



**Työsuojelurahasto**  
Arbetarskyddsfonden  
The Finnish Work Environment Fund

**LOPPURAPORTTI**  
**TSR Hanke nro 116130**

**OIREETON SIIVOUSTYÖ – TYÖYMPÄRISTÖN JA  
TAUSTATEKIJÖIDEN VAIKUTUS SIIVOUSTYÖNTEKIJÖIDEN  
TYÖHYVINVOINTIIN**

Hyttinen M.<sup>1</sup>, Ruokolainen J.<sup>1</sup>, Palonen A.<sup>1</sup>, Sorvari J.<sup>1</sup>, Suontamo T.<sup>2</sup>, Pasanen P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Itä-Suomen yliopisto, Ympäristö- ja biotieteiden laitos, Sisäympäristön ja työhygienian tutkimusryhmä

<sup>2</sup>Tuula Suontamo Oy, Puhtausalan asiantuntijapalvelut

Grano Oy  
Kuopio, 2018

Itä-Suomen yliopiston kirjasto  
PL 1627, 70211 Kuopio  
puh. +358-50-3058396  
<http://www.uef.fi/kirjasto>

ISBN: 978-952-61-2899-3 (nid.)  
ISBN: 978-952-61-2900-6 (PDF)

Oireeton siivoustyö – Työympäristön ja taustatekijöiden vaikutus siivoustyöntekijöiden työhyvinvointiin

Hyttinen M., Ruokolainen J., Palonen A., Sorvari J., Suontamo T., Pasanen P.

Loppuraportti 40 sivua, 2 liitettä

Elokuu 2018

---

avainsanat: Siivoustyö, uimahalli, riskinarviointi, altiste, työolot, työhyvinvointi

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitettiin siivousalan työoloja ja siivoustyöhön liittyviä riskejä. Tutkimus toteutettiin 32 uimahallissa ja kylpylässä ja siihen osallistui 93 siivoustyöntekijää. Työoloja selvitettiin riskinarviointi- ja sisäilmasto-lomakkeiden (MM-40) avulla sekä mittaamalla siivoojien altistumista pienhiukkasille ja kemiallisille altisteille ylläpito- ja perussiivouksen aikana.

Siivoustyöntekijöistä suurin osa (85%) koki kehoon kohdistuvaa lämpörasitusta. Tämä liittyi erityisesti saunan pesuihin, ja myös allas- ja pesutilojen korkea lämpötila ja suhteellinen kosteus aiheutti lämpökuormaa. Liukastumisen ja kompastumisen vaaraa koettiin yleisesti. Ergonomisista vaaratekijöistä yleisimmin esiintyi hartioiden ja käsien asentoon sekä jatkuvasti samana toistuviin työliikkeisiin liittyvää kuormitusta. Kiirettä koki 68%. Tiedon kulussa todettiin ongelmia. Joka neljäs koki väsymystä. Siivoustyö on fyysisesti kuormittavaa ja siihen sisältyy vuoro- ja yötyötä sekä varhaisia aamuvuoroja, jolloin palautuminen voi jäädä puutteelliseksi. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet siivoustyön aikana olivat yleensä alle  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Siivouksen aikana kloroformin pitoisuus vaihteli allastiloissa  $4\text{--}128 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pesuhuoneissa  $0\text{--}147 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja pukuhuoneissa  $0\text{--}43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä. Triklooriamiinin pitoisuus oli siivouksen aikana suurimmillaan  $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hallien normaalin käytön aikana maksimipitoisuudet olivat hieman yli  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Triklooriamiinin HTP<sub>8h</sub>-arvo (haitallinen tunnettu pitoisuus) on  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Työntekijöillä, joilla oli paremmat mahdollisuudet vaikuttaa työhönsä oli vähemmän stressiä. Johtamisella ja ihmissuhdekuormituksella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys ( $p < 0,0001$ ). Johtamisen ja tiedon kulun välillä havaittiin myös merkitsevä yhteys ( $p = 0,0025$ ).

