

# Euroopan työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteet vuosille 2013–2020

Tiivistelmä (päivitetty tammikuussa 2014)

Laatijat:

Perustuu Topic Center – Occupational Safety and Health -tutkimuskeskuksen (TC-OSH) tekemään selvitykseen.

Hankehallinto: Katalin Sas, Adrian Suarez (EU-OSHA)

**Europe Direct -palvelu auttaa sinua löytämään  
vastaukset EU:hun liittyviin kysymyksiisi.**

**Yhteinen maksuton palvelunumero (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Kaikki puhelinoperaattorit eivät anna soittaa 0800-alkuisiin numeroihin tai niistä voidaan periä maksu.

Lisätietoa Euroopan unionista on saatavilla internetissä (<http://europa.eu>).

Luettelointitiedot ovat teoksen lopussa.

Luxemburg: Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2014

ISBN: 978-92-9240-316-4

doi: 10.2802/92348

© Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto, 2014

Tekstin jäljentäminen on sallittua, kunhan lähde mainitaan.

## Sisällysluettelo

Sisällysluettelo .....	2
Esipuhe .....	3
1. Tiivistelmä .....	5
1.1 Taloudellinen, yhteiskunnallinen ja poliittinen konteksti .....	5
2. Yhteenveto tutkimuksen painopisteistä .....	15
2.1 Työsuojelun taloudellinen puoli .....	15
2.2 Työsuojeluviestintä ja riskiviestintä .....	15
2.3 Interventiotutkimus .....	15
2.4 Väestörakenteen muutos – kestävät toimet terveellisemmän ja pidemmän työuran edistämiseksi .....	16
2.5 Globalisaatio ja työmaailman muuttuminen .....	18
2.6 Turvallista uutta teknologiaa koskeva työterveys- ja työturvallisuustutkimus .....	20
2.7 Uusi tai lisääntyvä kemikaaleille ja biologisille aineille altistuminen työssä .....	21
3. Tärkeimmät havainnot seminaarista ”Moving towards 2020: Priorities for occupational safety and health (OSH) research in Europe for the years 2013–2020” .....	24

## Esipuhe

Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto (EU-OSHA) laati vuonna 2012 kertomuksen, jossa määriteltiin työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen prioriteetit vuosille 2013–2020. Tavoitteena oli saada tietoa mahdollista Euroopan unionin (EU) työterveys- ja työturvallisuusstrategian laatimista sekä EU:n tutkimuksen Horisontti 2020 -puiteohjelmaa varten sekä edistää työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen yhteensovittamista ja rahoittamista EU:ssa. Kertomuksessa päivitetään vuonna 2005 julkaistun EU-OSHA:n valmisteluasiakirjan ”Priorities for occupational safety and health research in the EU-25” (työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteet EU-25:ssä) tietoja; siinä otetaan huomioon alan uusimmat tutkimustulokset, työelämän muutokset ja uudet suuntauksat, jotka vaikuttavat työterveyteen ja työturvallisuuteen.

Kertomuksen tarkoituksena oli määrittää työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen prioriteetteja lähivuosina Eurooppa 2020 -strategian ja Horisontti 2020 -ohjelman mukaisesti ottamalla huomioon niiden prioriteetit sekä keskeiset tavoitteet älykkäälle, kestäväälle ja osallistavalle kasvulle sekä huipputason tieteelle, kilpailukykyiselle teollisuudelle ja paremmalle yhteiskunnalle.

Kertomus jäsenyy neljän pääteeman ympärille:

- väestörakenteen muutos – kestävät toimet terveemmän ja pidemmän työuran edistämiseksi
- globalisaatio ja muuttuva työelämä
- turvallisempaa uutta teknologiaa koskeva työterveys- ja työturvallisuustutkimus
- uusi tai lisääntyvä altistuminen kemikaaleille ja biologisille aineille työssä.

Nämä aiheet vastaavat niitä maailmanlaajuisia taloudellisia, yhteiskunnallisia ja teknologisia haasteita, joita EU:lla on edessään ja jotka yhdistävät kertomuksessa määritetyt työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteet Eurooppa 2020 -strategian tavoitteisiin.

Seminaari ”Moving towards 2020: Priorities for OSH research for the years 2013–2020” (Kohti vuotta 2020: työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteet vuosina 2013–2020) pidettiin 8.–9. lokakuuta 2013 Brysselissä kertomuksen antamisen jatkoksi. Tarkoituksena oli saada vahvistus kertomuksessa esitetyille havainnoille ja keskustella työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteistä vuosina 2013–2020 Eurooppaan kohdistuvien laajempien haasteiden kannalta. Lisäksi tavoitteena oli tarjota mahdollisuus keskustella siitä, miten työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen yhteensovittamista ja rahoitusta voitaisiin parantaa ja miten työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen huomioon ottamista muilla politiikanaloilla voitaisiin edistää. Seminaarin osallistui rahoituselinten tutkimusjohtajia ja edustajia (PEROSH-yhteistyöelin sekä aiemman NEW OSH ERA -hankkeen jäseniä), jäsenvaltioiden edustajia, Euroopan komission edustajia (työllisyys-, sosiaali- ja osallisuusasioiden pääosastolta; terveys- ja kuluttaja-asioiden pääosastolta; tutkimuksen ja innovoinnin pääosastolta ja yritys- ja teollisuustoiminnan pääosastolta) sekä Euroopan työmarkkinaosapuolia.

Seminaarin ensimmäisenä päivänä puhetta johti työllisyys-, sosiaali- ja osallisuusasioiden pääosaston alaisen B3-yksikön (työterveys, -turvallisuus ja -hygienia) päällikkö Maria Teresa Moitinho. Tuolloin keskityttiin lähinnä antamaan palautetta kertomuksesta. Euroopan suurimpien työterveys- ja työturvallisuustutkimuslaitosten sekä rahoituselinten johtajat ja tutkimusjohtajat kommentoivat kertomuksen neljää aihealuetta, ja sen jälkeen asioista keskusteltiin. Seminaarin ensimmäisenä päivänä järjestettiin myös Moitinhon johtama pyöreän pöydän keskustelu.

Toisena päivänä puhetta johti EU-OSHA:n johtaja Christa Sedlatschek. Tuolloin keskityttiin siihen, miten työterveys- ja työturvallisuustutkimusta voitaisiin vahvistaa ja miten tutkimuksen yhteensovittamista sekä työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen huomioon ottamista muilla tutkimuksen ja politiikan aloilla voitaisiin edistää. Ohjelmaan sisältyi esitelmiä, joita pitivät Euroopan komission tutkimuksen ja innovoinnin pääosaston, työllisyys-, sosiaali- ja osallisuusasioiden pääosaston sekä yritys- ja teollisuustoiminnan pääosaston edustajat. Kansainvälistä näkökulmaa tarjosi Workplace Safety and Health Institute -instituutin (MOMSC, Singapore) pääjohtaja Jukka Takala. Myös työterveys- ja työturvallisuustutkimusyhteistyöstä annettiin esimerkkejä. Seminaarin päätti Christa Sedlatschek.

Tässä julkaisussa esitetään tiivistelmä EU-OSHAn kertomuksesta ”Priorities for occupational safety and health research in Europe: 2013–2020” (työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteet Euroopassa 2013–2020), käydään läpi kertomuksessa määritetyt painopisteet ja esitellään Brysselissä 8.–9. lokakuuta 2013 pidetyn ”Moving towards 2020: Priorities for OSH research for the years 2013–2020” -seminaarin keskeiset havainnot. Yhteenveto seminaarista ja esitelmistä on saatavana osoitteessa <https://osha.europa.eu/en/seminars/moving-towards-2020-priorities-for-occupational-safety-and-health-research-for-the-years-2013-20>.

# 1. Tiivistelmä

## 1.1 Taloudellinen, yhteiskunnallinen ja poliittinen konteksti

Eurooppa-neuvosto hyväksyi kesäkuussa 2010 uuden kymmenvuotisen Eurooppa 2020 -strategian, joka on älykkään, kestävän ja osallistavan kasvun strategia. Siinä pyritään turvaamaan korkea työllisyys, tuottavuus ja kasvu sekä myös sosiaalinen yhteenkuuluvuus<sup>1</sup>. Strategiassa määritetään Euroopan suurimmat haasteet: väestörakenteen muuttuminen, globalisoituminen ja luonnonvaroista käytävän maailmanlaajuisen kilpailun kasvu, jotka kaikki aiheuttavat painetta ympäristössä. Siinä ehdotetaan viittä mitattavaa ja koko prosessia ohjaavaa EU:n tavoitetta, jotka pitäisi saavuttaa vuoteen 2020 mennessä ja jotka koskevat työllisyyttä, tutkimusta ja innovointia, ilmastonmuutosta ja energiaa, koulutusta sekä köyhyyden poistamista. Strategian keskeiset tavoitteet näkyvät seitsemässä lippulaivahankkeessa, digitaalistrategiassa sekä uuden osaamisen ja työllisyyden ohjelmassa. Strategian tavoitteisiin olisi pyrittävä kaikin EU:n toimintalinjojen, välineiden ja säädösten sekä myös rahoitusvälineiden keinoin. Painopisteiden ottamista huomioon kaikilla politiikan aloilla korostetaan monissa toimintapoliittisissa asiakirjoissa. Tavoitteiden optimaalinen saavuttaminen joillakin toimintalohkoilla (muun muassa ilmastotoimissa, ympäristönsuojelussa, kuluttajapolitiikassa, terveydenhoidossa ja perusoikeuksien alalla) edellyttää painopisteiden sisällyttämistä useisiin muiden toimintalohkojen välineisiin.<sup>2</sup> Näillä tavoitteilla on selkeästi merkitystä työterveyden ja työturvallisuuden sekä siihen liittyvän tutkimuksen kannalta.

Hyvän terveyden edistäminen on tärkeä osa älykkään ja osallistavan kasvun tavoitteita Eurooppa 2020 -strategiassa. Väestön pitäminen terveenä ja aktiivisena pidempään vaikuttaa myönteisesti tuottavuuteen ja kilpailukykyyn.<sup>3</sup> Työterveys ja -turvallisuus sekä niitä koskeva tutkimus ovat siten keskeisessä roolissa älykkään, kestävän ja osallistavan kasvun toteuttamisessa.

Horisontti 2020 -puiteohjelman korkean tason tavoitteiden saavuttaminen ja kaikkien EU:n toimintalinjojen toteuttaminen tulevana vuosikymmeninä riippuu niihin tarvittavan uuden teknologian kehittämisen onnistumisesta. Uutta teknologiaa tarvitaan esimerkiksi uudessa energiapolitiikassa, ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja tulevassa teollisuustuotannossa. Uusi teknologia menestyy kuitenkin vain, jos sen hyöty on selvästi nähtävissä ja mahdollisia riskejä pidetään yhteiskunnassa hyväksyttävänä. Tämä edellyttää sidosryhmien ja kansalaisten odotusten selvittämistä ja niihin vastaamista sekä sidosryhmien ja kansalaisten huolten huomioon ottamista luottamuksen aikaansaamiseksi sekä osoittamaan, että uudet teknologiat ovat ”hyvin hallinnassa”.<sup>4</sup> Tämä edellyttää puolestaan uuteen teknologiaan liittyvien terveys- ja turvallisuusriskien määrittämistä ja arviointia, työterveys- ja työturvallisuusasioiden ottamista huomioon uusia teknologioita ja prosesseja kehitettäessä sekä riskiviestinnän tai työsuojeluviestinnän vahvistamista.

### ▪ Työsuojelun taloudellinen puoli

Työ on taloudellista toimintaa ja myös työtapaturmat ja ammattitaudit liittyvät talouteen. Poliitiikan kehittämiseksi sekä yrityksessä ja yhteiskunnassa tehtävien päätösten tukemiseksi on ratkaisevan tärkeää ymmärtää, mikä on taloudellisten tekijöiden rooli huonon työterveyden syissä ja miten tämä vaikuttaa työntekijöiden, yritysten ja yhteiskunnan talousnäkömiin.

<sup>1</sup> Eurooppa 2020: älykkään, kestävän ja osallistavan kasvun strategia. Lisätietoa osoitteessa <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:FI:PDF>.

<sup>2</sup> Eurooppa 2020 -strategiaa tukeva talousarvio, COM(2011)0500 final. Lisätietoa osoitteessa <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0500:FIN:FI:HTML>.

<sup>3</sup> Eurooppa 2020 -strategiaa tukeva talousarvio, COM(2011)0500 final. Lisätietoa osoitteessa <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0500:FIN:FI:HTML>.

<sup>4</sup> European Emerging Risk Radar (E2R2) -aloite: *Matching the technology challenges of 2020*, Euroopan parlamentti / Tieteellisten ja teknisten vaihtoehtojen arviointi. Lisätietoa osoitteessa <http://www.europarl.europa.eu/stoa/cms/cache/offonce/home/events/workshops/integ;jsessionid=4A9AAC6D54988A0292C1192038303A57>.

Kansainvälisen työjärjestön (ILO) mukaan noin kaksi miljoonaa ihmistä kuolee maailmassa joka vuosi työtapaturmien ja ammattitautien seurauksena. Noin 160 miljoonaa ihmistä kärsii ammattitaupeista, ja vuodessa sattuu arviolta 270 työtapaturmaa, joista osa johtaa kuolemaan. Loukkaantumisista ja kuolemista aiheutuvat taloudelliset kustannukset ovat valtavat niin yksilön, yrityksen kuin koko yhteiskunnan tasolla<sup>5</sup>, ja ne estävät talouskasvun ja vaikuttavat yritysten kilpailukykyyn.

