

Jorma Lappalainen, Simo Salminen & Anders  
Pousette

## Turvallisuusilmapiiri, sen mittaaminen ja käyttö turvallisuuden hallinnassa rakennusalalla\*

**T**utkimuksen tavoite oli vertailla rakennustyömaiden turvallisuusilmapiirien eroja sekä tarkastella turvallisuusilmapiirin käyttöä turvallisuuden hallinnassa. Turvallisuusilmapiiriä mitattiin yhteispohjoismaisessa hankkeessa kehitetyllä mittarilla, joka oli käännetty suomeksi. Tässä pilottitutkimuksessa kyselynä toteutetun työmaansa turvallisuusilmapiirin arvioinnin suoritti 147 työntekijää ja esimiestä kahdeksalta rakennustyömaalta. Työmaiden välillä havaittiin selviä eroja turvallisuusilmapiirissä. Eräät työmaat olivat kaikilla mitatuilla ulottuvuuksilla keskiarvoa parempia, toiset taas keskiarvoa huonompia. Vaikka taustatietojen keruu työmailta ei onnistunut, voidaan olettaa näiden erojen johtuvan työmaiden erilaisesta johtamistavasta. Konfirmatorinen faktorianalyysi ei vahvistanut oletettua teoreettista faktorirakennetta suomalaisen aineiston osalta, mutta se osoitti asteikkojen hyvän sisäisen johdonmukaisuuden perusteella niiden käyttökelpoisuuden turvallisuusilmapiirin mittauksessa.

### Pohjoismainen rakennusalan turvallisuusilmapiirimittarin kehittämistutkimus

Pohjoismainen työturvallisuustutkimuksen verkosto perustettiin vuonna 2002 ja siinä ovat edustettuina kaikki Pohjoismaat. Verkoston vetäjänä on toiminut *Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø* (AMI) Tanskasta. Verkoston kaksi ensimmäistä projektia ovat liittyneet rakennustöiden turvallisuuteen. Ensimmäisessä projektissa koottiin ”state of the art” -yhteenveto pohjoismaisesta rakennustöiden turvallisuustutkimuksesta. Toisen projektin aiheena on ollut yhteispohjoismaisen turvallisuusilmapiirimittarin kehittäminen. Ilmapiirimittaria on kehitetty, jotta voitaisiin tehdä kansallisia ja kansainvälisiä tutkimusvertailuja toimiala-, yritys- ja työmaatasolla. Tarkoitus on ollut myös kehittää käytännön

työväline yksittäisten yritysten käyttöön (Kines ym. 2004, 2005, 2006). Tässä artikkelissa raportoidaan kyselyn pilottitutkimusta.

### Aiemmat rakennusalan turvallisuusilmapiiritutkimukset

Rakennusala on perinteisesti ollut yksi vaarallisimmista toimialoista. Niinpä vuonna 2006 sen tapaturmataajuus, eli tapaturmien lukumäärä miljoonaa työtuntia kohti oli kaksinkertainen (86) teollisuuteen (43) verrattuna (Tapaturmavakuutuslaitosten Liitto 2008). Rakennusalalla on Suomessa tehty melkoisesti turvallisuustutkimuksia, joiden tuloksista mainittakoon yhteisten työpaikkojen (Rantanen ym. 2007) sekä aliurakoinnin

\* Avainsanat: turvallisuusilmapiiri, rakennustyömaat, työturvallisuus, pohjoismainen yhteistyö

vaarallisuus (Salminen 1995). Rakennusalalla on myös tehty omia turvallisuuskampanjoita, vaikkakaan niillä ei ole ollut pysyvää vaikutusta tapaturmalukuihin (Saloniemi 1989).

Myös ulkomailla on tehty runsaasti tutkimuksia rakennusalan turvallisuudesta (Courtney ym. 2002; Hinze ym. 2005). Niiden yhteydessä on muun muassa osoitettu, että rakennustapaturman keskimäärin aiheuttamat kustannukset ovat kaksinkertaisia teollisuustapaturmaan verrattuna (Waehner ym. 2007). Viime aikoina on kiinnitetty huomiota myös rakennustyömaiden turvallisuusilmapiiriin (Gillen ym. 2002; Larsson ym. 2008; Melia ym. 2008).

Turvallisuusilmapiirin tieteellisen mittauksen aloitti Dov Zohar (1980) laatimalla 40-osioisen turvallisuusilmapiirimittarin. Sillä tehtyjen mitausten perusteella eri toimialojen israelilaiset työntekijät olivat melko yksimielisiä työpaikkansa turvallisuustasosta. Turvallisuusilmapiiri oli myös yhteydessä työsuojelutarkastajien tekemään arvioon yritysten turvallisuusohjelmien tehokkuudesta.

Tutkijoiden keskuudessa ei vallitse yksimielisyttä turvallisuusilmapiirin määritelmästä. Niinpä ilmapiiriä on kuvattu sellaisin sanoin kuin jaettu, yhteensä, ryhmä tai työntekijöiden havainnot (Guldenmund 2000). Tässä tutkimuksessa turvallisuusilmapiiri määritellään työyhteisön yhteiseksi käsitykseksi turvallisuudesta.