Työssä kuormittumista on aktiivisesti pyrittävä hallitsemaan. Ergonomisten työskentelytapojen omaksuminen ehkäisee rasitussairauksia. Työvälineistön ajanmukaistaminen on kustannustehokasta. Työmäärän tasainen jakautuminen, tasapuolinen kohtelu, positiivinen vuorovaikutus ja selkeä viestintä edistävät kuormitustekijöiden hallintaa. Välittävän ja arvostavan työkuulttuurin luominen, turvallinen työilmapiiri ja ratkaisuihin suuntautuminen suojaavat psykososiaaliselta kuormittumiselta. Perehdytys ja ajantasainen koulutus ovat keskeisiä välineitä riskien hallinnassa.



## Esipuhe

Kylpylöiden ja uimahallien siivous poikkeaa muiden ympäristöjen siivoustyöstä. Lämmin ja kostea työympäristö yhdistettynä korkeaan hygieniavaatimukseen luo siivoustyöhön omat erityispiirteensä. Työtä tehdään usein poikkeavina työaikoina. Monet uimahallit avaavat ovensa jo klo 6 ja sulkevat ne vasta klo 21. Perusteellisempi siivous toteutetaan hallien ollessa suljettuna, joko aukioloaikojen ulkopuolella tai erikseen uimahallit sulkien.

Työsuojelurahaston (hanke nro 116130) rahoittamassa hankkeessa selvitettiin siivoustyöntekijöiden työoloja sekä kylpylöiden ja uimahallien ilmanlaatua kolmessakymmenessä kahdessa kohteessa. Hanke alkoi 1.4.2017 ja päättyi 31.8.2018. Tutkimukseen osallistui 93 siivojaa.

Tutkimusryhmän ohjausryhmään kuuluivat tutkijoiden lisäksi Helena Oinonen (Servica Oy / Kuopio), Raisa Haverinen (Jämsän ateria-, puhtaus- ja tekstiilipalvelut liikelaitos), Ulla Haverinen (Kajaanin Mamselli), Sirpa Moisala (Iisalmen kaupunki) ja Anne-Marie Kurka (Työsuojelurahasto). Tutkijat kiittävät ohjausryhmän jäseniä aktiivisesta ja asiantuntevasta osallistumisesta hankkeen edistämiseen. Hankkeen aikana pidetyt ohjausryhmäkokoukset olivat keskustelevia, antoisia ja uusia ratkaisuehdotuksia tuottavia.

Tutkimusryhmä kiittää hankkeen rahoittajia Työsuojelurahastoa sekä Iisalmen, Jyväskylän ja Jämsän kaupunkeja. Kiitämme yhteistyöstä hankkeessa mukana olleita uimahalleja ja kylpylöitä, sekä hallien ystävällistä henkilökuntaa. Erityiskiitokset kuuluvat tutkimukseen osallistuneille siivoustyöntekijöille. Heidän aktiivinen panoksensa tuotti runsaasti tietoa työn kuormitustekijöistä ja riskeistä sekä niiden hallinnan edellytyksistä.

Kuopiossa 31.8.2018

Tekijät



# SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	9
2	MATERIAALIT JA MENETELMÄT .....	11
2.1	Tutkimuskohteet.....	11
2.2	MM40-sisäilmastokysely ja riskinarviointihaastattelu.....	13
2.3	Tilastollinen tarkastelu .....	13
2.4	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja triklooriamiinin mittaukset .....	13
2.5	Hiukkasmääritykset.....	14
2.6	Lämpötilan ja ilman suhteellisen kosteuden määrittäminen .....	14
3	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU .....	15
3.1	MM-40 .....	15
3.2	Riskinarviointi.....	19
3.2.1	Fysikaaliset vaaratekijät.....	19
3.2.2	Tapaturmavaarat .....	20
3.2.3	Kemialliset ja biologiset vaaratekijät.....	21
3.2.4	Ergonomia.....	22
3.2.5	Henkinen kuormittuminen .....	23
3.3	Tulosten tilastollinen tarkastelu .....	25
3.4	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) ja triklooriamiini (TKA).....	25
3.5	Pölypitoisuudet.....	31
3.6	Lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus .....	31
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	34
	Liitteet.....	36
	Lähdeluettelo.....	36