Työsuojelun taloudellista puolta koskeva tutkimus, arvio huonosta työsuojelusta tai työsuojelun laiminlyönnistä aiheutuvista sosiaalis-taloudellisista kustannuksista ja analyysi ennalta ehkäisevän työsuojelun kustannuksista ja hyödyistä ovat välttämättömiä tutkimukseen perustuvan politiikan ja päätöksenteon tukemiseksi yhteiskunnan ja yritysten tasolla.

#### ▪ **Monialaiset kysymykset**

Työntekijöiden terveyttä ja turvallisuutta koskevan työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen vaikutus riippuu siitä, miten tutkimustulosten pohjalta saadaan suunniteltua käytännöllisiä ja toteuttamiskelpoisia ratkaisuja työpaikoille. On ensiarvoisen tärkeää, että työterveys- ja työturvallisuustutkimuksessa keskitytään siirtämään tieteellistä tutkimustietoa käytäntöön ja laatimaan sen pohjalta käytännöllisiä ja toteuttamiskelpoisia ratkaisuja ja interventioita työpaikkoja varten.

Työterveyttä ja työturvallisuutta koskevan laadukkaan interventiotutkimuksen puute on laajalti tunnustettu. Tutkimuksia, joissa arvioidaan työpaikalla, työsuojeluelimissä ja poliittisella tasolla toteutettavien interventioiden toteuttamiskelpoisuutta, tehokkuutta sekä kustannuksia ja hyötyjä, kaivataan kipeästi.

On yhtäläillä tärkeää sisällyttää työterveys- ja työturvallisuustutkimus uusien teknologioiden ja prosessien kehittämiseen (suunnittelun keinoin tapahtuva ennaltaehkäisy).

Riskiviestintä sekä yleinen työterveys- ja työturvallisuusviestintä liittyvät läheisesti tutkimustulosten siirtämiseen ja jakamiseen. Riskiviestintä on erityisen tärkeää uuden teknologian yhteydessä, jolloin mahdollisiin riskeihin liittyy epävarmuutta. Riskiviestintätutkimusta on vahvistettava, jotta voidaan määrittää tehokkaita keinoja työsuojelua koskevan ajankohtaisen ja asianmukaisen tiedon jakamiseksi erilaisille kohdeyleisöille.

Jotta monimutkaisiin kysymyksiin löydetäisiin kestäviä ratkaisuja, on välttämätöntä luoda yhteyksiä työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen sekä muiden alojen välille. Erityisesti työsuojelun sekä talouden, yleisen terveydenhuollon ja ympäristöasioiden väliset yhteydet on otettava huomioon. Työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen yhdistäminen tiiviimmin näihin ja muihin asiaankuuluviin aloihin auttaa valtavirtaistamaan työsuojeluasioita, niin että ne otetaan huomioon tehtäessä tärkeitä päätöksiä yhteiskunnassa ja yrityksissä.

#### ▪ **Väestörakenteen muutos — kestävät toimet terveempää ja pidempää työuraa varten**

EU:n väestö ikääntyy: 60-vuotiaiden ja sitä vanhempien määrä EU:ssa kasvaa tällä hetkellä yli kaksi miljoonaa ihmistä joka vuosi. Myös työssä käyvä väestö ikääntyy, kun iäkkäämpien työntekijöiden osuus kasvaa nuorempiin työntekijöihin verrattuna. EU:n 27 jäsenvaltiossa 55–64-vuotiaiden työssä käyvien ihmisten määrän odotetaan kasvavan noin 16 prosenttia vuosina 2010–2030. Väestön ja työvoiman ikääntymiseen kohdistetuissa toimissa keskitytään auttamaan iäkkäämpiä työntekijöitä pysymään aktiivisina ja tuottavina pidempään.

Tämän hetken poliittisissa suuntaviivoissa keskitytään ehkäisemään varhaista eläkkeelle jääntä ja pidentämään työntekijöiden pysymistä työssä, joten eläkkeelle jäämistä koskeviin päätöksiin

---

<sup>5</sup> ILO (Kansainvälinen työjärjestö), GB.300/LILS/10: *Project on economic dynamics of international labour standards*, 2007. Saatavana osoitteessa [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed\\_norm/relconf/documents/meetingdocument/wcms\\_084831.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed_norm/relconf/documents/meetingdocument/wcms_084831.pdf).

vaikuttavien tekijöiden määrittäminen on ensiarvoisen tärkeää. Iäkkäämpien työntekijöiden työllistävyyttä koskevassa tutkimuksessa on havaittu, että iäkkäämpien ihmisten vähäinen osallistuminen työmarkkinoille johtuu palkkaehtojen, joustamattoman työn organisoinnin, riittämättömien taitojen ja osaamisen sekä huonon terveydentilan yhdistelmästä, ei niinkään halusta jäädä eläkkeelle varhain.

On selvää, että työurien pidentäminen riippuu vahvasti työpaikkojen ja työn organisoinnin mukauttamisesta. Työpaikan mukauttaminen hyödyttää kaiken ikäisiä työntekijöitä. Useissa tutkimuksissa on tunnistettu lisätutkimuksen tarve siltä osin, miten työpaikkoja olisi suunniteltava ja miten työ olisi organisoitava iäkkäämpien työntekijöiden tarpeisiin. Lisätutkimusta tarvittaisiin myös tiettyjen työpaikka-altistumisten vaikutuksista normaalin ikääntymiskaaren aikana. Huomiota on kiinnitettävä erityisen paljon työpaikan iäkkäämpiin työntekijöihin suunnattuihin toimenpiteisiin, kuten työn organisoinnin, koulutuksen ja työpaikkojen mukauttamisen parantamiseen.

Kymmenen viime vuoden aikana naisten työllisyys kasvoi kaikkialla Euroopassa (EU-27) 57,9 prosentista vuonna 2001 aina 62,3 prosenttiin vuonna 2011. Eurooppa 2020 -strategiassa tavoitellaan 75 prosentin kokonaistyöllisyyttä EU:ssa vuoteen 2020 mennessä, joten useampien naisten saaminen mukaan työelämään nähdään yhtenä tärkeimmistä tekijöistä tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Naisten työllisyyden lisäämisen tavoitteessa korostuu, että naisiin vaikuttaviin terveys- ja turvallisuusasioihin on puututtava tehokkaammin.

Kun otetaan huomioon nais- ja miestyöntekijöihin kohdistuvat erilaiset työterveys- ja -turvallisuusriskit, vaarallisille aineille altistumiseen liittyvien riskien erilaiset vaikutukset miehiin ja naisiin, tällaisten riskien vaikutus lisääntymisterveyteen, raskaan työn fyysiset vaatimukset, työpaikkojen ergonominen suunnittelu, työpäivän pituus ja kotityöt (ILO, 2009)<sup>6</sup>, havaitaan, että tutkimuksessa ja ennaltaehkäisyssä tarvitaan kohdennetumpaa ja sukupuolinäkökulman huomioon ottavaa lähestymistapaa. Sukupuolinäkökulma on välttämätöntä ottaa huomioon kaikissa työhön liittyvissä tutkimusaiheissa.

Viime vuosikymmenen aikana ennätysellisen suuri määrä kolmansista maista tai jostakin muusta EU:n jäsenvaltiosta kotoisin olevia maahanmuuttajia on lisännyt merkittävästi alkuperäisen kotimaansa ulkopuolella asuvien asukkaiden määrää EU:n 27 jäsenvaltiossa. Koska valtaosa maahanmuuttajista on suhteellisen nuoria, he lisäävät EU:n 27 jäsenvaltion työvoiman kokoa. Jatkossa työvoimaan kuuluu yhä enemmän maahanmuuttajataustaisia henkilöitä. Vuoteen 2060 mennessä lähes kolmannes EU:n 27 jäsenvaltion työvoimasta on maahanmuuttajataustaisia. Näiden suuntausten perusteella lisätoimet ovat tarpeen, jotta maahanmuuttajat saadaan kotoutumaan vastaanottavaan yhteiskuntaan ja osallistumaan työmarkkinoille niin, että heissä piilevä potentiaali saadaan hyödynnettyä täysimääräisesti.

Lähivuosina työmarkkinoista tulee entistä monimuotoisempia aiempaan verrattuna. Työvoiman tarjonnan monipuolistumisen seurauksena palvelukseen on siis otettava yhä useammin monenkirjavaa työvoimaa (naisia, maahanmuuttajia, nuoria ja iäkkäitä työntekijöitä sekä vammaisia). Näiden väestöryhmien kohdalla epävarmat työsuhteet ja epätyypilliset työajat ovat suhteettoman yleisiä. Näistä työntekijäryhmistä ja heidän työtehtävistään ei ole juurikaan tietoa eikä tutkimusta. Riskien laajuuden ja luonteen muuttumisen seuranta ja tutkiminen on hyvin tärkeää, kun kyseisten ryhmien osuus työvoimasta kasvaa.

On olemassa huomattavasti näyttöä siitä, että terveydellä on vahva vaikutus työmarkkinoille osallistumiseen yleisesti ja erityisesti iäkkäämpien työntekijöiden pysymiseen työmarkkinoilla. Ikääntyminen lisää vaivojen ja sairauksien riskiä, ja terveyssyyt ovat yleisin syy jäädä pois työelämästä ennen lain mukaista eläkeikää. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ja alati yleistyvät mielenterveysongelmat ovat pääasiallisia työkyvyttömyyseläkkeelle jäännin syitä. Näin ollen on ensiarvoisen tärkeää organisoida työ ja suunnitella työpaikat siten, että tällaisten sairauksien

<sup>6</sup> ILO (Kansainvälinen työjärjestö), *Providing safe and healthy workplaces for both women and men*, 2009. Saatavana osoitteessa [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@gender/documents/publication/wcms\\_105060.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@gender/documents/publication/wcms_105060.pdf).



puhkeaminen (tai ainakin paheneminen) voidaan ehkäistä ja useammat työntekijät pystyvät työskentelemään lain mukaiseen eläkeikään asti.

Vaikka näyttöä on saatu yhä enemmän siitä, että mekaanisen kuormituksen lisäksi psykososiaaliset riskitekijät vaikuttavat tuki- ja liikuntaelinsairauksien syntymiseen, lisätutkimusta tarvitaan tämän vaikutuksen selkiyttämiseksi, kun taustalla on monitekijäisiä syitä. Laadukkaampia interventiotutkimuksia tarvitaan sellaisten interventioiden tehokkuuden arvioimiseksi, joissa sovelletaan moniriskistä lähestymistapaa, tutkimustietoon perustuvan käytännön edistämiseksi tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisemisessä.

Vaikka näyttöä on saatu siitä, että yleiset terveysongelmat yleistyvät iän myötä normaalin ja väistämättömän ikääntymisen seurauksena, tämä ei kuitenkaan välttämättä heikennä työssä suoriutumista eikä ole pätevä peruste sulkea työntekijää pois työmarkkinoilta. Tutkimusta tarvitaan enemmän siitä, miten työpaikat on suunniteltava ja työ organisoitava kroonisista sairauksista tai terveysongelmista kärsivien henkilöiden tarpeita vastaaviksi. Lisäksi muutettavissa olevat tekijät ja mahdolliset interventiot on määritettävä työkyvyttömyyden ja työpaikan tarpeettoman menettämisen ehkäisemiseksi.

Liian monet työntekijät lähtevät työmarkkinoilta pysyvästi terveysongelmien tai työkyvyttömyyden vuoksi, ja liian harvat alentuneesti työkykyiset onnistuvat pysyttelemään työelämässä. Työkyvyttömyyskorvauksiin käytetyt varat rasittavat merkittävästi julkista taloutta ja haittaavat talouskasvua, sillä työkyvyttömyys vähentää tosiasiallista työvoiman tarjontaa. Vaikka työkyvyttömyyttä ennustavat pääasialliset tekijät ovat suurelta osin tiedossa, työpaikoilla tehdyistä interventiotutkimuksista, joilla on pyritty ehkäisemään työkyvyttömyyttä pitkällä aikavälillä, on saatu vain hajanaista tietoa. Diagnoosiin liittyvistä seikoista riippumatta työhön paluun kannalta ratkaisevista tekijöistä tarvitaankin pitkittäistietoihin perustuvaa lisätutkimusta. Tutkimuksessa on otettava perusteellisemmin huomioon pitkäaikaisten sairauspoissaolojen ja työkyvyttömyyden kehittymiseen liittyvien prosessien monitahoisuus ja sairauden jälkeisen työhön paluun onnistuminen.

#### ▪ Globalisaatio ja muuttuva työelämä

Aiemmin globalisaatiota on pidetty usein enemmän tai vähemmän taloudellisena prosessina. Nykyään se nähdään yhä useammin laajempänä ilmiönä, jota muovaavat monet eri tekijät ja tapahtumat, jotka muuttavat yhteiskuntaamme nopeasti. Se on luonut enemmän mahdollisuuksia talouskehitykselle mutta myös kiristänyt kilpailua ja lisännyt talouden paineita, minkä vuoksi yritykset ovat joutuneet tekemään rakenneuudistuksia, vähentämään työntekijöitä sekä ulkoistamaan toimintaansa tai siirtämään sitä ulkomaille. Seuraukset työntekijöihin ovat muun muassa työn epävarmuus ja kiivaampi työtahti.