Tuoreessa meta-analysissä havaittiin vain heikko yhteys hyvän turvallisuusilmapiirin ja vähäisten tapaturmien välillä (Clarke 2006). Toisaalta turvallisuusilmapiirin ja tapaturmien yhteyttä on välittänyt ainakin psykologinen stressi (Siu ym. 2004), turvallisuustiedot ja -motivaatio (Neal ym. 2000) sekä turvallisuuteen kohdistaminen (Wallace & Chen 2005). Turvallisuusilmapiirin on myös osoitettu olevan väliintuleva tekijä työn epävarmuuden ja turvallisuuden (Probst 2004), työympäristön ja havaitun turvallisuuden (Dejoy ym. 2004), vaarojen ja turvallisen käyttäytymisen (Brown ym. 2000) sekä johtamisen ja tapaturmien (Barling ym. 2002; Wallace ym. 2006) välisessä suhteessa. Turvallisuusilmapiirin yhteys tapaturmiin voi siis olla sekä välitön että välillinen. Toisaalta turvallisuusilmapiiri voi ennustaa tapaturmia, joten näiden tekijöiden välillä on jatkuva vuorovaikutussuhde. (Glendon 2008.)

Yritysten johtajat arvioivat turvallisuusilmapiirin paremmaksi kuin työntekijät (Alhemood ym. 2004; French 2004). Toisaalta turvallisuusilmapiirissä on havaittu eroja eri yritysten välillä (Diaz & Cabrera 1997; Gaba ym. 2003; Mearns ym. 2004; Smith ym. 2006; Williams ym. 2005) sekä saman yrityksen sisällä eri osastojen välillä (Glendon & Litherland 2001; Zohar 2000). Turvallisuusilmapiiri on siis selvästi työyksikkökohtainen ilmiö.

Ongelmaksi turvallisuusilmapiiritutkimuksessa on muodostunut se, ettei aiemmin löydettyjä ulottuvuuksia ole pystytty juurikaan uudelleen todentamaan. Dimensiorakenne, joka perustui aineistoon ranskalaisesta teollisuudesta (Cheyne ym. 1998), kyettiin kuitenkin onnistuneesti todentamaan ruotsalaisessa rakennushankkeessa (Törner ym. 2002). Näiden tutkimusten pohjalta on löydetty tukea eri tekijöiden vaikutussuhdemallille eli sille, miten turvallisuusilmapiirin osatekijät vaikuttavat itsearvioituun turvallisuusikäyttäytymiseen (Pousette ym. 2008).

Suomessa turvallisuusilmapiiriä on mitattu Anne Seppälän (1992) kehittämällä turvallisuustoimintakyselyllä. Sillä tehtyjen mitausten mukaan vaneri-, metsä-, telakka- ja rakennusyri-tysten välillä on suuremmat erot turvallisuusilmapiirissä kuin yritysten sisällä. Sen sijaan suomen- ja ruotsinkielisten työntekijöiden välillä ei havaittu eroa turvallisuusilmapiirissä (Salminen & Seppälä 2002). Tielaitoksen työntekijät ja esimiehet olivat yksimielisiä siitä, että turvallisuus oli osa tuloksellista työtä turvallisuusilmapiirin osana (Niskanen 1990). Mekaanisen metsäteollisuuden työpaikoilla turvallisuusilmapiiri oli sitä parempi, mitä paremmin työsuojelutoiminta oli järjestetty (Varonen 1999).

Muuttuvia töitä varten kehitettiin turvallisuusilmapiirimittari (Lappalainen ym. 2001/2002). Sen tuottamien tulosten mukaan turvallisuuskulttuuri koostuu viidestä ulottuvuudesta, jotka olivat organisaation turvallisuustoiminta, esimiehen suhtautuminen turvallisuuteen, palautteen saanti ja osallistuminen, työntekijöiden suhtautuminen turvallisuuteen ja esimiehen välittäminen työntekijöistä. Vastaajan kokemuksella osallistumisesta työsuojelutoimintaan näytti olevan yhteys hänen arvioihinsa yrityksen turvallisuuskulttuurista. Työsuojelutoimintaan osallistuminen vaikutti eniten vastaajan arvioon palautteen saamisesta ja osallistumisesta. Yli 45-vuotiaat arvioivat turvalli-

suusilmapiirin nuorempia paremmaksi. Riskinarviointiin osallistuneiden arviot erosivat koskien palautteen saamista ja osallistumista.

## Turvallisuusilmapiirimittaukset ja turvallisuuden hallinta

Turvallisuusilmapiirimittareita on aiottu käyttää turvallisuuden hallinnan työvälineenä. Mittaus kertoo, kuinka hyvin turvallisuuden hallintajärjestelmä toimii käytännössä. Vastaavatko ihmisten mielikuvat ja havainnot sitä, mitä on suunniteltu ja mitä työpaikan turvallisuuspolitiikassa on julistettu?

Jos ilmapiirin mittaustulos on huono, ilmapiiri ohjaa ihmisiä toimimaan vaarallisesti esimerkiksi turvallisuusohjeita laiminlyöden. Mittauksen pitäisi kertoa, mikä erityisesti koetaan huonosti toimivaksi ja siten antaa pohja kohdistetuille parannustoimille. Jos ilmapiiri on hyvä, se puolestaan varmistaa ja ylläpitää ihmisten turvallista toimintaa. Tämä näkyy myös vahinkoja koskevissa tunnusluvuissa (Varonen & Mattila 2000). Koska ilmapiiri on yhteisöllinen ilmiö, voivat jotkut yksilöt kuitenkin toimia sitä vastaan.

Koska työpaikan ilmapiiri on aina suhteellisen vakaa, sitä ei ole helppo muuttaa. Yleensä ajatellaan, ettei sitä voi helposti muuttaa esimerkiksi vain sanallisesti vetoamalla. Muutos tapahtuu toiminnan kautta, vaikkapa muuttamalla toiminnan ehtoja ja vaikuttamalla käyttäytymisen seurauksiin (hyötyihin ja haittoihin), kuten työnjohdon antaman palautteen määrään. On todettu, että esimerkiksi laajan osallistumisen tarjoaminen riskinarviointiin vaikuttaa myönteisesti turvallisuusilmapiiriin (Lappalainen ym. 2001/2002).

