-Junior, J. S., Martinez, M. C., Cotrim, T., ... Fischer, F. M. (2022). Occupational Safety and Health Staging Framework for Decent Work. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10842. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710842>

Sexsmith, K., Palacios, E. E., Gorgo-Gourovitch, M., & Huerta Arredondo, I. A. (2022). Latino/a Farmworkers' Concerns about Safety and Health in the Pennsylvania Mushroom Industry. *Journal of Agromedicine*, 27(2), 169–182. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2021.1935374>

Shaji, K. M., Dudhe, R., & Alex, A. F. (2023). Neoteric Innovations Concerning Battery Technology And Lubricants For Electric Vehicles. *2023 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ASET56582.2023.10180489>

---

---

Sivakumar, V. (2022). Towards environmental protection and process safety in leather processing – A comprehensive analysis and review. *Process Safety and Environmental Protection*, 163, 703–726. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2022.05.062>

Tilastokeskus. (n.d.-a). 11ad -- Väestönmuutokset ja väkiluku, 1749-2022. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_muutl/statfin\\_muutl\\_pxt\\_11ad.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__muutl/statfin_muutl_pxt_11ad.px/)

Tilastokeskus. (n.d.-b). 115e -- Väestö pääasiallisen toiminnan, kansalaisuuden, ammattiaseman, sukupuolen, iän ja vuoden mukaan, 2000-2022. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_tyokay/statfin\\_tyokay\\_pxt\\_115e.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tyokay/statfin_tyokay_pxt_115e.px/)

Tilastokeskus. (n.d.-c). 1116 -- Suomen kansalaiset, joilla kaksoiskansalaisuus iän ja toisen kansalaisuuden mukaan, 2000-2022. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_kans/statfin\\_kans\\_pxt\\_1116.px/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__kans/statfin_kans_pxt_1116.px/)

Vrchota, J., Pech, M., Rolínek, L., & Bednář, J. (2020). Sustainability outcomes of green processes in relation to industry 4.0 in manufacturing: Systematic review. *Sustainability*, 12(15), 5968. <https://doi.org/10.3390/su12155968>

World Health Organization. (2022). World report on the health of refugees and migrants.

Wu, F., Zhao, C., Qu, G., Liu, S., Ren, Y., Chen, B., Li, J., & Liu, L. (2022). A critical review of the typical by-product clean ecology links in the Chinese phosphorus chemical industry in China: Production technologies, fates and future directions. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(2), 106685. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106685>

Ympäristöministeriö. (n.d.). Mitä on vihreä siirtymä? <https://ym.fi/mita-on-vihrea-siirtyma>

---



Tapaturmavakuutuskeskus TVK, Itämerenkatu 11-13, 00180 Helsinki