# 1 JOHDANTO

Vuonna 2017 Suomessa oli yhteensä 63 000 työssäkäyvää siivoustyöntekijää, joista 86 % oli naisia (Tilastokeskus 2018). Siivoojista ulkomaalaistaustaisia oli yli 8000 henkilöä. Euroopan Unionin alueella rekisteröityjä siivoustyöntekijöitä työskenteli vuonna 2006 yli 3,5 miljoonaa ja todellisen määrän arvioitiin olevan paljon suurempi (EU-OSHA, 2009). Siivoustyöntekijöiden suuresta lukumäärästä ja siivoustyön vaikuttavuudesta huolimatta ammattiryhmää on tutkittu vain vähän niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Siivoustyöntekijöillä tilastoidaan Suomessa noin 200 ammattitautia tai ammattitautiepäilyä vuosittain. Niistä 2/3 on liitetty kemiallisiin altisteisiin (Kauppinen ym. 2013). Psykkisillä kuormitustekijöillä on vaikutusta työntekijöiden oireiluun ja työhyvinvointiin (Cooper, 2013).

Tämä tutkimus on jatkoa äskettäin päättyneelle ”Siivoojien työolosuhteet ja siivoustyöhön liittyvien riskien arviointi” -hankkeelle (TSR hanke 113272). Aikaisempi tutkimus keskittyi toimistojen, koulujen ja päiväkotien siivoustyön työolojen tarkasteluun. Sen tuloksena todettiin, että siivoustyöhön liittyy ylläpitosiivouksen aikana kiirettä ja stressiä sekä perussiivouksen aikana merkittävää pöly- ja kemikaalialtistumista. Lähes kaikki siivoustyöntekijät kokivat työstä johtuvaa kiirettä lähes päivittäin. Osa siivoustyöntekijöistä koki merkittävää stressiä. Kemikaalialtistumista havaittiin erityisesti vahanpoiston ja vahauksen aikana (Hyttinen ym. 2015). Uudessa tutkimushankkeessa keskityttiin uimahallien ja kylpylöiden siivoustyöolojen tarkasteluun.

Uimahallit ja kylpylät ovat työympäristönä monella tavalla erityispiirteisiä ja haasteellisia. Siivottavat tilat ovat käytössä lähes ympäri vuoden ja usein varhaisesta aamusta iltaan saakka, jolloin tilojen käyttö ja siivoustyö tapahtuvat osin samanaikaisesti. Perusteellisempi siivoustyö tehdään kuitenkin hallien ollessa suljettuna kohteesta riippuen aikaisin aamulla tai ilta- ja yöaikaan. Korkeasta hygieniavaatimuksesta johtuen siivouksessa turvaudutaan desinfioivien klooripohjaisten puhdistusaineiden käyttöön. Siivouksessa käytetään esimerkiksi hypokloriittia, kloramiinia ja natrium-dikloori-isosyanuraattia. Siivouksen yhteydessä vapautuu aminoalkoholeja, glykoleja, glykolieettereitä sekä terpeenejä (Wolkoff ym. 1998, Nazaroff ja Weschler 2004, Bello ym. 2009, Korhonen 2011). Puhdistustehon lisäämiseksi käytetään myös kationiaktiivisia tensidejä, alkoholeja ja perhappoja. Uima-allasveden desinfiointi lisää ilmaan vapautuvien epäpuhtauksien määrää (Valkeinen ym. 2007). Uimaveden desinfiointiin käytetään yleensä natrium- tai kalsiumhypokloriittia, joka veteen liuetessaan muodostaa alikloorihapoketta ja hypokloriitti-ioneja. Niiden yhteismäärää vedessä kutsutaan vapaaksi klooriksi. Osa vapaasta kloorista reagoi nopeasti allasveden hapettuvien aineiden kanssa ja muuttuu desinfiointitehottomaksi kloridiksi. Osa reagoi ihmisperäisten tyyppiyhdisteiden kanssa. Vapaan kloorin reagoidessa hiessä ja virtsassa olevan ja niistä muodostuvan ammoniakkin kanssa muodostuu epäorgaanisia mono-, di- ja triklooriamiineja, joiden yhteismäärää vedessä ilmaistaan sidotulla kloorilla. Näistä triklooriamiini on yli 400 kertaa haihtuvampi kuin muut klooriamiinit (Chu ym. 2013). Vapaan kloorin reagoidessa puolestaan allasveteen liuenneiden ihmisperäisten orgaanisten aineiden, kuten syljen, hien,