Rakenneuudistukset – yritysten uudelleenjärjestelyt, lakkauttamiset, fuusiot ja yritysostot sekä irtisanomiset, ulkoistaminen, tuotannon siirtäminen ja muut vastaavat toimet – ovat välttämättömiä yritysten kilpailukyvyn säilyttämiseksi. Rakenneuudistus on muovautumassa pysyväksi ilmiöksi, ja suuntaus on sama kaikissa jäsenvaltioissa. Vuodesta 2002 käytössä olleeseen ERM-seurantavälineeseen (European Restructuring Monitor) on tallennettu yli 14 000 yksittäisen yrityksen tai organisaation laajamittaista rakenneuudistusta vuodesta 2002 vuoden 2012 puoliväliin (Eurofound, 2012).<sup>7</sup>

Rakenneuudistuksista tuli jo ennen maailmanlaajuisia talouskriisiä talouden rakenteen pysyvä osa. Nykyisen talouskriisin vaikeina aikoina työpaikkojen vähenemisen ennakoinnista, hallinnasta, rajoittamisesta ja vaikutusten pehmentämisestä on tullut yhä haastavampaa riippumatta työpaikkojen vähentymisen syistä (jotka vaihtelevat suurten yritysten sulkemisesta johtuvista joukkoyrityksistä pienten ja keskisuurten yritysten (pk-yritysten) satunnaisiin lomautuksiin tai tilapäisten työntekijöiden

<sup>7</sup> Eurofound, *ERM report 2012 – After restructuring: Labour markets, working conditions and life satisfaction*, Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg. Saatavana osoitteessa <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2012/61/en/1/EF1261EN.pdf>.

työsuhteiden päättämiseen). Rakennemuutokset ovat olleet hallitusten ja työmarkkinaosapuolten poliittisen asialistan kärjessä EU:ssa taluskriisin puhkeamisesta lähtien.

Terveyttä ja rakennemuutoksia koskevia tietoja ei ole riittävästi, ja ne ovat hajanaisia sekä kansallisesti että Euroopan laajuisesti. Työntekijöiden terveyttä rakennemuutostusprosessin yhteydessä koskevien tietojen keruu ja arviointi on tärkeää – myös pienissä ja keskisuurissa yrityksissä – tosiasiallisen tilanteen arvioimiseksi ja tulevien toimien suunnittelemiseksi alalla.

Rakennemuutoksen kielteisistä vaikutuksista sen välittömiin ”uhreihin” (työnsä menettäviin) ja työssään jatkavien terveyteen on empiiristä tutkimustietoa. Koska rakennemuutosten mahdollisista kielteisistä terveysvaikutuksista on näyttöä, työterveyshuollon olisi myötävaikutettava ennaltaehkäisyyn ja työterveyden toimenpiteisiin ennen rakennemuutosta, sen aikana ja sen jälkeen.

Globalisaatio, joka on lisännyt kilpailua, kasvattanut taloudellista painetta ja johtanut rakennemuutoksiin; tieto- ja viestintäteknologian ja internetin nopea leviäminen sekä siirtyminen teollisesta tuotannosta palveluihin ovat vaikuttaneet kaikki työmaailmaan. Työllistymisen ja työuran etenemiskaava ovat muuttuneet merkittävästi, mikä on lisännyt työntekijöiden altistumista psykososiaalisille riskeille. Organisaatiomuutosten ja erityisesti rakennemuutoksen yhteydessä työn epävarmuus ja kiihtynyt työtahti vaikuttavat olevan suurimpia työterveyden ja työturvallisuuden riskitekijöitä.

Globalisaatio ja kilpailun lisääntyminen ovat vaikuttaneet suuresti tuotantomenetelmiin ja työn organisointiin, minkä johdosta suhteellisen vakiintuneen mallin mukaan tapahtuneesta työn organisoinnista ja työaikajärjestelyistä on siirrytty vaihteittain monimutkaisempiin ja monitahoisempiin rakenteisiin. Vuosituhannen vaihtumisen jälkeen epätyypillisessä työsuhteessa (määräaikainen työsuhte, ammatinharjoittaminen, vuokratyösuhte) olevien työntekijöiden määrä on kasvanut merkittävästi, ja lisäksi irtisanomista koskevaa lainsäädäntöä on höllennetty monissa maissa. Epävarman työsuhteen vaikutuksia työterveyteen ja työturvallisuuteen koskevissa tutkimuksissa on havaittu kielteinen yhteys työterveyteen ja työturvallisuuteen ja todettu, että mitä epävarmempi työ on kyseessä, sitä yleisempää on sairastuvuus tai kuolleisuus.

Globalisaatio liittyy kiinteästi uuden teknologian, etenkin tieto- ja viestintäteknologian, kehittymiseen. Tieto- ja viestintäteknologian sekä internetin nopea leviäminen muuttaa tapaa, jolla yritykset järjestävät tuotantonsa, ja se muokkaa myös työoloja ja työn organisointia. Tieto- ja viestintäteknologia on edistänyt niin sanotun 24/7-talouden syntymistä, ja tällainen talous edellyttää joustavaa työn organisointia, työaikojen huomattavaa joustavuutta ja lähes jatkuvaa käytettävissä oloa. Tietokoneiden ja automatisoitujen järjestelmien käytön lisääntyminen työssä on johtanut myös samassa asennossa pysymisen ja liikkumattomuuden lisääntymiseen työssä. Liikkumattomuus yhdistetään erilaisten terveysriskien, kuten sepelvaltimotaudin, tiettyjen syöpätyyppien ja masennuksen tai ahdistuksen kaltaisten psyykkisten ongelmien, lisääntymiseen.

Työympäristössä tapahtuvat rakenteelliset, organisaatioon liittyvät ja teknologiset muutokset lisäävät työn ja muun elämän väliseen tasapainoon kohdistuvaa painetta. Painetta voivat aiheuttaa esimerkiksi tieto- ja viestintäteknologian kehittyminen, tietokuorma, nopean reagoinnin tarve, asiakaspalvelun laadun tärkeys ja sen vaikutukset jatkuvaan käytettävissä oloon sekä muutosten tahti. Tutkimusta tarvitaan uusien työskentelymallien, monenlaisen joustavuuden ja uuden teknologian (esim. liikkuvaa tieto- ja viestintäteknologiaa hyväksi käyttäen tehtävä työ) käyttöönoton vaikutuksista työn ja muun elämän tasapainoon sekä terveyteen ja hyvinvointiin työssä.

Meneillään oleva muutos kohti palveluihin ja tietoon perustuvaa taloutta korostaa palvelusektorin merkitystä. Palvelusektorilla on tarjolla yhä enemmän korkeaa koulutusta edellyttäviä työpaikkoja esimerkiksi tieto- ja viestintäteknologian ja markkinoinnin aloilla, mutta sillä on tarjolla myös yhä enemmän vähän koulutusta edellyttäviä, pienipalkkaisia työpaikkoja, joille ovat usein tavallisia epätyypilliset työolot sekä ilta-, yö- ja viikonloppuvuorot. Etenkin koulutuksen, terveydenhuollon ja sosiaalipalvelujen alalla työntekijöiden työolot ovat stressaavia työhön liittyvän suuren tunnekuorman vuoksi, ja työntekijät saattavat myös joutua kokemaan työssään väkivaltaa tai häirintää. Palvelusektorilla ilmeneviä mahdollisia terveysvaaroja aiheuttaa muun muassa kasvava psykososiaalinen paine, joka johtuu käytettävissä olemista koskevien vaatimusten lisääntymisestä ja

vilkkaasta kanssakäymisestä uusien ihmisten kanssa. On todennäköistä, että ilmiöstä tulee merkittävämpi, kun palvelusektori jatkaa kasvuun.

Työpaikalla väkivallan tai häirinnän kohteeksi joutuneilla on monesti enemmän työhön liittyviä terveysongelmia. Väkivallan ja häirinnän kohteeksi joutuneilla on muun muassa masennusta, ahdistusta, hermostuneisuutta, uniongelmia ja keskittymisvaikeuksia. Organisaatioon kohdistuvia seurauksia ovat poissaolot, työtaturmat ja heikentynyt suorituskyky. Yleisesti hyväksytyjä määritelmiä ja luokituksia sekä järjestelmällisiä strategioita tarvitaan, jotta työhön liittyvän väkivallan yleisyyttä Euroopan laajuisesti voidaan arvioida paremmin. Työssä koetusta häirinnästä ja väkivallasta ei ole olemassa interventioita arvioivaa tutkimusta, joten häirinnän ja väkivallan ehkäisemisessä tehokkaimmista toimenpiteistä eri tasoilla tiedetään liian vähän.

Psykososiaaliset ja organisaatioon liittyvät riskitekijät, kuten suuri työkuorma, tiukat määräajat, pitkät ja/tai epätyypilliset työajat (vuorotyö, yötyö) sekä epävarma työ tai yksin työskentely edistävät todennäköisesti (joko yhdessä tai erikseen) tiettyjen kroonisten vaivojen ja sairauksien puhkeamista. Työhön liittyvien psykososiaalisten riskitekijöiden, riskialttiin käyttäytymisen, kroonisten sairauksien ja terveysongelmien – myös ammattitautien ja työperäisten sairauksien – välisten monimutkaisten vuorovaikutusten luonnetta ei ole tutkittu kattavasti eikä niitä ymmärretä riittävän hyvin. Työhön liittyvien psykososiaalisten riskitekijöiden sekä sairastuvuuden ja kuolleisuuden välistä yhteyttä on selvitettävä tutkimustietoon perustuvan politiikan ja tehokkaiden ennaltaehkäisyn strategioiden laatimiseksi.

Työterveyspsykologiassa on keskitytty perinteisesti työpaikan riskitekijöihin ja niiden terveyshaittoihin. Valtaosa interventiotutkimuksesta koskee työterveysongelmien havaitsemista ja hallintaa, ei niinkään työn myönteisten näkökohtien vahvistamista. Työntekijöiden terveysongelmien ja vajaakuntoisuuden taustalla olevat mekanismit eivät ole kuitenkaan samoja, joilla voidaan edistää työntekijöiden terveyttä ja ihanteellista työkuunta. Positiivisessa työterveyspsykologiassa kannatetaan yhdenmukaista toimintamallia, jossa tasapainotetaan työn ja hyvinvoinnin positiivisia ja negatiivisia puolia. Tällaista positiivista toimintamallia työterveyspsykologisessa tutkimuksessa on vahvistettava.

Pienten ja keskisuurten yritysten painoarvo taloudessa kasvaa, kun uusi teknologia ja globalisaatio vähentävät mittakaavaetujen merkitystä monella toimialalla ja suuremmat yritykset vähentävät työntekijöitä ja ulkoistavat useampia toimintoja. Vuonna 2008 kaksi kolmannesta muualla kuin rahoitusalan yritystoiminnassa työskennelleistä työntekijöistä EU:n 27 jäsenvaltiossa toimi pienten tai keskisuurten yritysten palveluksessa.

Pienten yritysten potentiaali on tunnustettu, ja työllisyyden ja talouskasvun arvioidaan riippuvan suurelta osin näistä yrityksistä. Kiinnostus pienyrityksissä tapahtuvaa työsuojelua kohtaan on siis kasvanut sekä politiikassa että tieteessä merkittävästi kymmenen viime vuoden aikana.

Työsuojelun kannalta pienyritykset ovat haaste: niitä on vaikeaa säännellä, sillä ne ovat tyypillisesti monimuotoisia, maantieteellisesti hajallaan, niillä ei ole yhtenäistä edustusta ja niiden elinkaari on lyhyt. Pienyrityksiin kohdistetun työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen tarve tunnustetaan nyt, mutta tehokkaiden menetelmien löytäminen näiden yritysten tavoittamiseksi ja tukemiseksi sekä niihin vaikuttamiseksi on edelleen haastavaa. Toistaiseksi suurin osa työterveys- ja työturvallisuustutkimuksesta ja työsuojeluinterventioista on keskittynyt pääasiassa suuriin yrityksiin.

Pienyrityksille tarkoitettuja tehokkaita työsuojelustrategioita ja -politiikkoja laadittaessa on tärkeää ymmärtää niiden organisaatioon ja kulttuuriin liittyviä realiteetteja sekä tuntea niiden erityiset tarpeet ja motivaatiot. Tietoa tarvitaan myös erityisistä onnistumisen tekijöistä ja haittatekijöistä yhtäältä yrityksen elinkaaren eri vaiheissa ja toisaalta eri taloussuhdanteiden (kasvu, taantuma) aikoina.

Pien- ja mikroyrityksiä koskevan tutkimuksen laatua on parannettava. Pien- ja mikroyritysten tarpeisiin sovitettuja innovatiivisia tukijärjestelmiä on kehitettävä, toteutettava ja arvioitava.

#### ▪ Työterveys- ja työturvallisuus sekä uusi teknologia

Työterveys- ja työturvallisuustutkimuksella on keskeinen tehtävä edistää turvallisten uusien teknologioiden kehittämistä. Maailmanlaajuinen siirtyminen vihreämpään ja kestävämpään talouteen

johtaa uuden teknologian ja uusien prosessien kehittämiseen. Kuten kaiken uuden ja kehittyvän teknologian kanssa, myös ”vihreissä työpaikoissa” toimivat työntekijät altistuvat uusille vaaroille, jollaisia ei ole todennäköisesti aiemmin tunnistettu. Näihin ”vihreisiin” haasteisiin voidaan vastata vain kehittämällä turvallisia työskentelyprosesseja sekä hyödyntämällä uusia prosesseja ja uutta teknologiaa työpaikoilla täysimääräisesti. Uusien vaarojen lisäksi vihreissä työpaikoissa työskentelevät työntekijät altistuvat myös työterveyteen ja työturvallisuuteen kohdistuville perinteisille vaaroille uudessa ympäristössä ja uusissa olosuhteissa. Haasteena onkin se, miten tähän vanhojen riskien yhdistelmälle altistumiseen uudessa ympäristössä ja uusissa olosuhteissa tulisi reagoida. On määritettävä keinoja, joiden avulla olemassa olevan tiedon pohjalta saadaan luotua uusia käytötapoja ja työympäristöjä. Vihreiden työpaikkojen lisääntyminen nykyisellä vauhdilla johtaa osaamisvajeeseen sekä siihen, että monet kokemattomat työntekijät ja/tai työntekijät, joilla ei ole riittävää osaamista, joutuvat käsittelemään uutta tai tuntematonta teknologiaa.