## Aineisto ja menetelmät

Vuonna 2006 kerättiin kehitetyllä turvallisuusilmapiirimittarilla kaikkien Pohjoismaiden rakennustyömailta pilottitutkimusta varten 750 vastausta. Suomesta vastauksia tuli 147, Ruotsista 201, Tanskasta ja Norjasta molemmista 153 sekä Islannista 96. Suomen aineisto kerättiin sekä pääkaupunkiseudun että Tampereen työmailta.

Kyselylomake laadittiin alun perin englannin kielellä. Englannista se käännettiin kaikille pohjoismaisille kielille. Ensimmäisen käännöksen jälkeen kussakin maassa tehtiin muutaman vastaajan kanssa kyselyn ymmärrettävyyttä koskeva testi, jonka jälkeen kyselyyn tehtiin joitakin korjauksia. Erikielisistä käännöksistä tehtiin myös

englanniksi riippumattomat takaisinkäännökset, joita verrattiin toisiinsa. Tämäkin johti joihinkin tarkennuksiin kysymysten ilmaisuissa. Tavoitteena on ollut, että kysymykset erikielisissä versioissa merkitsisivät niin paljon samaa kuin mahdollista.

Kyselylomake perustui lähinnä Tanskassa, Ruotsissa ja Suomessa käytössä olleisiin turvallisuusilmapiirimittareihin. Ohjaavina määritelminä keskeisistä käsitteistä kyselylomakkeen kehittämisessä ovat olleet seuraavat:

- **turvallisuuskulttuuri:** sisäistetyt ryhmäarvot ja perusoletukset, jotka ovat työssä hyvin koeteltuja ja jotka opetetaan uusille työntekijöille oikeana tapana käsittää ja ajatella työturvallisuusasioita. Tämä määritelmä vastaa rakennusalan turvallisuuskulttuurin määritelmää (Choudry ym. 2007).
- **turvallisuusilmapiiri:** sosiaalisen yksikön yhteiset turvallisuuskäsitykset tietyllä hetkellä. Tosin kirjallisuudessa on esitetty, etteivät turvallisuusilmapiiri ja turvallisuuskulttuuri ole erillisiä asioita, vaan ne ovat erilaisia lähestymistapoja samaan asiaan (Guldenmund 2007). Nämä käsitteet eroavat toisistaan siten, että turvallisuusilmapiiri kuvaa ryhmän jäsenten asennoitumista turvallisuuden suhteen, kun taas turvallisuuskulttuuri kuvaa syitä tähän asennoitumiseen.

Pilottitutkimuksessa käytetty kyselylomakkeen muotoinen turvallisuusilmapiirimittari koostuu seitsemästä pääulottuvuudesta ja niiden erillisistä osioista. Pääulottuvuudet olivat seuraavat:

### A. Turvallisuusjohtaminen

Käsitykset johdon roolista turvallisuudessa, esimerkiksi turvallisuuteen sitoutumisen osoittaminen ja osallistuminen turvallisuustoimintaan. Turvallisuusjohtamista on myös aktiivisuus turvallisuuden edistämiseksi, reagointi vaarantavaan käyttäytymiseen ja pätevyyden osoittaminen turvallisuusasioiden hoitamisessa. Tämän pääulottuvuuden alle kuuluu vielä reiluus niitä työntekijöitä kohtaan, jotka ovat joutuneet työtapaturmiin ja turvallisuuden asettaminen tuotannon edelle myös aikapaineen alaisena.

### B. Sitoutuminen turvallisuuteen

Käsitykset työntekijöiden suhtautumisesta turvallisuuteen työssä. Osoittavatko he turvallisuuteen sitoutumista, ovatko aktiivisia turvallisuuden edistämiseksi ja toimivatko yhteistyössä sen edistä-

seksi? Näkevätkö turvalliset työkäytännöt myönteisenä keinona saavuttaa sosiaalista arvostusta?

### C. Riskien hyväksyminen

Yhteiset käsitykset työntekijöiden suhtautumisesta riskeihin.

### D. Turvallisuuden tärkeysjärjestys

Yhteiset käsitykset turvallisuuden arvosta suhteessa tuotantotavoitteisiin, esimerkiksi aikapaineen alaisena.

### E. Työtovereiden keskinäinen luottamus ja kunnioitus koskien turvallisuusasioita

Yhteiset käsitykset keskinäisestä luottamuksesta jokaisen kykyyn varmistaa turvallisuus päivittäisessä työssä.

### F. Turvallisuusjärjestelmien tehokkuus

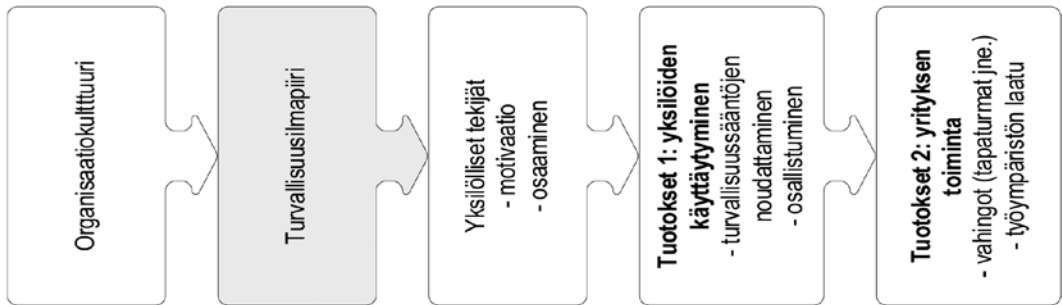
Yhteiset käsitykset turvallisuusjärjestelmien tehokkuudesta koskien muun muassa turvallisuuskoulutusta, turvallisuusorganisaatiota ja -tarkastuksia.