virtsan, hiusten, ihmissolukon ja kosmeettisten aineiden kanssa muodostuu allasveteen monien vaiheiden kautta trihalometaaneja eli THM-yhdisteitä. Näistä eniten muodostuu kloroformia.

Uimaveden klooridesinfiointissa muodostuvat yhdisteet ovat terveydelle haitallisia ja voivat aiheuttaa oireita allasiloissa työskenteleville ihmisille. Uimahallin käyttäjillä ja henkilökunnalla on raportoitu hengitystie- ja silmäoireita (Nemery ym. 2002, Thickett ym. 2002, Bernard ym. 2006). Astman esiintymistä on kuvattu (Nemery ym. 2002). Yhtenä oireiden aiheuttajana pidetään triklooriamiinia (Thickett ym. 2002). Edellä mainittujen yhdisteiden lisäksi allasveden puhdistuksessa voi muodostua haloetikkahappoja (HAAs), haloasetaldehydejä (HALs), haloasetonitriilejä (HAN), haloamiineja, nitroamiineja ja halobentsokinoneita (Richardson ym. 2010, Manasfi ym. 2017). Yli 100 erilaista desinfiointin sivutuotetta on mitattu vedestä ja ilmasta (Richardson ym. 2010). Tutkimuksessa mitattiin siivoustyöntekijöiden altistumista trihalometaaneille, triklooriamiineille, VOC-yhdisteille ja pienhiukkasille. Mittaukset tehtiin sekä perussiivouksen aikana hallien ollessa suljettuna että hallien normaalin asiakastoiminnan aikana.

Uimahallien ja kylpylöiden siivous toteutetaan lämpimissä ja kosteissa olosuhteissa. Fyysinen siivoustyö sisältää toistuvaa ergonomista rasitusta ja kuormittaa tuki- ja liikuntaelimiä. Työn määrän, laatuvaatimusten ja käytettävissä olevien resurssien epäsuhta luo kiirettä ja aiheuttaa psyykkistä kuormittumista.

Siivoustyön kemiallisia, fysikaalisia, ergonomisia ja psyykkisiä riskitekijöitä, tapaturman riskejä sekä työssä tapahtuvaa oireilua selvitettiin haastatteluin ja kyselylomakkein. Tavoitteena oli myös etsiä toimivia välineitä siivoustyön kuormittavuuden hallitsemiseksi ja oireilun vähentämiseksi.

## **2 MATERIAALIT JA MENETELMÄT**

### **2.1 Tutkimuskohteet**

Tutkimuksessa oli mukana 32 uimahallia ja kylpylää, yhteensä 93 siivoustyöntekijää. Perinteisiä uimahalleja oli 14. Moderneja uimahalleja, joissa oli kylpyläosasto oli 11. Kylpylöitä oli seitsemän. (taulukko 1)

Siivoustyöntekijöistä 12 % oli uimahallin tai kylpylän omaa henkilökuntaa, 29 % kaupungin työntekijöitä, 28 % ulkoistetun liikelaitoksen työntekijöitä ja 32 % yksityisen yrityksen työntekijöitä. Ulkomaalaistaustaisia siivoustyöntekijöistä oli 24 %. Siivoustyöntekijöistä perinteisissä uimahalleissa työskenteli 40 %, moderneissa uimahalleissa 48 % ja kylpylöissä 12 %.