Tarve vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoteen 2020 mennessä on edistänyt uusiutuvan energiateknologian, kuten tuulivoiman, aurinkoenergian ja jätettä energian tuottamiseen käyttävien laitteiden, kehittämistä. Näitä uusia teknologioita tarvitaan, jotta voidaan siirtyä kohti vihreämpää taloutta. Niiden käyttöönotto aiheuttaa kuitenkin altistumista työssä biologisille aineille, kemikaaleille ja uusille materiaaleille, mistä voi aiheutua terveysriskejä, joita on arvioitava ja hallittava.

Tarve löytää ratkaisuja ympäristönsuojeluun liittyviin ongelmiin on kannustanut kehittämään jätteenkäsittelyn teollistamista ja suuria jätteenkäsittelylaitoksia, kuten poltto- ja kierrätyslaitoksia. Koska raaka-aineista, kuten harvinaisista alkuaineista, tulee entistä harvinaisempia ja arvokkaampia, niiden talteenotto ja kierrätys kaatopaikkalouhinnan avulla saattaa muuttua taloudellisesti kannattavaksi. Jätehuolto ja kierrätys ovat työllisyyden kannalta nopeimmin kasvavia vihreän talouden aloja. Niihin liittyviä työsuojeluasioita ei ole kuitenkaan otettu vielä riittävästi huomioon. Työntekijät altistuvat vammoille; biologisille aineille, jotka voivat aiheuttaa infektioita ja allergioita tai olla myrkyllisiä, ja vaarallisille kemikaaleille (esimerkiksi raskasmetalleille, paloa hidastaville kemikaaleille, harvinaisille alkuaineille tai nanomateriaaleille), joita esiintyy erityisesti sähkölaite- ja elektroniikkaromussa tai syntyy tällaisen romun käsittelyn yhteydessä. Tällaisiin toimintoihin liittyvät terveysriskit on määritettävä, arvioitava ja saatava hallintaan.

Tieto- ja viestintäteknologiaa käyttöön ottamalla on mahdollista muuttaa työn tekemisen luonnetta ja vaikuttaa työympäristöön. Ei kuitenkaan niinkään itse teknologiassa, vaan pikemmin tällaiseen tieto- ja viestintäteknologiaan liittyvissä työelämän muutoksissa, piilee paitsi valtavasti mahdollisuuksia, myös jonkin verran terveys- ja turvallisuusriskejä.

Läsnä-älyllä tarkoitetaan käyttäjän tarpeisiin ja tehtäviin mukautuvien älykkäiden toimintojen ulottamista työ- tai asuinympäristöön. Läsnä-älyyn perustuviin työskentelyn apujärjestelmiin kuuluvat esimerkiksi pääripusteiset laitteet, joissa on näyttö ja muita näköön tai kosketukseen perustuvia järjestelmiä. Läsnä-älyyn perustuvien ratkaisujen käyttömahdollisuutta tapauskohtaisten tukijärjestelmien luomisessa työpaikkojen mukauttamiseksi iäkkäämpien työntekijöiden muuttuviin kykyihin tai vammaisten työntekijöiden tarpeisiin soveltuvaksi on tutkittava.

Tieto- ja viestintäteknologian nopea kehittyminen on antanut mahdollisuuden kehittää joustavia työn muotoja ja tehdä työympäristöstä virtuaalisen (virtuaalitoimisto, etätyö), mikä voi edistää hyvinvointia työssä. Toisaalta tietyt tietotekniikan avulla tehtyyn työhön liittyvät työterveys- ja työturvallisuusriskit, kuten työn henkinen kuormittavuus, jatkuva käytettävissä olo ja ihmisen ja tietokoneen välinen vuorovaikutus, ovat lisääntyneet. Tutkimusta tarvitaan, jotta tällaisten ongelmien ennaltaehkäisyyn löydetään ratkaisuja. Lisäksi tieto- ja viestintäteknologian käyttöä ja käytettävyyttä olisi tutkittava, jotta voidaan ottaa huomioon esimerkiksi siirtotyöläisten taikka iäkkäiden tai vammaisten työntekijöiden tarpeet. Henkisiä prosesseja koskevan kognitiivisen ergonomian tutkimus on välttämätöntä sen varmistamiseksi, että työterveys- ja työturvallisuusasiat saadaan otettua tehokkaasti huomioon uusien teknisten laitteiden kehittämisessä.

Työpaikoilla käytetään yhä enemmän älykkäitä mutta samalla monimutkaisia uusia teknisiä laitteita. Terveysten ja turvallisuuteen liittyvät näkökohdat olisi otettava huomioon mahdollisimman varhain laitteiden kehittämisvaiheessa. Lisäksi on syytä huomata, että riskit voivat ilmaantua paitsi laitteita käytettäessä, myös koko niiden elinkaaren aikana. On siis tärkeää pohtia etukäteen sekä laitteisiin liittyviä ympäristöhaittoja että mahdollisia työterveys- ja työturvallisuusvaaroja aina tutkimus- ja

kehitysvaiheesta käytöstä poistoon ja kierrättämiseen (suunnittelun keinoin tapahtuva ennaltaehkäisy). Uusia mallintamisen ja simulaation menetelmiä voidaan hyödyntää tähän tarkoitukseen. Virtuaaliodellisuuden ja vahvennetun todellisuuden sovellukset ovat erityisen käyttökelpoisia turvallisia työpaikkoja suunniteltaessa, ja niitä olisi kehitettävä edelleen.

Älykkäillä ja interaktiivisilla materiaaleilla on mahdollista parantaa työterveyttä ja työturvallisuutta. Uusia hyvin toimivia materiaaleja, jotka perustuvat esimerkiksi nanoteknologiaan, voidaan käyttää parantamaan työvaatteiden, henkilösuojaimien ja muiden vastaavien turvallisuutta ja toimivuutta. Lisäksi uusia ympäristöön sulautettavia tai puettavia antureita, jotka mittaavat työntekijän fysiologisia ominaisuuksia ja ympäristön olosuhteita, voidaan integroida, niin että niistä saadaan reaaliaikaista tietoa, joka auttaa tekemään päätöksiä hankalissa työympäristöissä. Niiden tehokkuutta ja toimivuutta ennaltaehkäisevissä sovelluksissa on arvioitava erityisesti uusien vaarojen ja työympäristössä tapahtuvien muutosten kannalta.

Uuden teknologian käyttö tuo mukanaan erilaisia mahdollisesti kasvavia riskejä, jotka liittyvät sähkömagneettiselle säteilylle altistumiseen. Vaikka valtaosaa sähkömagneettisen säteilyn lähteistä voidaan pitää harmittomana, jonkin tyyppiset laitteet, kuten magneettikuvauslaitteet ja lähetysantennit, voivat altistaa työntekijät akuuteille riskeille, kuten indusoituvalle sähkövirralle ja korkeille lämpötiloille. Langattomien viestintälaitteiden laajamittaisen käytön vuoksi radiotaajuiselle sähkömagneettiselle säteilylle altistumisesta johtuvien terveyshaittojen, kuten syövän aiheutumisen, mahdollisuudesta ollaan yhä enemmän huolissaan. Pitkäaikaisesta sähkömagneettiselle säteilylle altistumisesta aiheutuvia terveyshaittoja ei ole osoitettu pitävästi, sillä tutkimusten tulokset ovat olleet toistaiseksi ristiriitaisia ja edellyttävät tarkempaa tutkimusta. Sähkömagneettiselle säteilylle altistumisesta aiheutuvien pitkän aikavälin vaikutusten arvioimiseksi on arvioitava järjestelmällisesti sähkömagneettiselle säteilylle altistuvien työntekijöiden määrää ja selvitettävä säteilyn lähteiden ominaisuudet. Lisäksi työpaikoilla tarvitaan työkaluja, joilla voidaan arvioida tiettyihin työntekijäryhmiin, esimerkiksi lääketieteellisiä implantteja käyttäviin henkilöihin tai raskaana oleviin naisiin, kohdistuvia riskejä sähkömagneettisia kenttiä koskevassa direktiivissä edellytetyllä tavalla.

Välitaajuuskenttiä tuottavien laitteiden määrä kasvaa, kun käyttöön otetaan entistä enemmän laitteita, joiden lähetystaajuus on 300 Hz–100 kHz. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi radiotaajuuksia käyttävät etätunnistuslaitteet ja kaupoissa käytettävät varkaudenestolaitteet. Tietoa tällaisten laitteiden mahdollisista terveysvaikutuksista on vain vähän, ja asiaa olisi tutkittava tarkemmin. Lisäksi on tehtävä tutkimusta uusien taajuuksien, kuten terahertsialueen taajuuksien, mahdollisista terveysvaikutuksista. Uusien taajuuksien käyttöä kehitetään parhaillaan uusissa laitteissa.

Teollisen bioteknologian avulla voidaan kehittää lupaavia energiatehokkaita ja kestäviä prosesseja elintarvikkeiden, kemikaalien ja lääkkeiden tuotannossa. Näiden prosessien etuna on se, että ne perustuvat pääasiassa vähän energiaa kuuluttaviin ilmanpainejärjestelmiin ja niissä käytetään synteettisiä kemikaaleja raaka-aineena huomattavasti vähemmän kuin vastaavissa kemiallisissa prosesseissa. Tähän liittyviä riskejä voidaan näin ollen vähentää. Teollisen bioteknologian tuntemattomat työterveys- ja työturvallisuusongelmat liittyvät pääasiassa biologisille aineille (mikro-organismeille ja niiden ainesosille) altistumiseen, josta voi aiheutua haittaa työntekijöiden terveydelle ja seurata esimerkiksi infektioita tai allergioita.

#### ▪ **Kemiallisille ja biologisille aineille altistuminen työssä lisääntyy**

Eurooppa 2020 -strategian mukaan tuottavuuden parantamisen ja kilpailukyvyyn takaisin saamisen kannalta välttämättömät innovaatiot aiheuttavat todennäköisesti uusia haasteita työsuojelulle: työssä altistutaan uusille biologisille ja kemiallisille aineille ja niiden sekoituksille tai altistumisen määrä kasvaa. Huonosta työterveydestä aiheutuva rasitus on jo nyt suurta: 23 miljoonaa ihmistä EU:ssa kärsi vuonna 2007 työhön liittyvistä terveysongelmista. Valtaosa työhön liittyvistä kuolemista johtuu työperäisistä sairauksista, joista lähes puolet johtuu vaarallisille aineille altistumisesta työssä. Euroopan laajuisista tilastoista käy ilmi, että kuolemaan johtaneet työtapaturomat ovat laskussa, kun taas kuolemaan johtavien työperäisten sairauksien määrä on kasvussa. Lisäksi allergioiden, astman ja herkistymiseen liittyvien sairauksien määrän on havaittu kasvaneen työpaikoilla. Näiden puhkeaminen liittyy työympäristössä läsnä oleville kemikaaleille ja biologisille aineille altistumiseen.



Tällaisen suuntauksen perusteella kemikaalien käytöstä ja turvallisuudesta on tulossa entistä haastavampaa. EU:n REACH-asetuksella (asetus (EY) N:o 1907/2006) pyritään puuttumaan tämän suuntaiseen kehitykseen: sen mukaisessa rekisteröintiprosessissa edellytetään, että teollisuuden on osoitettava kemikaalien käytön turvallisuus. REACH-lainsäädäntöä tarkistetaan parhaillaan tarkoituksena laajentaa se koskemaan syöpää aiheuttavia, perimää vaurioittavia tai lisääntymismyrkyllisiä aineita (CMR-aineita) sekä herkistäviä aineita. Näille aineille altistuminen ei rajoitu kemianteollisuuteen, vaan sitä tapahtuu myös jätteenkäsittelyssä ja kierrätyksessä sekä ”vihreämpien” teollisuustuotteiden ja prosessien kehittämisessä.

Työperäiset syövät ovat yksi työhön liittyvien kuolemien pääasiallinen syy. Monien niistä katsotaan kuitenkin olevan vältettävissä. Altistumista koskevia tietoja ei ole olemassa syöpää aiheuttavien aineiden osalta, eikä myöskään perimää vaurioittavien tai lisääntymismyrkyllisten aineiden, kuten hormonaalisten haitta-aineiden, osalta, mikä on valitettava puute. Euroopan parlamentin työllisyys- ja sosiaaliasioiden valiokunnan tilaaman, vastikään toteutetun tutkimuksen mukaan asianmukaisten altistumista koskevien tietojen puute on heikoin lenkki hormonaalisten haitta-aineiden kohdalla. Tutkimusraportin mukaan ennaltaehkäisy riippuu hyvin pitkälti hormonaalisten haitta-aineiden vaikutuksiin liittyvistä epävarmuustekijöistä eikä altistumista koskevia tietoja ole, niin että voitaisiin selvittää, liittyvätkö ihmisillä havaitut terveysvaikutukset hormonaalisiin haitta-aineisiin. CMR-aineille altistumisen laajuus olisi määritettävä, jotta saadaan kattavampaa tietoa työperäisiin syöpiin johtavista tekijöistä. Kattavien kansainvälisten tietojen kerääminen on välttämätöntä. Työntekijöiden biologista seurantaa olisi kehitettävä tämän rinnalla, sillä näin saadaan tietoa sisäisestä annoksesta sekä myrkytysvaikutuksista ja yksilöllisestä herkyydestä. Biomonitoroinnin vahvistaminen edellyttää asianmukaisten biomarkkereiden kehittämistä.

Vaarattomien korvaavien aineiden käyttö on suositeltavampaa kuin altistumisen vähentäminen. Tämä ei ole kuitenkaan aina mahdollista, ja siksi tarvitaan kvantitatiivista tietoa CMR-aineiden ja herkistävien aineiden vaikutusvoimasta, samoin kuin parempia ja yhdenmukaistettuja riskin suuruuden määrittämismenetelmiä.