### G. Innovointi ja oppiminen: jatkuva parantaminen

Yhteiset käsitykset prosesseista, jotka tukevat jatkuvaa turvallisuuden oppimista, turvallisuudesta ja riskeistä viestinnän avoimuus, refleктоiva ja tutkiva ilmiö.

Pilottitutkimuksessa oli mukana myös yksilöihin ja heidän toimintaansa liittyviä muuttujia. Eri muuttujien suhteita kuvaa alla oleva teoreettinen malli:

Pohjoismainen työturvallisuusilmapiirimittarin teoreettinen malli



Kuvio 1. Pohjoismainen työturvallisuusilmapiirimittarin teoreettinen malli.

Teoreettisen mallin mukaan yrityksen organisaatiokulttuuri vaikuttaa turvallisuusilmapiiriin (Hopkins 2006). Toisaalta yksilölliset tekijät, kuten osaaminen ja motivaatio, ovat välittäviä tekijöitä siihen, miten työntekijä havaitsee yrityksen turvallisuusilmapiiriin (Larsson ym. 2008). Koko prosessin tulokset näkyvät toisaalta yksilön käyttäytymisessä että yrityksen toiminnassa (Clarke 2006). Teoreettisen mallin tarkoitus on osoittaa turvallisuusilmapiiriin asema yrityksessä ja ilmiöihin keskeisesti vaikuttavat tekijät.

Turvallisuusilmapiiriin teoreettisen mallin toteutumista testattiin konfirmatorisella faktorianalyysillä. Aluksi kuuden hypoteettisen faktorin mallia analysoidiin työryhmätasolla. Sen jälkeen valituille faktoreille laskettiin niiden sisäistä johdonmukaisuutta eli reliabiliteettia mittaava Cronbachin alfa-

kerroin. Lopuksi laskettiin faktorianalyysi turvallisuusjohtamista käsittelevälle osalle kyselyä.

## Tulokset

### Työmaiden väliset erot turvallisuusilmapiirissä

Turvallisuusilmapiiriin ensimmäinen ulottuvuus koski turvallisuusjohtamista. Sen kaikissa kahdeksassa osiossa työmaa B:n vastausten keskiarvo oli merkittävästi keskiarvoa parempi. Lisäksi työmaalla A havaittiin keskimääräistä parempi arvio johdon sitoutumisesta turvallisuuteen. Työmaalla G johdon toimenpiteiden koettiin rohkaisevan osallistumaan turvallisuustoimintaan. Vielä työmaalla E johto toteutti työturvallisuutta edistäviä toimenpiteitä keskimääräistä enemmän. (Taulukko 1).

Taulukko 1. Työmaiden turvallisuusilmapiirien vertailu ulottuvuuksittain. Lihavoitu (**Bold**) = merkitsevästi yli keskiarvon, kursivoitu (*Italics*) = merkitsevästi alle keskiarvon.

TYÖMAAT									
	A	B	C	D	E	F	G	H	ka
<b>ULOTTUVUUDET</b>									
1.	<b>3,67</b>	<b>3,85</b>	<i>2,97</i>	<b>3,41</b>	<b>3,69</b>	<b>3,44</b>	<b>3,80</b>	<b>3,63</b>	<b>3,56</b>
2.	<b>3,27</b>	<b>3,75</b>	<i>3,27</i>	<b>3,71</b>	<b>3,70</b>	<b>3,54</b>	<b>3,72</b>	<b>3,69</b>	<b>3,58</b>
3.	<b>3,29</b>	<b>3,38</b>	<i>3,04</i>	<b>3,44</b>	<b>3,36</b>	<b>3,22</b>	<b>3,42</b>	<b>3,30</b>	<b>3,31</b>
4.	<b>2,89</b>	<b>3,13</b>	<i>2,86</i>	<b>3,28</b>	<b>3,10</b>	<b>3,05</b>	<b>3,33</b>	<b>3,37</b>	<b>3,13</b>
5.	<b>3,43</b>	<b>3,44</b>	<b>3,38</b>	<b>3,52</b>	<b>3,47</b>	<b>3,45</b>	<b>3,49</b>	<b>3,61</b>	<b>3,47</b>
6.	<b>3,64</b>	<b>3,74</b>	<b>3,58</b>	<b>3,77</b>	<b>3,82</b>	<b>3,85</b>	<b>3,77</b>	<b>3,95</b>	<b>3,77</b>
7.	<b>3,66</b>	<b>3,73</b>	<i>3,32</i>	<b>3,80</b>	<b>3,69</b>	<b>3,76</b>	<b>3,78</b>	<b>3,68</b>	<b>3,68</b>
ka	<b>3,41</b>	<b>3,57</b>	<b>3,20</b>	<b>3,56</b>	<b>3,52</b>	<b>3,47</b>	<b>3,62</b>	<b>3,60</b>	<b>3,50</b>

Toinen ulottuvuus koski työntekijöiden sitoutumista turvallisuuteen. Sen kaikissa osioissa työmaa B sai keskimääräistä paremmat arviot. Työmaalla D työntekijät osoittivat keskimääräistä enemmän todellista osallistumista ja yhteistä vastuuta turvallisuusystyöstä.

Ilmapiirikyselyn kolmas ulottuvuus käsitteli riskien hyväksymistä. Ulottuvuus mittasi yhteistä käsitystä työntekijöiden suhtautumisesta riskeihin. Sen alakäsitteinä olivat pelon osoittamisen kieltäminen ja käsitys riskien ehkäisyn hyödyttömyydestä. Kaikissa näissä kysymyksissä työmaa B sai keskimääräistä paremmat arvot.