Taulukko 1. Kohteiden tiedot. Lähteet uimahalliportaali ja haastattelut.

<i>Kohde nro.</i>	<i>Kohdetyyppi</i>	<i>Rak. vuosi</i>	<i>Peruskorj.</i>	<i>Keskikork</i>	<i>Allas pa (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Allashuone (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Aukiolo (h/vrk)</i>	<i>Aukiolo (vrk/a)</i>	<i>Kävijät (hlö/a)</i>	<i>Suodatus</i>	<i>Otsonointi</i>	<i>Akt.hiili</i>	<i>UV</i>	<i>Saunat (kpl)</i>
1	U/K	1993		5.6	1281	2360	15	313	343609	painehiekka	on	on	ei	7
2	U/K	1999	2017	8.9	2064	3520	15	315	794520	avohiekka	on	on	ei	6
3	U/K	1976	2017	4.9	973	2000	12	290	246762	avo-/painehiekka	on	on	ei	4
4	K	1986	2007						190- 200000					4
5	U/K	1966	1996	4.7	801	1667	14	327	233217	avo-/painehiekka	ei	ei	ei	4
6	U/K	2013		3.9	1042	2058	14	300	280000	painehiekka	ei	on	on	4
7	K	1991		7.3	532	1000	12	358	230000	painehiekka	on	on	on	10
8	U/K	1985	2006	7.2	1286	2000	13	342	237337	painehiekka	on	on	on	10
9	K	2013							6-10000					3
10	U/K	1982	2001	7.7	435	900	10	250	111891	painehiekka	ei	on	ei	5
11	K	1991	2017											3
12	K	1974		6.9	591	1285	15	365	170000	painehiekka	ei	on	on	5
13	U/K	1992		5.4	588	1600	9	315	106366	painehiekka	on	on	ei	5
14	K	1974	1999	3.2	431	1277	13	365	95000	painehiekka	ei	on	ei	7
15	K	1992		9.2	677	2000	13	330	168000	monikerrossuodatus	ei	on	ei	5
16	U/K	1993		5	515	960	12	365	83500	painehiekka	on	on	ei	5
17	U/K	1966	2008	3.5	412	810	8	340	65000	painehiekka	ei	on	on	3
18	U/K	1955	2012	7.1	1944		12	340	286312	avohiekka	on	on	on	7
19	U	1974		4.2	462	900	12	320	125000	avohiekka/monikerros	on	on	ei	3
20	U	1985		4.5	379	2000	14	315	90855	painehiekka	ei	ei	ei	6
21	U	1977	2006	4.1	378	683	15	330	104734	painehiekka	ei	on	on	4
22	U	1997		5.6	351	522	8	300	70306	painehiekka	on	on	ei	4
23	U	1996		5.9	448	750	12	302	124000	painehiekka	ei	on	on	4
24	U	1969		6.3	855	1502	10	310	256155	avo-/painehiekka	on	on	on	6
25	U	1976		4.1	345	577	12	288	51432	painehiekka	ei	ei	on	6
26	U	1971	2017	3.7	281	460	8	250	59990	painehiekka	ei	ei	ei	2
27	U	1970		4.8	383	708	10	335	89711	painehiekka	ei	on	ei	4
28	U	1988	2013	5	296	680	13	350	56500	painehiekka	ei	on	on	4
29	U	1957	2012	4.5	429	2000	15	357	164908	painehiekka	ei	on	ei	4
30	U	1982	2013	4.8	730	1413			222560	painehiekka	ei	on	on	6
31	U	1974	2002	4.8	751	1100	15	320	339345	painehiekka	ei	on	ei	8
32	U	1968	2009	6.1	800	1770	14	330	265331	painehiekka	ei	on	on	7

## 2.2 MM40-sisäilmastokysely ja riskinarviointihaastattelu.

Tutkittavien oireita, työn vaaratekijöitä ja työolosuhteita selvitettiin MM40-sisäilmastokyselyn, riskinarviointi- ja työnkuvauslomakkeiden avulla. Lomakkeilla kartoitettiin fyysikaalisiin, tapaturmiin, kemiallisiin ja biologisiin, ergonomiaan ja henkiseen kuormittavuuteen liittyviä vaaratekijöitä. BS8800 standardin mukaista riskin suuruutta ei määritetty ristiintaulukoinnin avulla.