Herkistäviksi ja allergiaa aiheuttaviksi epäiltyjen aineiden (esimerkiksi epoksihartsien tai isosyanaattien) määrä kasvaa jatkuvasti. Tällä hetkellä 20 prosenttia koko väestöstä on herkistynyt yhdelle tai useammalle aineelle. Allergiset sairaudet saattavat muuttua kroonisiksi ja heikentää henkilön työkykyä. Herkistävien aineiden kanssa tekemisissä olemiseen liittyvien riskien minimoimiseksi ja turvallisten työtapojen määrittämiseksi nämä aineet olisi luokiteltava tarkemmin hierarkkiseen järjestykseen niiden allergisoivan vaikutuksen mukaan. Sellaisille herkistäville aineille, joita ei voida korvata muilla aineilla, on määritettävä luotettavat toksikologiset raja-arvot, joiden ylityksessä herkistävä vaikutus toteutuu. Tämä auttaisi suunnittelemaan tehokkaampia ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä. Toinen ajankohtainen ongelma on ihmiskehon herkkyyden lisääntyminen. Tähän johtavia tekijöitä olisi selvitettävä.

Luotettavien mittausmenetelmien kehittäminen on ensimmäinen askel kohti työpaikalla tapahtuvan CMR-aineille ja herkistäville aineille altistumisen vähentämistä. Koska nämä aineet voivat olla haitallisia jo hyvin pieninä pitoisuuksina, analyysimenetelmiä olisi hiottava, jotta niillä pystytään havaitsemaan ja määrittämään jäämien määrät luotettavasti.

Nanomateriaaleilla on ainutlaatuisia kemiallisia, fyysisiä ja mekaanisia ominaisuuksia, ja siksi niitä käytetään erilaisissa sovelluksissa eri teollisuudenaloilla rehu- ja elintarviketeollisuudesta kuljetusalaa. Uusia pitkälle kehitettyjä monikomponentti- tai hybridiaineita suunnitellaan kiihtyvällä tahdilla. Näiden innovatiivisten materiaalien kehittäminen on merkittävä Euroopan kilpailukyyn veturi, mutta nanomateriaalien käytön lisääntyminen tarkoittaa myös sitä, että yhä useammat työntekijät voivat altistua niille mahdollisesti materiaalin elinkaaren jokaisessa vaiheessa tutkimuksesta ja kehittämisestä aina tuotantoon, käytöstä poistoon ja jätteenkäsittelyyn asti. Teknologian kehityksen ja nanoturvallisuustutkimuksen välisen osaamiskuilun on arvioitu olevan 20 vuotta, ja kuilu tuntuu vain kasvavan. Tämä merkitsee sitä, että työympäristössä esiintyviä uuden sukupolven nanomateriaaleja koskevan tietämyksen on syytä kasvaa nopeasti. Uusia toksisuuden testausmenetelmiä ja riskien ennustamisvälineitä on kehitettävä, jotta turvallisuusasiat voidaan ottaa huomioon jo tuotekehitysvaiheesta lähtien (suunnittelun keinoin taattu turvallisuus).

Nanomateriaalien riskienhallinta edellyttää altistumisen arviointia koskevia tietoja, mikä edellyttää puolestaan standardoituja mittaamismenetelmiä työympäristössä esiintyvien nanohiukkasten määrän ja laadun (kemiallisten ja fyysisten ominaisuuksien) selvittämiseksi. Tällaisten menetelmien kehittäminen on erittäin tärkeää riskienhallinnan työkalujen kehittämisen helpottamiseksi. Jotta mittaustietoja voidaan verrata maailmanlaajuisesti, myös kansainvälisesti yhdenmukaistettuja mittaustutkimusstrategioita olisi määritettävä.

Joidenkin nanohiukkasten on osoitettu olevan myrkyllisiä, ja niiden myrkyllisyys on kääntäen verrannollisessa suhteessa niiden halkaisijaan. Täysin pitäviä tutkimustietoja asiasta ei kuitenkaan edelleenkään ole. Tässä tilanteessa olisi sovellettava ennalta varautumisen periaatetta ja laadittava käytännöllisiä ja helposti sovellettavia altistumisen arviointimenetelmiä asiaan liittyvien riskien arvioimiseksi. Sitten voitaisiin laatia asianmukaisia riskienhallinnan lähestymistapoja työpaikkojen suunnittelemiseksi siten, että ne ovat mahdollisimman turvallisia. Lopullisena tavoitteena olisi yhdenmukaistetun riskienarvioinnin ja -hallinnan validointi ja toteutus kansainvälisesti.

Tietoa nanomateriaaleille altistumisesta työpaikoilla tarvitaan altistumista koskevien skenaarioiden ja mallien laadintaa varten. Nanohiukkasten mittaaminen on vaikeaa ja kallista, joten on välttämätöntä kehittää tietokantoja, joissa voidaan antaa realistinen yleiskuva nanomateriaalien esiintymisestä työpaikalla ja työvoiman altistumisesta niille.

Rinnakkain sovellettavana täydentävänä lähestymistapana olisi terveys- ja turvallisuusasiat huomioon ottavan vastuullisen nanoteknologian kehittäminen ja edistäminen.

Vihreämpään ja resurssitehokkaampaan talouteen pyrkiminen voi lisätä altistumista *biologisille aineille* (mikro-organismeille, jotka voivat aiheuttaa infektioita, allergiaa tai myrkytyksiä). Samalla globalisaatio – kansainvälinen kauppa ja liikenne – vahvistaa vanhojen ja uusien taudinaiheuttajien leviämistä ympäri maailman. Biologisista aineista johtuvat työterveysvaikutukset voivat vaihdella herkistymisestä ja allergisista reaktioista akuutteihin ja kroonisiin sairauksiin. Vaikutusmekanismeja ei edelleenkään ymmärretä.

Biologisille aineille altistuminen työpaikalla voi olla välitöntä tai välillistä, ja se voi aiheutua tahattomasti työprosessin seurauksena. Välitön altistuminen voi tapahtua, kun mikro-organismeja käytetään esimerkiksi elintarviketeollisuudessa tai tutkimuslaboratorioissa, kun taas välillinen altistuminen tapahtuu esimerkiksi jätteenkäsittelyn, jälkiasennusten ja maatalouden kaltaisessa toiminnassa sekä terveydenhuollon alalla, jossa mikrobilääkeresistentit mikro-organismit voivat aiheuttaa vakavan uhkan. Nopeasti kasvavan jätteenkäsittely- ja kierrätysteollisuuden alan työntekijöille voi aiheutua erilaisia terveysongelmia, mukaan luettuina keuhko-, iho- ja suolisto-oireet, heidän altistuessaan bioaerosoleille, joihin voi sisältyä sekä mikro-organismeja että endotoksiineja, herkistäviä aineita ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä. Näitä voi esiintyä myös bioteknologian laitoksissa.

Sopivien riskienhallinnan strategioiden laatimiseksi biologisten aineiden havaitsemis- ja tunnistamismenetelmiä on kehitettävä edelleen, jotta ne kattaisivat kaikki mikro-organismit. Tämä koskee erityisesti ilmassa kulkeutuvia viruksia, jotka voivat olla työterveysriski kuljetusalan tai julkisten palvelujen ja terveydenhuollon työntekijöille (viimeaikaisina esimerkkeinä voidaan mainita SARS-keuhkokuume ja lintuinfluenssa) ja jotka ovat taipuvaisia leviämään nopeasti globalisoituneessa maailmassa. Nopean päätöksenteon tukena olevat suorat mittaustekniikat ovat välttämättömiä, ja suojoitomenetelmien kehittäminen ja validointi on erityisen tärkeää. Myös uusia tutkimusmenetelmiä on kehitettävä, jotta työhön liittyvän bioaerosoleille altistumisen ja havaittujen terveysvaikutusten välisestä monimutkaisista suhteista päästään jyvälle.

Seka-altistus on työpaikoilla todellista. Työntekijät altistuvat vaihtelevissa määrin erilaisille vaaroille (kemiallisille, fyysisille ja biologisille vaaroille) kaikissa työskentelyoloissa. Työpaikat, teknologiat ja työtehtävät tulevat koko ajan monimutkaisemmiksi. Monitekijäistä altistumista ei tunneta riittävästi, joten tietoa olisi lisättävä.

Työntekijät altistuvat usein samanaikaisesti monille kemikaaleille, joita käytetään tai joita syntyy teollisissa prosesseissa. Eri kemikaalien yhdistelmille altistumisesta kaivattaisiin kuvauksia. Niiden toksisuutta, vaikutusmekanismeja ja toimintamalleja olisi tutkittava, ja olisi laadittava kriteerit, joilla voidaan ennustaa kemiallisten aineiden välistä vaikutusvoimaa tai yhteisvaikutusta.

## 2 Yhteenveto tutkimuksen painopisteistä

### 2.1 Työsuojelun taloudellinen puoli

- Työsuojelun taloudellista puolta koskevaa tutkimusta, jossa arvioidaan myös huonosta työsuojelusta tai työsuojelun laiminlyönnistä aiheutuvia sosiaalis-taloudellisia kustannuksia ja analysoidaan ennalta ehkäisevän työsuojelun kustannuksia ja hyötyjä, on vahvistettava tutkimukseen perustuvan politiikan- ja päätöksenteon tukemiseksi yhteiskunnan ja yritysten tasolla.
- Ammattitautien, työperäisen stressin ja työssä koetun väkivallan sosiaalis-taloudellisten kustannusten arviointimenetelmiä on kehitettävä pidemmälle.
- Sääntelyjärjestelmien, työsuhteiden, sosiaaliturvajärjestelmien ja muiden yhteiskunnan ja yritysten väliseen rajapintaan liittyvien kontekstisidonnaisten tekijöiden vaikutusta on tutkittava sen selvittämiseksi, miten työsuojelua koskevaan päätöksentekoon voidaan vaikuttaa yritysten tasolla.

### 2.2 Työsuojeluviestintä ja riskiviestintä

- Sidos- ja kohderyhmiä on määritettävä ja niiden ominaisuuksia kartoitettava (esimerkiksi riskien havaitsemisen ja riskeihin vaikuttavien tekijöiden kannalta), jotta viestien optimaalinen sisältö ja muoto voidaan määrittellä. On keskityttävä hankalasti tavoitettaviin ryhmiin, kuten pienyrityksiin ja mikroyrityksiin, itsenäisiin ammatinharjoittajiin ja tilapäistä tai epävarmaa työtä tekeviin työntekijöihin.
- Eri viestintäkanavien ja -välineiden tehokkuutta on arvioitava, ja niitä on mukautettava kunkin kohdeyleisön erityisiin ominaisuuksiin ja tarpeisiin.
- On tutkittava, mitä mahdollisuuksia uusi teknologia voi tarjota viestintätavan soveltamiseksi eri kohdeyleisön asenteisiin ja odotuksiin sopivaksi.
- Ennalta ehkäisevien toimenpiteiden ja innovaatioiden kestävä toteutuksen kannalta erityisen merkittäviä vaikutuksia ja taustalla olevia mekanismeja on määritettävä ja tutkittava.
- Työsuojelun yhteydessä tapahtuvan viestinnän tehokkuuden arviointiin sopivia menetelmiä on kehitettävä edelleen.
- On kehitettävä riskiviestintästrategioita, joiden avulla voidaan selvittää uusia teknologioita tai materiaaleja koskeviin mahdollisiin riskeihin liittyvistä epävarmuuksista. Näitä tarvitaan esimerkiksi nanoteknologiaan liittyvien riskien kohdalla, sillä uusia nanomateriaaleja koskeva tietämys laahaa jatkossakin niiden kehittämisen ja käytön perässä.

### 2.3 Interventiotutkimus

- Arvioidaan työsuojeluinterventioita sekä prosessia, tehokkuutta, toteutettavuutta ja kustannustehokkuutta muodollisesti kaikilla tasoilla terveyteen ja turvallisuuteen tehtävien investointien perustelemiseksi ja parantamiseksi. Työterveyttä ja työturvallisuutta koskevan interventiotutkimuksen laatua on parannettava kehittämällä menetelmiä, prosessin dokumentointi ja arviointi mukaan lukien.
- Kehitetään kattavia interventiomalleja ja -strategioita, joissa hyvät työolot ja työntekijöiden terveyden ja hyvinvoinnin korkea taso on yhdistetty tuottavuuden ja laadun lisäämiseen tähtääviin toimiin.



## 2.4 Väestörakenteen muutos – kestävät toimet terveellisemmän ja pidemmän työuran edistämiseksi

### ■ Iäkkäät työntekijät

- Tutkitaan pitkäaikaisesta fyysikaalisille, kemiallisille, biologisille ja psykososiaalisille riskeille altistumisesta työssä aiheutuvia fysiologisia, patologisia ja psykologisia vaikutuksia iäkkäisiin työntekijöihin. Lisäksi tutkitaan, miten tällainen altistuminen vaikuttaa ikääntymisen normaaliin kulkuun ihmisen elinkaareissa sekä toimintakykyyn ja sairauksien puhkeamiseen myöhemmässä vaiheessa.
- Tutkitaan työn, terveyden, työkyvyn ja työmotivaation yhteyttä mahdollisuuteen osallistua työtä koskeviin päätöksiin. Lisätutkimusta varhaiseen työmarkkinoilta poistumiseen johtavista tekijöistä tarvitaan, ja tutkimus olisi kohdistettava erityisesti 45–54-vuotiaisiin tehokkaiden interventioiden kehittämisen tukemiseksi.
- Tehdään korkean tason interventiotutkimuksia, joihin sisältyy organisaatioon, koulutukseen ja työpaikkojen mukauttamiseen liittyviä interventioita, ja arvioidaan iäkkäiden työntekijöiden tehokkuutta ja kustannustehokkuutta.