Neljännellä ulottuvuudella käsiteltiin turvallisuuden tärkeysjärjestystä. Siinä vastaajat arvioivat turvallisuuden merkitystä suhteessa tuotantotavoitteisiin esimerkiksi aikapaineen alaisena työskennellessä. Jälleen työmaa B sai keskiarvoa paremmat arviot.

Työtovereiden keskinäinen luottamus ja kunnioitus koskien turvallisuusasioita oli turvallisuusilmapiirin viides ulottuvuus. Työmaa B sai keskimääräistä merkitsevästi paremmat arvot sekä pääulottuvuudella että sen kahdella alaulottuvuudella, työntekijöiden keskinäisellä luottamuksella ja turvallisuuden sosiaalisella asemalla. Lisäksi työmaalla H oli keskimääräistä paremmat sosiaaliset kannustimet osallistumiseen turvallisuusystyöhön, esimerkiksi arvostuksen muodossa.

Kuudes ulottuvuus käsitteli turvallisuusjärjestelmien tehokkuutta. Sen kaikissa viidessä alaosiossa työmaa B sai keskiarvoa paremmat arvot. Työmaalla H arvioitiin työmaan koulutuksen olevan keskimääräistä tehokkaampaa.

Kyselyn seitsemäs ulottuvuus koski jatkuvaa parantamista innovoiden ja oppien. Sen pääulottuvuudella sekä kahdella alaulottuvuudella viestinnässä ja jatkuvassa parantamisessa työmaa B sai muita työmaita paremmat keskiarvot.

Kun verrattiin työmaan C turvallisuusilmapiirin keskiarvoja kaikkiin muihin työmaihiin, huomattiin että kaikkiaan 29 vertailusta 21 osoitti tämän työmaan ilmapiirin olevan merkitsevästi heikompi kuin muiden työmaiden. Ainoastaan työtovereiden keskinäistä luottamusta koskevalla ulottuvuudella se ei poikennut muista työmaista.

Yhteenvetona voidaan todeta, että rakennustyömaat poikkeavat turvallisuusilmapiiriltään selvästi toisistaan. Sen toisessa ääripäässä on työmaa B, joka sai keskimääräistä paremmat arviot kaikissa osioissa yhtä lukuun ottamatta. Toisesta päästä löytyy työmaa C, joka sai muita työmaita heikommat arviot selvässä enemmistössä vertailuja.

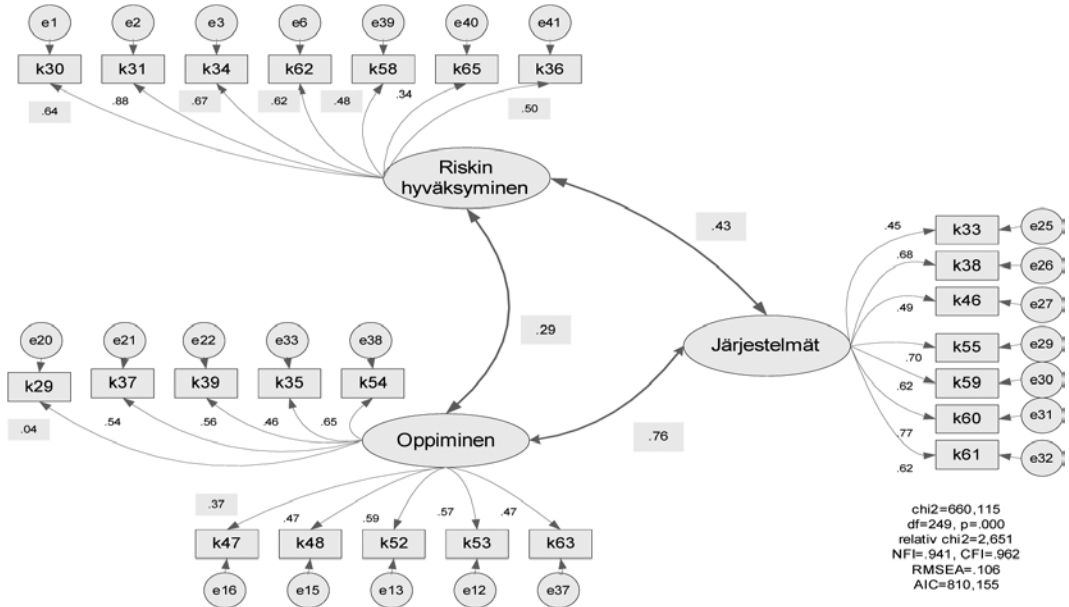
### Turvallisuusilmapiirin faktorirakenteen tarkastelua

Turvallisuusilmapiirikyselyä kehitettäessä oletettiin turvallisuusilmapiirin muodostuvan kuudesta ulottuvuudesta. Muissa Pohjoismaissa kerätyillä aineistoilla tehdyt faktorianalyysit osoittivat, että oletetut ulottuvuudet ovat täysin tunnistettavissa neljän faktorin ratkaisussa. Lopulta kokeiltiin myös kahden faktorin ratkaisua, mutta tällöin suuri määrä osioita jäi sijoittumatta oletettuun ulottuvuuteen.