## 2.3 Tilastollinen tarkastelu

Tilastolliset analyysit tehtiin joko khi-neliötestillä ( $\chi^2$ ) tai uskottavuusosamäärätestillä (Likelihood ratio -testi) mikäli edellisen oletukset eivät toteutuneet. Analyysit toteutettiin IBM SPSS 25 -ohjelmalla.

## 2.4 Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja triklooriamiinin mittaukset

Uimahallien ja kylpylöiden ilman laatua selvitettiin mittaamalla haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) allas-, pesu- ja pukutiloista. VOC:t kerättiin AirChek 3000 ja 222 -pumppujen (valmistaja SKC Inc.) avulla Tenax TA ja Chromosorb 106 adsorbentteihin, jotka soveltuvat haihtuvien orgaanisten yhdisteiden keräämiseen (Tenax TA soveltuvuus heksaani – heksadekaani). Chromosorb 106-adsorbentin käyttämisellä varmistettiin trihalometaanien (erityisesti kloroformi) kattava keräys.

Triklooriamiini (TKA) mitattiin suodatinkeräyksenä  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{As}_2\text{O}_3$  impregnoituille suodattimille (tarkempi kuvaus Hery ym. (1995)), käyttäen SKC 224 -pumppuja. TKA näytteet kerättiin siivouksen aikana ja hallin normaalin käytön aikana allas- ja pesutiloista (n=29). Triklooriamiininäytteet analysoitiin Työterveyslaitoksella.

VOC-yhdisteitä kerättiin pumppujen ja keräimien avulla työntekijän hengitysvyöhykkeeltä ja kiinteistä mittauspisteistä. Siivouksen vaikutusta arvioitiin tekemällä VOC-mittaukset ennen siivousta ja siivouksen aikana. VOC-näytteet analysoitiin termodesorption (Markes TD-100) jälkeen kaasukromatografilla (Agilent 7890) joka oli yhdistetty massaselektiiviseen detektoriin (Agilent 5975C). Yhdisteet tunnistettiin ja niiden pitoisuustasot laskettiin tolueeniekvivalenttina, jota käytetään yleisesti haihtuvien orgaanisten yhdisteiden mittauksissa (ISO 16000-6). Kloroformin pitoisuus laskettiin lisäksi Tenax TA ja Chromosorb 106 -adsorbenttien summasta, kloroformin omalla vasteella.

## 2.5 Hiukkasmääritykset

Hiukkasmaiset epäpuhtaudet mitattiin IOM-keräimillä, käyttäen apuna SKC 224 -pumppuja. Hiukkaspitoisuuksia seurattiin myös jatkuvatoimisesti DustTrak, DustTrak DRX ja OPS – (TSI) hiukkasmonitoreilla. DustTrak ja DustTrak DRX mittasivat hiukkaspitoisuutta ja OPS hiukkaskokojakaumaa.

Hengittyvien hiukkasten (<100 µm) pitoisuuksia mitattiin siivouksen aikana IOM-keräimillä (SKC Inc.) käyttäen AirChek 224 pumppuja (SKC Inc.). Suodattimina käytettiin Milliporen nitroselluloosa- ja PTFE-suodattimia (halkaisija 25 mm, huokoskoko 0,8 µm). Suodattimet punnittiin ennen ja jälkeen mittausten standardien mukaisesti vakio-olosuhteissa. Näytteitä kerättiin sekä kiinteistä mittauspisteistä, että työntekijäkohtaisina keräyksinä. Mittauksissa seurattiin eri siivoustyövaiheiden (moppaus, imurointi, yhdistelmäkoneajo, pölyjen pyyhintä) vaikutusta hiukkaspitoisuuksiin.