### ■ Naiset työssä ja sukupuolinäkökulma työterveys- ja työturvallisuustutkimuksessa

- Parannetaan työterveys- ja työturvallisuustutkimusta, epidemiologisia menetelmiä, seuranta ja ennaltaehkäisyä ottamalla sukupuolinäkökulma järjestelmällisesti huomioon, jotta sukupuolivaikutusten kannalta tapahtuvaa, nykyisten ja tulevien työsuojelumääräysten, vaatimusten asettamisen ja korvausjärjestelyjen arvioinnin pohjaksi saadaan tutkimustietoa.
- Tehdään lisää tieteellistä tutkimusta lisääntymisterveyttä koskeviin ongelmiin liittyville riskeille (esimerkiksi tietyille haitallisille aineille, ruumiilliselle työlle, melulle, ääriämpötiloille ja työperäiselle stressille) altistumisen vaikutuksista miehiin ja naisiin, hedelmällisyys ja seksuaalisuus mukaan lukien.
- Tehdään tutkimusta naisten lisääntymisterveyteen liittyvistä ongelmista, kuten vaihdevuosiin tai kuukautisiin liittyvistä häiriöistä, mukaan lukien kuukautisiin liittyviä häiriöitä mahdollisesti aiheuttavat työperäiset riskit, sekä kuukautis- tai vaihdevuosivaivojen (esimerkiksi väsymyksen, stressin, ahdistuksen, pääkivun ja migreenin) vaikutuksista työssä selviytymiseen.
- Painopiste asetetaan erityisesti naisvaltaisille aloille ja sen tyyppisiin työpaikkoihin, joissa naiset ovat yliedustettuina, kuten terveydenhuolto, koulutus, kauppa, hotelli- ja ravintola-ala, henkilökohtaiset palvelut ja kotitalouspalvelut sekä osa-aikaiset ja epävarmat työt. Kotiapulaisten (jotka ovat pääasiassa naisia) terveyttä ja turvallisuutta koskeviin tarpeisiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota, erityisesti koska he eivät kuulu tällä hetkellä EU:n voimassa olevan lainsäädännön soveltamisalaan.

### ■ Siirtotyöläiset ja muut haavoittuvassa asemassa olevat ryhmät

- Määritetään työsuojelun suurimmat haasteet, jotka aiheutuvat maahanmuuttajataustaisten työntekijöiden osuuden lisääntymisestä työvoimassa, sekä tapoja, joilla heidän integroitumistaan työmarkkinoille voidaan parantaa heissä piilevän potentiaalın täysimääräiseksi hyödyntämiseksi.
- Tehdään lisätutkimusta siirtotyöläisistä ja muista haavoittuvassa asemassa olevista työntekijäryhmistä ja heidän työpaikoistaan. Asiaankuuluvien riskien laajuuden ja luonteen muuttumisen seuranta ja tutkiminen on hyvin tärkeää, kun kyseisten ryhmien osuus työvoimasta kasvaa.

### ■ Terveysteen liittyvä eriarvoisuus ja työ

- Laaditaan strategioita ja interventioita, joilla voidaan vähentää sosiaalis-taloudellista ja sukupuolisidonnaista terveyteen liittyvää eriarvoisuutta työssä. Ohjataan toimenpiteet

sellaiseen liiketoimintaan ja sellaisiin ammatteihin, joissa altistuminen ja kuormitus ovat suurimmillaan ja joissa epäterveelliset elintavat ovat yleisiä.

#### ■ **Merkittävimmät terveysongelmat**

##### *Työperäiset tuki- ja liikuntaelinsairaudet*

- Selvennetään fyysisten ja psykologisten tekijöiden yhdistettyä vuorovaikutusta ja niiden vaikutusta tuki- ja liikuntaelinsairauksien kehittymiseen.
- Laaditaan ja toteutetaan laadukkaita moniulotteisia interventiotutkimuksia, joissa yhdistetään teknisiä, organisaatioon liittyviä ja henkilölähtöisiä toimenpiteitä sekä tuki- ja liikuntaelinsairauksia ehkäisevä osallistava toimintamalli, ja arvioidaan tällaisten interventioiden tehokkuutta ja kustannustehokkuutta.

##### *Krooniset sairaudet ja työskentely*

- Tehdään tutkimusta työpaikalla tapahtuvan haitallisen altistumisen vaikutuksista yksilöiden ja koko populaation tasolla sellaisten ikääntyneiden työntekijöiden keskuudessa, joilla on kroonisia sairauksia, sekä työssäoloaikana että eläkkeelle jäämisen jälkeen tarkoituksena edistää tietoon perustuvia interventioita ja parantaa työpaikkojen mukauttamista.
- Arvioidaan yhdennetyn ja yhteistyöhön perustuvan terveyden hallinnan malleja (mukaan lukien työn suunnittelu, työn organisointi, terveyden edistäminen työpaikalla ja kuntoutus) niiden työntekijöiden kohdalla, joilla on kroonisia sairauksia tai terveysongelmia, mielenterveysongelmat ja -häiriöt mukaan lukien, työkyvyttömyyden ja työpaikan tarpeettoman menettämisen ehkäisemiseksi. Interventioilla on puututtava myös niihin psykososiaalisiin näkökohtiin, joita kroonisesti sairaana työskentelyyn liittyy.

#### ■ **Varhaiseläke vastaan työuran pidentäminen – työkyvyttömyyden ennalta ehkäisemistä ja työhön palaamista koskeva tutkimus**

- Tutkitaan käytännöllisiä ja toteutettavissa olevia tapoja muuttaa fyysisiä ja psykososiaalisia työskentelyoloja sekä yksilön että yrityksen tasolla työkyvyttömyyden ehkäisemiseksi pitkällä tähtäimellä. Kohteeksi on otettava erilaisia teollisuuden aloja ja ammatteja, joissa työkyvyttömyyden riski on erityisen suuri.
- Laaditaan menetelmä työpaikalla toteutettavien monitahoisten laadukkaiden interventioiden suunnittelemiseksi ja toteuttamiseksi tarkoituksena vähentää poissaolojen kestoa ja parantaa työhön palaamisen kestävyyttä pitkäaikaisen sairausloman tai työperäisen tilapäisen työkyvyttömyyden jälkeen. Tässä olisi käytettävä eri ryhmille ja eri tilanteisiin suunnattua, tarpeisiin sovitettua monitahoista toimintamallia, johon sisältyvät prosessin, vaikutusten ja kustannustehokkuuden arviointi.
- Tehdään lisätutkimusta työhön palaamisen kannalta ratkaisevien yksilöllisten, ympäristöön liittyvien ja yhteiskunnallisten tekijöiden ymmärtämiseksi paremmin sekä kaikille terveysongelmille ja työtilanteille yhteisten yleisten periaatteiden ja ratkaisujen määrittämiseksi.
- Työkyvyttömyyden ennaltaehkäisyn ja työelämään paluun kannalta ensisijaisia kohderyhmiä ovat ikääntyvät työntekijät, joilla on kroonisia terveysongelmia ja varhaiseläkkeelle joutumisen vaara, sekä tilapäiset työntekijät, joiden työ on epävarma ja työjärjestelyt joustavia ja joilla ei ole työtä, johon palata työkyvyttömyyden jälkeen. Viimeksi mainitun haavoittuvassa asemassa olevien työntekijöiden ryhmän osuus kasvaa, ja se on nyt 15–20 prosenttia EU:n työvoimasta.

## 2.5 Globalisaatio ja työmaailman muuttuminen

### ■ Terveyden hallinta rakenneuudistuksen yhteydessä

- Seurataan rakenneuudistusten, myös pk-yrityksissä tapahtuvien rakenneuudistusten, terveysvaikutuksia. Kerätään ja arvioidaan tietoa ja näyttöä rakenneuudistusten vaikutuksista työntekijöiden terveyteen ja hyvinvointiin.
- Toteutetaan terveyttä edistäviä interventioita työpaikalla psykososiaalisen tuen antamiseksi työntekijöille ennen rakenneuudistusta, rakenneuudistuksen aikana ja sen jälkeen. Näiden interventioiden avulla työntekijöiden pitäisi selviytyä paremmin siirtymävaiheesta ja heihin kohdistuvista uusista vaatimuksista samalla, kun heidän terveyttään ylläpidetään. Arvioidaan interventioiden tehokkuutta ja kustannustehokkuutta.

### ■ Organisaation muutos, uudet työllistymismallit ja työuran etenemiskaavat sekä psykososiaaliset riskit

- Tutkitaan uusien työllistymismallien ja työuran etenemiskaavojen vaikutusta työterveyteen ja työturvallisuuteen, erilaiset joustavuuden muodot mukaan lukien, tutkimustietoon perustuvien toimien ja käytäntöjen tukemiseksi yhteiskunnan ja yritysten tasolla. Tässä tulisi ottaa huomioon mahdolliset psykososiaaliset riskit ja niihin liittyvät terveyshaitat sekä niiden mahdollisesti tarjoamat tilaisuudet terveyden ja hyvinvoinnin parantamiseen työssä.
- Asetetaan painopiste epävarman työn turvallisuutta ja terveyttä koskeviin näkökohtiin työterveydenhuoltoon pääsyn, terveyden seurannan ja ammattitautien jäljitettävyyden, työntekijöiden osallistumisen ja koulutukseen pääsyn kannalta.
- Tutkitaan tarkemmin työn ja muun elämän välisen tasapainon kannalta ratkaisevia tekijöitä laajemmassa yhteiskunnallisessa kontekstissa, yhteiskunnan arvot ja järjestelmät mukaan lukien. Tutkitaan, miten uudet työuran etenemiskaavat, erityyppinen työn joustavuus ja uuden teknologian käyttöönotto vaikuttavat työn ja muun elämän tasapainoon ja sitä kautta terveyteen ja hyvinvointiin työssä sekä organisaation tuloksiin. Tämän pitäisi tarjota tietopohjaa politiikan laadintaa ja yritysten tasolla noudatettavia hyviä käytäntöjä varten.
- Seurataan ja analysoidaan talouskriisin vaikutusta terveyteen ja turvallisuuteen työssä.

### ■ Väkivalta ja häirintä työssä

- Selkiytetään työssä koetun väkivallan ja häirinnän eri muotojen yhteydessä käytettyjä termejä, määritelmiä ja luokituksia. Yleisesti hyväksytyt työssä koetun väkivallan ja häirinnän operatiiviset määritelmät ovat välttämättömiä yhdenmukaisten tietojenkeruun helpottamiseksi. Standardisoitu ja yhteisiä määritelmiä käyttäen tapahtuva tiedonkeruu on oleellista tehokasta ennaltaehkäisyä koskevien päätelmien tekemiseksi.
- Tehdään enemmän alakohontaista tutkimusta, jolla selvitetään erilaisten tilannesidonnaisten ja ympäristöön liittyvien, kolmannen osapuolen tekemää väkivaltaa tai häirintää koskevien tekijöiden vaikutusta työntekijän ja asiakkaan välisessä vuorovaikutuksessa erilaisissa työpaikkatilanteissa.
- Toteutetaan laadukkaita interventioita, joilla pyritään kehittämään, testaamaan ja arvioimaan strategioita, joilla ehkäistään häirintää ja väkivaltaa erilaisissa työpaikan ympäristöissä, sekä tällaisen käyttäytymisen kielteisiä seurauksia. Arvioidaan interventioiden etenemistä, tehokkuutta ja kustannustehokkuutta.

#### ■ **Psykososiaaliset riskitekijät, työperäinen stressi ja krooniset sairaudet sekä terveysongelmat**

- Tutkitaan monimutkaista vuorovaikutusta työperäisten psykososiaalisten ja organisaatioon liittyvien riskitekijöiden, työperäisen stressin, liikkumattomuuden, riskialttiin käyttäytymisen ja kroonisten sairauksien sekä terveysongelmien välillä, jotta saadaan tutkimustietoa politiikan laadintaa ja tehokkaita ennaltaehkäisystrategioita varten. Asetetaan painopiste ryhmiin, jotka ovat erityisen alttiita työperäisten psykososiaalisten riskitekijöiden haitallisille terveysvaikutuksille.
- Kehitetään interventioita, ohjelmia ja strategioita, joissa yhdistetään perinteinen työpaikalla tapahtuva terveyden suojeleminen terveyden edistämiseen työssä ja puututaan samanaikaisesti sekä työperäisiin riskeihin (organisaatioon liittyviin ja psykososiaalisiin) että käyttäytymiseen liittyviin tekijöihin. Tähän kuuluu loogisesti sekä työympäristön että yksilöllisten valintojen ja menettelytapojen korostaminen.

#### ■ **Työhyvinvointi – myönteinen lähestymistapa**

- Vahvistetaan myönteistä lähestymistä työterveyspsykologiseen tutkimukseen keskittymällä työn myönteisiin ominaisuuksiin ja hyvinvointiin, mukaan lukien työhön sitoutuminen, työn voimavarat, psykologinen pääoma, työn ”tuunaaminen” ja myönteiset heijastusvaikutukset.
- Tutkitaan tarkemmin työpaikan innovoinnin, työterveyden ja -turvallisuuden sekä yrityksen tulosten välistä yhteyttä ja mahdollisuutta parantaa terveyttä ja hyvinvointia työssä työpaikan innovoinnin avulla.