Suomen aineiston analyysi aloitettiin tämän vuoksi kolmen faktorin mallilla. Kaikki faktorilataukset, lukuun ottamatta osiota 29, oli-

vat tilastollisesti hyvin merkitseviä (Kuvio 2). Havaitut faktorit korreloivat toistensa kanssa, mikä osoittaa niiden olevan turvallisuusilma-

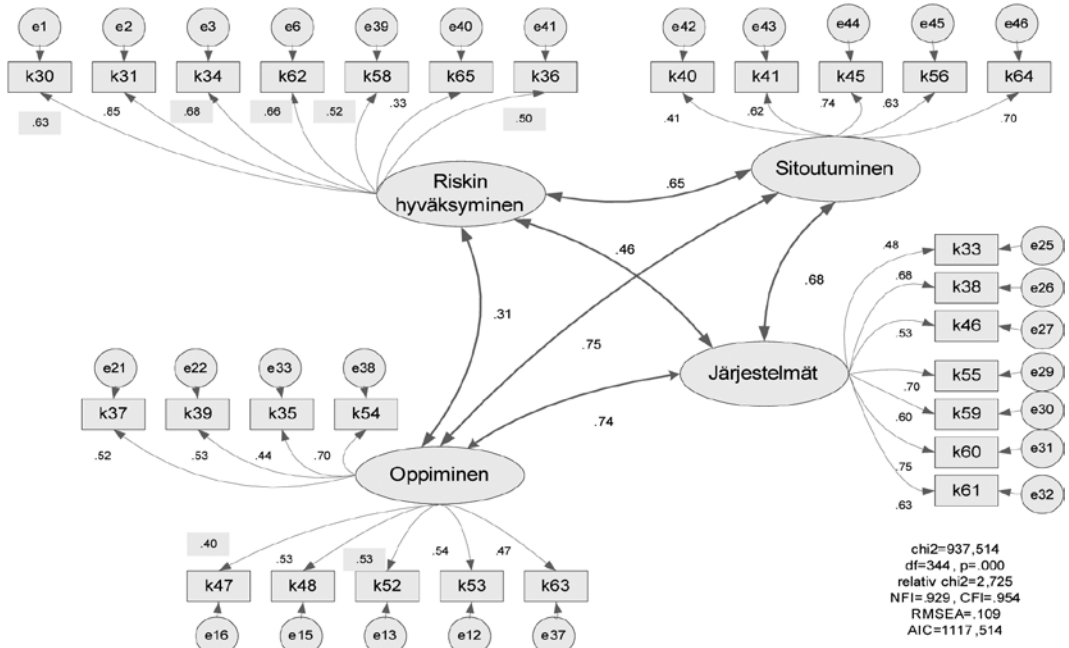
piirin eri ulottuvuuksia. Malli ei kuitenkaan istunut kovin hyvin suomalaiseseen aineistoon (RMSEA = 0,106).



Kuvio 2. Kolmen faktorin malli työryhmätasoisesta turvallisuusilmapiiristä.

Seuraavaksi kehoitettiin neljän faktorin mallia, johon oli lisätty sitoutumisen faktori (Kuvio 3). Mallin soveltuvuus aineistoon ei parantunut (RMSEA

= 0,106). Jälleen osion 29 lataus jäi vaille tilastollista merkitsevyyttä. Sen poistaminenkin ei parantanut mallia.



Kuvio 3. Neljän faktorin malli työryhmätasoisesta turvallisuusilmapiiristä.

Seuraavaksi laskettiin havaitulle neljälle faktorille niiden sisäistä johdonmukaisuutta eli reliabiliteettiä mittaavat Cronbachin alfa-kertoimet. Ne saivat seuraavat arvot:

<b>Luottamus turvallisuusjärjestelmään</b>	<b>.81</b>
<b>Riskin hyväksymättömyys ja turvallisuuden prioriteetti</b>	<b>.79</b>
<b>Oppiminen, avoin kommunikaatio ja luottamus työtovereihin</b>	<b>.72</b>
<b>Työryhmän sitoutuminen turvallisuuteen</b>	<b>.75</b>

Voimme todeta, että havaitut reliabiliteetit ovat hyväksyttävää tasoa kaikkien neljän faktorin osalta eli ne ylittävät .70:n arvon (Nunnally, 1978). Oppimisen ulottuvuudelta on poistettu osio 29, joka ei näyttänyt liittyvän siihen.

Turvallisuusilmapiirikyselyn toinen osa koski turvallisuusjohtamista. Sen oletettiin muodostavan yhden ulottuvuuden, jonka sisällä on seitsemän eri kohtaa. Edellä oleva työmaiden välisten erojen tarkastelu koski juuri näitä seitsemää alakohtaa.

Yhden turvallisuusjohtamisen faktorin malli ei sopinut kovin hyvin suomalaiseen aineistoon. 26 osion reliabiliteetti oli hyväksyttävää tasoa .95. Osioden korrelaatiot koko ulottuvuuteen vaihtelivat .31:stä .79:ään.

## Pohdinta

Oletetut turvallisuusilmapiirin ulottuvuudet osoittautuvat eri Pohjoismaista kerätyssä pilotiaineistossa pääosin toimiviksi. Turvallisuusilmapiirimittarin laaja tutkimusversio (93 kysymystä) osoittautui vastaajille liian työlääksi. Lopullista ilmapiirimittaria varten kysymyksiä tulee ja niitä voidaan tehdyn analyysin pohjalta karsia ehkä noin 40 kysymykseen. Vastaajien turvallisuuskäyttäytymiseen liittyvien havaintojen kerääminen ilmapiirimittauksen yhteydessä ei osoittautunut onnistuneeksi.

Vaikka konfirmatorinen faktorianalyysi ei vahvistanut Suomen osalta oletettua teoreettista faktorirakennetta, oletettujen asteikkojen sisäinen johdonmukaisuus oli riittävän hyvä yleisesti hyväksytyjen kriteerien mukaan. Asteikkoja voidaan siis käyttää nykyisessä muodossaan turval-

teettia mittaavat Cronbachin alfa-kertoimet. Ne saivat seuraavat arvot:

lisuusilmapiirin mittauksessa, vaikka niissä onkin edelleen kehittämisen tarvetta. Pohjoismaisella tasolla tullaan jatkossa tarkastelemaan erikielisten versioiden yhtäpitävyyttä.

Turvallisuusilmapiirin testaaminen rakennustyömailla osoitti, että työmaiden välillä on selviä eroja ilmapiirissä. Vaikka tämä johtopäätös saattaa tuntua itsestäänselvyydeltä, on se tarpeen empiirisesti todeta. Ilmapiiri oli joillain työmailla selvästi keskimääräistä parempi ja toisilla selvästi huonompi. Nämä erot saattavat johtua eroissa työmaiden johtamiskulttuurissa, jonka muodostumiseen työmaan johdolla on ratkaiseva osa. Valitettavasti meillä ei ollut mahdollisuutta selvittää turvallisuusilmapiirin yhteyttä työmailla sattuneisiin tapaturmiin. Toinen mahdollisuus on, että erityisesti työmaalla B olisi vallinnut myönteinen vastaustaipumus (Nunnally 1978), jonka seurauksena se sai suurimmat arvot lähes kaikilla ulottuvuuksilla.

Vaikka tässä tutkimuksessa käytetty turvallisuusilmapiirin mittari on vasta kehitysasteella, se osoittautui toimivaksi suomalaisessa työelämässä. Kun mittaria jatkossa yksinkertaistetaan kattamaan vain olennaisimmat kysymykset, tulee siitä mahdollisesti versio, jota työpaikat voisivat itse käyttää ja analysoida. Tällainen mittari veisi turvallisuuden hallintaa työpaikoilla selvästi eteenpäin.

Toinen kehityssuunta on yhdistää turvallisuusilmapiiri työilmapiirin mittauksiin. Työilmapiiriähän mitataan tavalla tai toisella useimmilla työpaikoilla. Jos turvallisuusilmapiirin mittaus saadaan yhdistettyä siihen, laajenee turvallisuusilmapiirin tarkastelu huomattavasti.

## Kirjallisuus

- ALHEMOOD, A.M., GENAIDY, A.M., SHELL, R., GUNN, M. & SHOAF, C. (2004). Towards a model of safety climate measurement. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 10, 303–318.
- BARLING, J., LOUGHLIN, C. & KELLOWAY, E.K. (2002). Development and test of a model linking safety-specific transformational leadership and occupational safety. *Journal of Applied Psychology*, 87, 488–496.
- BROWN, K.A., WILLIS, P.G. & PRUSSIA, G.E. (2000). Predicting safe employee behavior in the steel industry: Development and test of a sociotechnical model. *Journal of Operational Management*, 18, 445–465.
- CHEYNE, A., COX, S., OLIVER, A. & TOMÁS, J.M. (1998). Modelling safety climate in the prediction of levels of safety activity. *Work and Stress*, 12, 255–271.
- CHOUDHRY, R.M., FANG, D. & MOHAMED, S. (2007). The nature of safety culture: A survey of the state-of-the-art. *Safety Science*, 45, 993–1012.
- CLARKE, S. (2006). The relationship between safety climate and safety performance: A meta-analytic review. *Journal of Occupational Health Psychology*, 11, 315–327.
- COURTNEY, T.K., MATZ, S. & WEBSTER, B.S. (2002). Disabling occupational injury in the US construction industry, 1996. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 44, 1161–1168.
- DEJOY, D.M., SCHAFFER, B.S., WILSON, M.G., VANDENBERG, R.J. & BUTTS, M.M. (2004). Creating safer workplaces: assessing the determinants and role of safety climate. *Journal of Safety Research*, 35, 81–90.
- DIAZ, R.I. & CABRERA D.D. (1997). Safety climate and attitude as evaluation measures of organizational safety. *Accident Analysis & Prevention*, 29, 643–650.
- FRENCH, G. (2004). Health, safety and environment climate analysis: measuring performance in the Australian context. *Journal of Occupational Health and Safety – Australia and New Zealand*, 20, 155–167.
- GABA, D.M., SINGER, S.J., SINAICO, A.D., BOWEN, J.D. & CIAVARELLI, A.P. (2003). Differences in safety climate between hospital personnel and naval aviators. *Human Factors*, 45, 173–185.
- GILLEN, M., BALTZ, D., GASSEL, M., KIRSCH, L. & VACCARO, D. (2002). Perceived safety climate, job demands, and coworker support among union and nonunion injured construction workers. *Journal of Safety Research*, 33, 33–51.
- GLENDON, I. (2008). Safety culture and safety climate: how far have we come and where could we be heading? *Journal of Occupational Health and Safety – Australia and New Zealand*, 24, 249–271.
- GLENDON, A.I. & LITHERLAND, D.K. (2001). Safety climate factors, group differences and safety behaviour in road construction. *Safety Science*, 39, 157–188.
- GULDENMUND, F.W. (2000). The nature of safety culture: a review of theory and research. *Safety Science*, 34, 215–257.
- GULDENMUND, F.W. (2007). The use of questionnaires in safety culture research – An evaluation. *Safety Science*, 45, 723–743.
- HINZE, J., HUANG, X. & TERRY, L. (2005). The nature of struck-by accidents. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131, 262–268.
- HOPKINS, A. (2006). Studying organisational cultures and their effects on safety. *Safety Science*, 44, 875–889.
- KINES, P., LAPPALAINEN, J., TOMASSON, K., GRAVSETH, H.M., TÖRNER, M., MIKKELSEN, K.L., SPANBERG, S., DYREBORG, J., POUSETTE, A. & LARSSON, S. (2004). The development of Nordic questionnaire on occupational safety climate. *NAM 2004. 50. Nordiska arbetsmiljömötet. Nordica Hotel, Reykjavik, Island 30 augusti – 1 september 2004. s. 175 (Abstract)*.
- KINES, P., LAPPALAINEN, J., TOMASSON, K., HOLTE, K.A., TÖRNER, M., MIKKELSEN, K.L., OLSEN, E., POUSETTE, A. & LARSSON, S. (2005). Safety climate dimensions for workplace interventions: The development of Nordic questionnaire on occupational safety climate. *16<sup>th</sup> Nordic Conference on Safety – NoFs XVI, Gilleleje, Denmark 8–10 June 2005*.
- KINES, P., LAPPALAINEN, J., TOMASSON, K., HOLTE, K.A., TÖRNER, M., MIKKELSEN, K.L., POUSETTE, A., OLSEN, E. & LARSSON, S. (2006). Safety climate dimensions for construction worksite interventions. *4<sup>th</sup> International conference on Occupational Injury Prevention (ORP-2006). Sevilla, Spain, 10-05-2006*.
- LAPPALAINEN, J., KIVIMÄKI, T., KETOLA, J.-M. & HEINIMAA, T. (2001/2002). Turvallisuuskulttuuri ja sen mittaaminen muuttuvissa töissä. *Työ ja ihminen*, 15, 268–279.
- LARSSON, S., POUSETTE, A. & TÖRNER, M. (2008). Psychological climate and safety in the construction industry-mediated influence on safety behaviour. *Safety Science*, 46, 405–412.
- MEARNS, K., RUNDMO, T., FLIN, R., GORDON, R. & FLEMING, M. (2004). Evaluation of psychosocial and organizational factors in offshore safety: A comparative study. *Journal of Risk Research*, 7, 545–561.
- MELIÁ, J.L., MEARNS, K., SILVA, S.A. & LIMA, M.L. (2008). Safety climate responses and the perceived risk of accidents in the construction industry. *Safety Science*, 46, 949–958.
- NEAL, A., GRIFFIN, M.A. & HART, P.M. (2000). The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. *Safety Science*, 34, 99–109.
- NISKANEN, T. (1990). *Turvallisuusilmapiiri, tapaturmanvaarat ja työturvallisuuden kehittäminen tielaitoksessa. Työ ja ihminen*, 4, 123–145.
- NUNNALLY, J.C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- PROBST, T.M. (2004). Safety and insecurity: Exploring the moderating effect of organizational safety climate. *Journal of Occupational Health Psychology*, 9, 3–10.
- POUSETTE, A., LARSSON, S. & TÖRNER, M. (2008). Safety climate cross-validation, strength and prediction of safety behaviour. *Safety Science*, 46, 398–404.
- RANTANEN, E., LAPPALAINEN, J., MÄKELÄ, T., PIISPANEN, P. & SAUNI, S. (2007). Yhteisten työpaikkojen työturvallisuus. *TOT-raporttien analyysi. Tutkimusraportti Nro VTTR-02095-07. Tampere: VTT*.
- SALMINEN, S. (1995). Serious occupational accidents in the construction industry. *Construction Management and Economics*, 13, 299–306.
- SALMINEN, S. & SEPPÄLÄ, A. (2002). Suomen- ja ruotsinkielisten työntekijöiden havainnot yrityksensä turvallisuusilmapiiristä. *Psykologia*, 37, 488–494.