#### ■ **Työterveys- ja työturvallisuus pienissä yrityksissä ja mikroyrityksissä**

- Tehdään lisätutkimusta pienten yritysten ja mikroyritysten erityisistä ominaisuuksista, menestyksestä ja esteenä olevista tekijöistä yrityksen koko elämänkaaren ajan erilaisissa taloudellisissa yhteyksissä (kasvu, lama) sekä keskeisistä tekijöistä, jotka vaikuttavat niissä työsuojelua koskevien päätösten tekemiseen.
- Parannetaan pieniä yrityksiä ja mikroyrityksiä koskevan tutkimuksen laatua painottaen olemassa olevan tiedon käyttöä uudessa tutkimuksessa sekä kokemusten vaihtoa tutkijoiden välillä. Poikkiteollista tutkimusta ja erilaisten interventioiden vaikutusten arviointia tulisi pitää aiempaa tärkeämpänä. Interventiotutkimuksen tulisi kattaa koko interventioprosessi välikäsinä toimivista tahoista tiedon levittämisen menetelmien kautta ennalta ehkäisevään toimintaan sekä intervention tehokkuuden ja kustannustehokkuuden arviointiin.
- Kehitetään, toteutetaan ja arvioidaan innovatiivisia tukijärjestelmiä, jotka on mukautettu pienten yritysten ja mikroyritysten todellisuuteen ja tarpeisiin, itsenäiset ammatinharjoittajat mukaan lukien, ottamalla huomioon niiden ainutlaatuinen luonne ja yhdistämällä erilaisia toimintamalleja (tiedotus, koulutus, tukiverkoston kehittäminen tai ulkopuolisilta työsuojeluyksiköiltä saadut ohjeet ja taloudelliset kannustimet). Laaditaan kustannustehokkaita ohjelmia, joita voidaan soveltaa laajemmassa mittakaavassa.
- Tehdään lisää valtakunnallisesti vertailukelpoista tutkimusta niiden keskeisten edellytysten määrittämiseksi, joilla edistetään suotuisan ympäristön aikaansaamista siten, että työsuojelun käytännön järjestämistä pienempien yritysten (erityisesti alle 100 työntekijän yritysten) keskuudessa voitaisiin lisätä.

## 2.6 Turvallista uutta teknologiaa koskeva työterveys- ja työturvallisuustutkimus

### ■ Työhön liittyvät vihreän teknologian vaarat

- Tehdään lisää suunnittelun keinoin tapahtuvaa ennaltaehkäisyä koskevaa tutkimusta teknologioiden, prosessien ja aineiden turvallisesta kehittämisestä suunnitteluvaiheessa ja ennen niiden markkinoille saattamista. Koko elinkaari olisi otettava huomioon, jotta kaikista mahdollisista vaaroista voitaisiin päästä eroon suunnittelun keinoin. Tällaisen tutkimuksen tuloksia voitaisiin käyttää suunnittelun yhdenmukaistamisessa/standardisoinnissa.
- Arvioidaan perinteisiä ja uusia työterveyteen ja työturvallisuuteen liittyviä riskejä, joita esiintyy erilaisissa vihreiden työpaikkojen työympäristöissä ja yhdistelmissä. Tämä helpottaisi työterveyttä ja työturvallisuutta koskevan olemassa olevan tiedon siirtämistä vihreään teknologiaan, työkohtaisten riskinarviointien kehittämistä vihreitä työpaikkoja varten sekä työsuojeluun liittyvien koulutustarpeiden tunnistamista.
- Analysoidaan perusteellisesti menetelmiä, joita voidaan käyttää määrittäessä nykyisiä ja tulevia työsuojelutaitoihin liittyviä tarpeita kaikilla tasoilla vihreissä työpaikoissa.
- Kehitetään uusia toksisuuteen liittyviä tutkimusmenetelmiä, joilla tuetaan markkinoilletuontiaikaan liittyviä käytäntöjä, ja annetaan näitä menetelmiä nopeasti saataville sovellettavaksi vihreään teknologiaan sen kehittyessä.
- Toksikologista ja epidemiologista tutkimusta tarvitaan lisää, jotta voidaan arvioida niitä terveysriskejä, joita liittyy työperäiseen altistumiseen monille aineille ja uusille materiaaleille (esimerkiksi työaltistematriisien kehittäminen). Tätä on tarkasteltava ottamalla huomioon koko uusien vihreiden teknologioiden elinkaari (kehdestä kehtoon -periaate).
- Tehdään tutkimusta jätehuoltoon yleisesti liittyvistä työperäisistä riskeistä, mukaan lukien jätteiden keruu, kuljetus, hävittäminen ja käsittely, sekä erityisesti kaatopaikkalouhintaan, biojätteen käsittelyyn ja puhdistamistarkoituksessa tapahtuvaan jätevirtojen yhdistämiseen (waste-to-waste technology) liittyvistä työterveys- ja työturvallisuusriskeistä. Tutkitaan altistumisen parempaa arviointia (työhön liittyvien riskien analyysi) kehittyneiden tutkimusmenetelmien avulla.
- Tutkitaan pitkän aikavälin terveysvaikutuksia, joita aiheutuu uudessa teknologiassa käytetyille biologisille aineille altistumisesta (esimerkiksi vihreisiin rakennusmateriaaleihin liittyvät riskit, bioenergia tai jätehuolto).

### ■ Tieto- ja viestintäteknologian tarjoamat tilaisuudet ja siihen liittyvät riskit työympäristössä

- Tarkastellaan läsnä-älyyn perustuvien ratkaisujen käytön mahdollisuutta luotaessa tarpeisiin sovitettuja tukijärjestelmiä työpaikkojen mukauttamiseksi (tietotekniikka-avusteisen asumisen malliin perustuva tietotekniikka-avusteinen työympäristö). Määritetään, millainen vaikutus sen käytöllä ja käytettävyydellä voisi olla iäkkäämpiin työntekijöihin ja osaamisen tasoltaan erilaisiin ihmisiin, fysiologiseen tilaan ja kognitiivisiin kykyihin.
- Älykkäämpien ja monimutkaisempien, ihmisten ja koneiden välisten rajapintojen käyttöönoton yleistyessä työpaikoilla on tehtävä tutkimusta niiden turvallisesta ja tehokkaasta käytöstä. Tähän sisältyy kognitiivista ergonomiaa ja neuroergonomiaa koskeva tutkimus, kun kyseessä on uusien tieto- ja viestintäteknikan sovellusten käyttäjälähtöinen suunnittelu, ja erityistä huomiota olisi kiinnitettävä tiettyjen työntekijäryhmien, kuten vammaisten työntekijöiden, huoltotyöntekijöiden tai siirtotyöläisten tarpeisiin.
- Tehdään lisätutkimusta tietotekniikkaa hyödyntävään (liikkuvaan) työhön liittyvästä työsuojelusta esimerkiksi työn henkisen kuormittavuuden, päätöksenteon, taitoon perustuvan suorituksen, jatkuvan käytettävissä olon, työn ja muun elämän välisen tasapainon ja ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen kaltaisista aiheista.

#### ■ Sähkömagneettiselle säteilylle altistumiseen liittyvät riskit

- Arvioidaan järjestelmällisesti, kuinka moni työntekijä Euroopassa altistuu sähkömagneettiselle säteilylle ja määritetään altistumisen lähteet.
- Tehdään tutkimusta työperäisen sähkömagneettiselle säteilylle altistumisen pitkän aikavälin terveysvaikutuksista.
- Määritetään, miten altistumista voidaan arvioida paremmin. Tämä on ratkaisevaa työntekijöiden altistumisolosuhteiden arvioimiseksi. Todellisesta altistumisesta on päästävä paremmin perille, jotta saadaan tietoa tulevia kokeellisia ympäristöjä varten sekä pitävien epidemiologisten tutkimusten ja asianmukaisempien riskienarviointien suunnittelemiseksi. Nämä ovat keskeisiä vaatimuksia sähkömagneettisen säteilyn biologista vaikutusta koskevissa tieteellisissä tutkimuksissa.
- Arvioidaan erityisen riskialttiiden työntekijöiden (esimerkiksi henkilöiden, joilla on lääkinällisiä implantteja tai jotka ovat raskaana) altistumista sähkömagneettiselle säteilylle.
- Laaditaan asianmukaisia ja luotettavia annosmittaus- ja altistumisarviointeja, jotka ovat keskeisiä vaatimuksia sähkömagneettisen säteilyn biologista vaikutusta koskevissa tieteellisissä tutkimuksissa.
- Tutkitaan altistumista väliataajuussäteilylle, jota esiintyy esimerkiksi varkaudenestolaitteissa tai hitsatessa, ja sen mahdollisia terveysvaikutuksia, sillä väliataajuussäteilylle altistumisesta on olemassa vain vähän tutkimusta.
- Tutkitaan altistumista erittäin pienitaajuiselle säteilylle ja sen mahdollisia terveysvaikutuksia, sillä biologista syy–seuraussuhdetta erittäin pienitaajuisen säteilyn ja sairauksien puhkeamisen välillä ei ole saatu selville.
- Tehdään lisää tutkimusta staattisten magneettikenttien terveysvaikutuksista, mukaan lukien kroonisesta lyhytaikaisesta altistumisesta useille magneettivuon tiheyksille (tesla) mahdollisesti aiheutuvat terveysvaikutukset.
- Tutkitaan radiotaajuuksien epäspesifejä vaikutuksia (kognitiiviset toiminnot ja aistitoiminnot, unihäiriöt jne.), jotta ymmärretään paremmin niihin liittyviä mekanismeja.

#### ■ Bioteknologian tuntemattomat riskit

- Tiedossa olevien puutteiden täyttämiseksi on selvitettävä tarkemmin toimintaa ja siihen liittyviä riskejä (biologisia, kemiallisia ja fyysisiä riskejä sekä tuotannon laajentamista) sekä altistumista, kuten työterveyteen ja työturvallisuuteen kohdistuvat riskit biopolttoaineiden tuotannossa, jalostuksessa ja käytössä.
- Toteutetaan lisää toksikologista ja epidemiologista tutkimusta erilaisista aiheista, esimerkiksi bioteknologian alalla käytetyille biologisille aineille altistumisesta työssä.
- Kehitetään välineitä riskien arviointiin ja ennaltaehkäisemiseen, sillä tällaisia tarvitaan bioteknologian käytön lisääntyessä teollisuusaloilla. Myös lääketieteellisten seurantaohjelmien kehittäminen on tarpeen lääketieteellisen tiedon keräämistä ja käyttämistä, biologista seurantaa, lääketieteellistä seulontaa tai muita terveyttä koskevia tietoja varten tautien ennalta ehkäisyyn tähtäävien strategioiden kehittämiseksi.

## 2.7 Uusi tai lisääntyvä kemikaaleille ja biologisille aineille altistuminen työssä

#### ■ Syöpää aiheuttavat, perimää vaurioittavat tai lisääntymismyrkylliset aineet

##### *Yleistä*

- Kehitetään vaihtoehtoisia analyttisiä menetelmiä kemiallisten aineiden toksisuuden testaamiseksi (esimerkiksi syöpää aiheuttavien, perimää vaurioittavien tai



lisääntymismyrkyllisten aineiden eli CMR-aineiden sekä herkistävien aineiden hyvin pientenkin määrien havaitsemiseksi).

- Kehitetään luotettavia kvantitatiivisen riskienarvioinnin välineitä, joiden avulla saadaan tuotettua parempaa kvantitatiivista tietoa CMR-aineiden vaikutuskyvystä.
- Biometriikka työperäisessä altistumisessa edellyttää asianmukaisten biomarkkerien kehittämistä. Tämä auttaa määrittämään työssä tapahtuvan kemiallisen altistumisen luonteen ja määrän sekä ennustamaan taudin puhkeamisen riskiä altistuneilla yksittäisillä henkilöillä ja ryhmillä (myös haavoittuvassa asemassa olevilla ryhmillä).
- Tehdään sukupuolisidonnaista tutkimusta: valtaosa syöpää aiheuttaville aineille altistumista koskevasta tutkimuksesta on toteutettu miehille tehtyjen tutkimusten perusteella ja lisääntymismyrkyllisiin aineisiin liittyvä tutkimus on keskittynyt naisiin. Muutamissa tutkimuksissa on arvioitu altistumismittauksen vaihtelevuutta sukupuolen, rodun, etnisen alkuperän tai näihin liittyvien muuttujien perusteella. Tutkimusmenetelmiä tarvitaan, jotta voidaan arvioida esimerkiksi työperäisen syövän esiintyvyyttä naisilla ja vähemmistöillä ja jotta voidaan selvittää, aiheutuuko samasta ulkoisesta altistumisesta erisuuruisia sisäisiä annoksia.
- Kehitetään edelleen työaltistematriiseihin liittyviä menetelmiä ja niiden käyttöä, jotta saadaan määritettyä työympäristössä olevat altistumisen riskit.

#### *Syöpää aiheuttavat, perimää vaurioittavat tai lisääntymismyrkylliset aineet*

- Kehitetään olemassa olevaa tietoa CMR-aineiden vaikutuksista tekemällä tutkimusta terveysongelmista ja niiden yhteydestä työhön (esimerkiksi altistumista koskevien tietojen keruu). Tämä lisää työhön liittyvien riskitekijöiden (myös CMR-aineisiin liittyvien ”piiloriskien”) ja ammattitautien esiintyvyyden välisten suhteiden ymmärtämistä.
- Tehdään tutkimusta, joka kattaa useampia ammattiryhmiä ja johon sisältyy pitkän aikavälin populaatiotutkimuksia (tutkimuksiin tulisi sisältyä esimerkiksi palveluteollisuus, huoltotöitä tekevien nuorten naispuolisten maahanmuuttajien kaltaiset haavoittuvassa asemassa olevat ryhmät ja organisaatioon tai elintapoihin liittyvät tekijät, joihin voidaan usein vaikuttaa työn organisointitavalla).
- Validoidaan ja parannetaan työntekijöiden altistumista koskevan arvioinnin malleja: mittaus, mallintaminen ja riskienarviointi. Näitä malleja voidaan käyttää tunnistettaessa altistumisen vähentämisen tarpeita ja menetelmiä, määritettäessä altistumisen ja vasteen välisiä suhteita epidemiologisissa tutkimuksissa ja osoitettaessa interventioiden ja teknisten suojatoimien tehokkuutta. Lisäksi on tehtävä tutkimusta ja kehitettävä välineitä ja työkaluja CMR-aineiden hallitsemiseksi työpaikalla.
- Tutkitaan CMR-aineita koskevien työperäisen altistuksen raja-arvojen asettamiskriteereitä tai -prosessia. Tutkimusta tarvitaan, jotta voidaan laatia selkeä yleiskuva työperäisistä syöpää aiheuttavista aineista ja niihin liittyvistä työprosesseista, jotka jäävät REACH-asetuksen soveltamisalan ulkopuolelle. Kyseiset aineet ja prosessit on otettava tutkimuksen, seurannan ja ennaltaehkäisyn kohteeksi, jotta työntekijöille tarjotun suojan taso on yhdenmukainen.
- Lisääntymismyrkyllisiin aineisiin liittyvässä ihmisillä tehdyssä tutkimuksessa on tarkasteltu yleisesti vaikutuksia, jotka liittyvät läheisesti raskauden kulkuun, kuten keskenmenoon, raskausajan kestoon ja syntymäpainoon. On siis tehtävä lisätutkimusta esimerkiksi immuunijärjestelmän, verenkiertoelimestön ja hermoston toimintahäiriöistä.
- Lisätutkimusta on tehtävä lisääntymismyrkyllisiä ja kehitykselle haitallisia aineita koskevan tietokannan päivittämiseksi, sillä tietokantaan sisältyy vain vähän tietoja monesta työperäisestä altistumisesta kemikaaleille.