- SALONIEMI, A. (1989). Näkökohtia Rakenna turvallisesti -kampanjasta ja rakennusteollisuuden töistä ja työsuojelusta. Työelämän tutkimuskeskus, Yhteiskuntatieteiden tutkimuslaitos, Tampereen yliopisto, Working papers n:o 4/1989.
- SEPPÄLÄ, A. (1992). Turvallisuustoiminta, sen kehittäminen ja yhteydet työtapaturmiin. Työ ja ihminen, lisänumero 1/92.
- SIU, O.-L., PHILLIPS, D.R. & LEUNG, T.-W. (2004). Safety climate and safety performance among construction workers in Hong Kong – The role of psychological strains as mediators. *Accident Analysis & Prevention*, 36, 359–366.
- SMITH, G.S., HUANG, Y.-H., HO, M. & CHEN, P.Y. (2006). The relationship between safety climate and injury rates across industries: The need to adjust for injury hazards. *Accident Analysis & Prevention*, 38, 556–562.
- TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO (2008). Työtapaturmat ja ammattitaudit. Tilastovuodet 1996–2006. Helsinki.
- TÖRNER, M., POUSETTE, A. & LARSSON, S. (2002). Safety climate in Swedish construction industry. *Prevention of Accident and Trauma at Work*, Elsinore, Denmark.
- VARONEN, U. (1999). Kahdeksan mekaanisen metsäteollisuuden työpaikan turvallisuusilmapiiri ja sen yhteydet työsuojelutoimintaan, työympäristön turvallisuuteen ja tapaturmiin. Työ ja ihminen, 13, 104–119.
- VARONEN, U. & MATTILA, M. (2000). The safety climate and its relationship to safety practices, safety of the work environment and occupational accidents in eight wood-processing companies. *Accident Analysis & Prevention*, 32, 761–769.
- WAEHRER, G.M., DONG, X.S., MILLER, T., HAILE, E. & MEN, Y. (2007). Costs of occupational injuries in construction in the United States. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 1258–1266.
- WALLACE, J.C. & CHEN, G. (2005). Development and validation of a work-specific measure of cognitive failure: Implications for occupational safety. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 78, 615–632.
- WALLACE, J.C., POPP, E. & MONDORE, S. (2006). Safety climate as a mediator between foundation climates and occupational accidents: A group-level investigation. *Journal of Applied Psychology*, 91, 681–688.
- WILLIAMS, W., PURDY, S. & STOREY, L. (2005). Assessing the workplace safety climate. *Journal of Occupational Health and Safety – Australia and New Zealand*, 21, 61–66.
- ZOHAR, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology*, 65, 96–102.
- ZOHAR, D. (2000). A group-level model of safety climate: Testing the effect of group climate on microaccidents in manufacturing jobs. *Journal of Applied Psychology*, 85, 587–596.