### *Herkistävät aineet*

- Laaditaan yksityiskohtaisempi järjestelmä, jonka avulla erilaiset herkistävät aineet voidaan luokitella hierarkkisessa järjestyksessä eri ryhmiin allergisoivan vaikutuksensa perusteella.
- Määritetään tekijöitä, jotka lisäävät ihmisen herkistymistä kemikaaleille.
- Asetetaan tieteellisesti pätevät ja luotettavat toksikologiset raja-arvot, jotka antavat tietoa siitä, miten suuri annos tiettyä ainetta tarvitaan herkistävän vaikutuksen aikaansaamiseksi.

### ▪ **Hormonaaliset haitta-aineet**

- Laajennetaan ja lisätään tietoa hormonaalisista haitta-aineista työtä tekevän väestön keskuudessa. On tarpeen tutkia, millaisilla altistumisen arviointistrategioilla voidaan havaita ja tunnistaa työpaikalla esiintyviä tuntemattomia aineita, joilla on hormonaalisten haitta-aineiden ominaisuuksia. Nykyisten arviointimenetelmien avulla ei saada kovinkaan kattavasti selville kaikkia mahdollisia kemikaaleja, jotka voivat aiheuttaa endokriinisia sairauksia.
- Määritetään uusia lähestymistapoja, joilla tutkitaan hormonaalisten haitta-aineiden yhdistelmien vaikutusta sairastumisalttiuteen, sillä yhden hormonaalisen haitta-aineen tutkiminen kerrallaan johtaa todennäköisesti samanaikaisesta useammalle haitta-aineelle altistumisesta aiheutuvan yhdistetyn riskin aliarviointiin. Ihmisen terveydelle hormonaalisista haitta-aineista aiheutuvia vaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon myös työperäisestä kemikaaliyhdistelmille altistumisesta aiheutuvat vaikutukset yksittäiseen sairauteen sekä yksittäisestä kemikaalista aiheutuvat vaikutukset useampiin eri sairauksiin.
- Kehitetään tarkempia ja herkempiä biomarkkereita, joiden avulla voidaan havaita hormonaalisille haitta-aineille altistuvilla työntekijöillä aiheutuvat hormonaalisesti välittyvät vaikutukset.
- Kohdistetaan toimet työssä käyviin populaatioihin tai alaryhmiin, jotka altistuvat todennäköisimmin hormonaalisille haitta-aineille.

### ▪ **Nanomateriaalit innovointiin perustuvassa yhteiskunnassa**

- Lisätään tietoa työympäristössä esiintyvistä nanomateriaaleista, uuden sukupolven nanomateriaalit mukaan lukien.
- Lisätään ymmärrystä siitä, miten kemialliset ja fyysiset muutokset vaikuttavat nanomateriaalien ominaisuuksiin. Laaditaan riskinluonnehdintaa koskevia tietoja, joiden avulla nanomateriaaleja voidaan määrittää ja luokitella niiden fyysisten tai kemiallisten ominaisuuksien perusteella.
- Otetaan selvää yleistettävissä olevista nanomateriaalien ominaisuuksista biologisten järjestelmien toksisuuden suhteen.
- Kehitetään uusia toksisuuden testausmenetelmiä ja riskien ennustamisvälineitä, jotta turvallisuuskohdat voidaan ottaa huomioon jo tuotekehitysvaiheessa (suunnittelun keinoin taattu turvallisuus). Tutkimuksen avulla nanoteknologiasta saadaan vastuullista ja terveys- ja turvallisuusasiat huomioon ottavaa.
- Laaditaan standardisoituja mittausten menetelmiä nanohiukkasten kvalitatiivista ja kvantitatiivista mittaamista varten, jotta saadaan luotettavia altistumista koskevia tietoja altistumisen arvioinnin ja riskienhallinnan pohjaksi.
- Laaditaan alaan liittyviä altistumisen arviointeja ja riskienhallinnan välineitä, jotka auttavat ymmärtämään ja parantamaan parhaita käytäntöjä, prosesseja ja ympäristön altistumiseen liittyviä suojatoimenpiteitä työpaikalla.



#### ■ **Biologiset aineet vihreämmässä mutta globaalimmassa taloudessa**

- Kehitetään menetelmiä työperäisen mikrobiologisille aineille altistumisen ja havaittujen terveysvaikutusten välisen suhteen tutkimiseksi. Mikro-organismien täsmällistä roolia oireiden aiheutumisessa ja pahenemisessa ymmärretään heikosti.
- Lisätään ymmärrystä annoksen ja vasteen välisestä suhteesta biologisilla aineilla.
- Tehdään tutkimusta metriikasta, epidemiologiasta, asianmukaisista mittaus- ja arviointimenetelmistä ja riskien ennaltaehkäisystä, sillä työperäisiä biologisia riskejä koskeva tutkimus on riittämätöntä.
- Kehitetään mikro-organismeille sopivia näytteenotto ja analyysimenetelmiä, joiden avulla voidaan tunnistaa esimerkiksi kaikki mahdolliset ilmassa kulkeutuvat mikro-organismit, bioaerosolien allergeenit, mikrobien fragmentit ja muut vastaavat.
- Kehitetään mikrobiologisten aineiden suoria mittaustekniikkoja, joita tarvitaan, jotta työpaikalle sopivia suojatoimenpiteitä koskevia päätöksiä voidaan tehdä nopeasti.
- Tehdään lisätutkimusta bioaerosolien esiintyvyyden arvioinnista ja niille altistumisen vaihtelevuudesta.
- Tehdään töitä työperäisen altistumisen raja-arvojen määrittämisen eteen, sillä standardisoiduista analyysimenetelmistä on edelleen puutetta.

#### ■ **Seka-altistus monitahoisissa työympäristöissä**

##### *Kemikaalien ja biologisten aineiden yhdistelmät*

- Tutkitaan kemikaalien ja biologisten aineiden yhdistelmien toksisuutta ja vaikutusmekanismeja.
- Lisätään tietoa niistä muutamista kemikaaleista, joiden vaikutusmekanismista on olemassa laadukasta tietoa. Laaditaan lisää parempia kuvauksia kemikaalien tai biologisten aineiden yhdistelmille altistumisesta (missä, miten usein ja missä laajuudessa altistumista tapahtuu).
- Kehitetään kunnollisia ja validoituja välineitä yhteisvaikutuksen ennustamiseksi.
- Lisätään tietoa siitä, miten altistuminen ja/tai vaikutukset muuttuvat ajan kuluessa.
- Määritetään kriteerit, joilla voidaan ennustaa kemikaalien yhdistelmien potentiaatiota tai yhteisvaikutusta.

##### *Ototoksiset aineet*

- Parannetaan uusien kemikaalien toksisuuden testausta niiden ototoksisuuden arvioimiseksi.
- Määritetään samanaikaisen melun ja tietyille kemikaaleille altistumisen tasot, joita pidetään turvallisina ihmisen kuulon kannalta.

### **3 Tärkeimmät havainnot seminaarista ”Moving towards 2020: Priorities for occupational safety and health (OSH) research in Europe for the years 2013–2020”**

- Kertomuksesta saatiin yleisesti myönteistä palautetta. Seminaarissa todettiin, että kertomus on tärkeä asiakirja ja että siinä luetellut työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen prioriteetit vastaavat Eurooppa 2020 -strategiassa määritettyjä haasteita.
- EU-OSHAn keskeinen asema työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen painopisteiden määrittämisessä ja tutkimuksen yhteensovittamisen edistämässä Euroopassa sekä viestinnässä tunnustettiin.

- Seminaarissa ehdotettiin, että jos painopisteiden luetteloa lyhennettäisiin ja EU-OSHAn laatimassa kertomuksessa keskityttäisiin vain muutamaasi kysymyksiin, kertomuksen vaikutus voisi olla suurempi.
- Ryhtyminen nopeasti toimeen tutkimusten tulosten perusteella on ensiarvoisen tärkeää, mutta tutkimustulosten siirtäminen käytäntöön ja konkreettisiksi toimenpiteiksi on edelleen haastavaa.
- Interventiotutkimuksen merkitys tunnustettiin.
- On tärkeää vahvistaa työsuojelun taloudellista puolta koskevaa tutkimusta yhteiskunnan ja yrityksen tasolla tapahtuvien, tutkimustietoon perustuvien toimien ja päätöksenteon tukemiseksi.
- Kertomuksessa pidettiin erityisen tärkeänä kestävyttä ja sosiaalista ulottuvuutta, mikä on erittäin hyvä asia, sillä työsuojelulla on tältä osin tärkeä rooli, mitä pitäisi korostaa.
- Työolojen rooli tärkeänä terveyttä sosiaalisesti määrävänä tekijänä olisi tunnustettava, samoin kuin työpaikan rooli sosiaalis-taloudellisen ja sukupuolisidonnaisen terveyteen liittyvän eriarvoisuuden kannalta.
- Väestörakenteen muutokseen liittyvän työterveys- ja työturvallisuustutkimuksen osalta painotettiin monitieteellistä toimintamallia, jossa otetaan koko elinkaari huomioon. Tutkimuksessa tulisi keskittyä näkökohtiin, jotka liittyvät työolojen mukauttamiseen iän ja ikääntymisen perusteella sekä ennalta ehkäisevään työsuunnitteluun. Myös uudet työllistymismallit ja työuran etenemiskaavat olisi otettava huomioon väestörakenteen muutoksen yhteydessä.
- Globalisoitumisen ja työmaailman muuttumisen yhteydessä kaikkien ympäristön terveysvaikutusten mittaaminen koko elinkaaren ajalta on haastavaa (monet merkittävät altistumiset, altistumisten yhteisvaikutukset jne.) ja edellyttää poikkeittieteellistä toimintamallia. Kaikkien ympäristön terveysvaikutusten mittaamisella koko elinkaaren ajalta saataisiin parempi näkemys sairauksiin liittyvistä riskitekijöistä ja mekanismeista, minkä avulla voitaisiin vahvistaa sairauksien ennaltaehkäisyä.
- Globalisaation ja talouskriisin näkökulmasta esiin tuotiin pk-yritysten tukemisen merkitys.
- Yhdennettyjä työsuojelun toimenpiteitä on kehitettävä yksilön, organisaation ja yhteiskunnan tasolla, ja niitä on tuettava uudella suunnittelulla ja teknologialla.
- Uudenlainen tai lisääntynyt kemikaaleille ja biologisille aineille altistuminen työssä vaikuttaa riskien monitahoisuuteen, moniselitteisyyteen ja epävarmuuteen. Tutkimusta riskienhallinnan uusista menetelmistä tarvitaan, ja nämä näkökohdat on otettava huomioon.
- Kemikaalien ja biologisten aineiden riskienhallintaan liittyviä haasteita, kuten altistumista koskevien tietojen puute, tuotiin esille. Tutkimuksessa on otettava tässä yhteydessä huomioon muun muassa eurooppalaisen työaltistematriisin kehittäminen ja pk-yritysten tukeminen kemiallisten ja biologisten riskien hallinnassa.
- Seminaarissa tuotiin esille, että poliittista sitoutumista tarvitaan työterveyden ja työturvallisuuden parantamiseksi Euroopassa ja että tällä hetkellä tällaista sitoutumista ei löydy Euroopan tasolla. Yleisesti tunnustettiin, että EU:n työterveys- ja työturvallisuusstrategia on tarpeen etenkin nykyisen talouskriisin takia, sillä työolojen huononemisesta kriisin vuoksi on jo olemassa merkkejä. Seminaarissa esitettiin, että työterveyteen ja -turvallisuuteen liittyvät kysymykset on nostettava poliittisen asialistan kärkeen.

**Euroopan työturvallisuus- ja työterveysviraston (EU-OSHA)** tehtävänä on tehdä Euroopasta turvallisempi, terveellisempi ja tuottavampi paikka tehdä työtä. Virasto tutkii, kehittää ja jakaa luotettavaa, tasapuolista ja puolueetonta työsuojelutietoa sekä järjestää Euroopan laajuisia valituskampanjoita. Virasto on Euroopan unionin vuonna 1996 perustama, ja sen toimipaikka on Bilbaossa Espanjassa. Se kokoaa yhteen Euroopan komission, jäsenvaltioiden hallitusten ja työnantaja- ja työntekijäjärjestöjen edustajia sekä EU:n kunkin jäsenvaltion ja muiden maiden johtavia asiantuntijoita.

**Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto**

Santiago de Compostela, 12 (Edificio Miribilla)

E-48003 - Bilbao

Sähköposti: [information@osha.europa.eu](mailto:information@osha.europa.eu)

<http://osha.europa.eu>