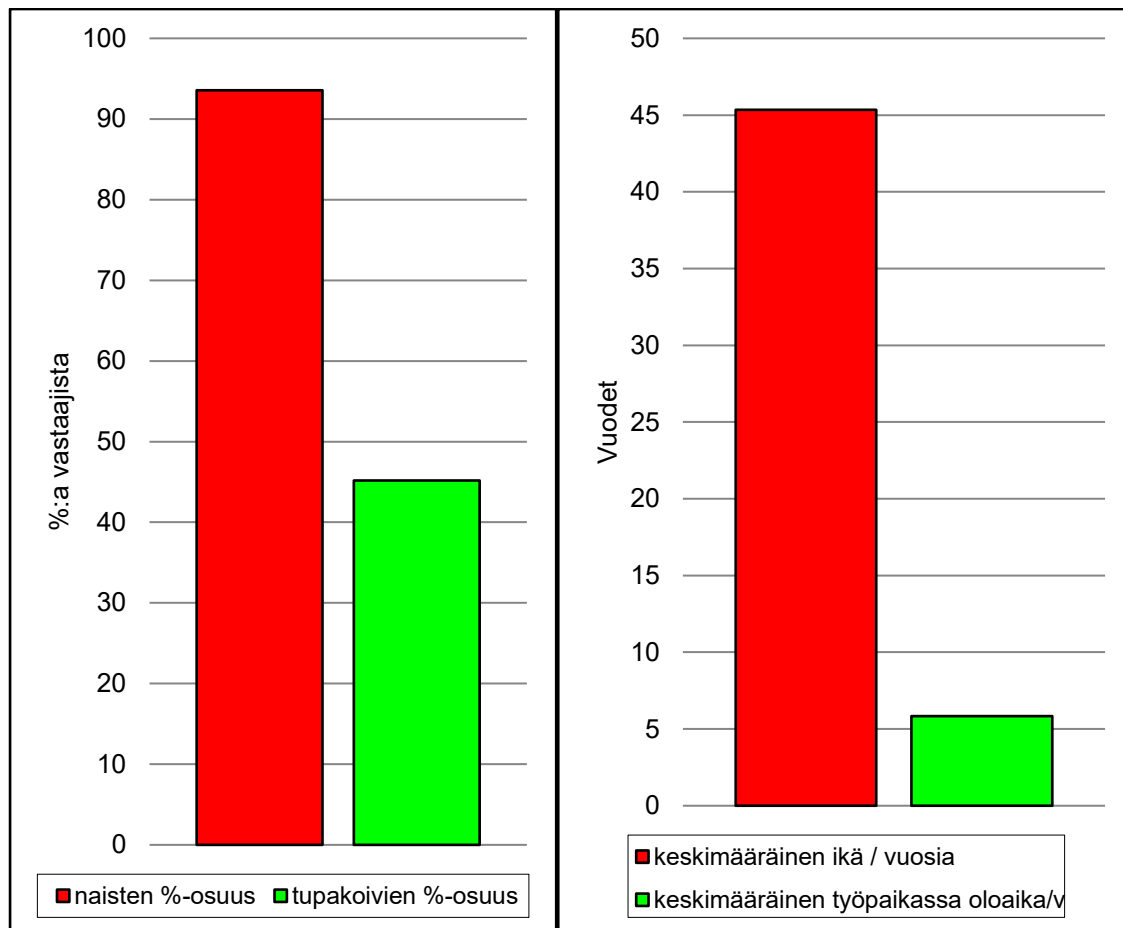
## 2.6 Lämpötilan ja ilman suhteellisen kosteuden määrittäminen

Lämpötilaa ja ilman suhteellista kosteutta mitattiin TSI IAQCalc, Testo 435, ja Vaisala HM41 -mittareilla. Joissakin kohteissa mitattiin saunojen lämpösäteilyä siivouksen aikana (lämpökamera Fluke Ti400).

### 3 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELO

#### 3.1 MM-40

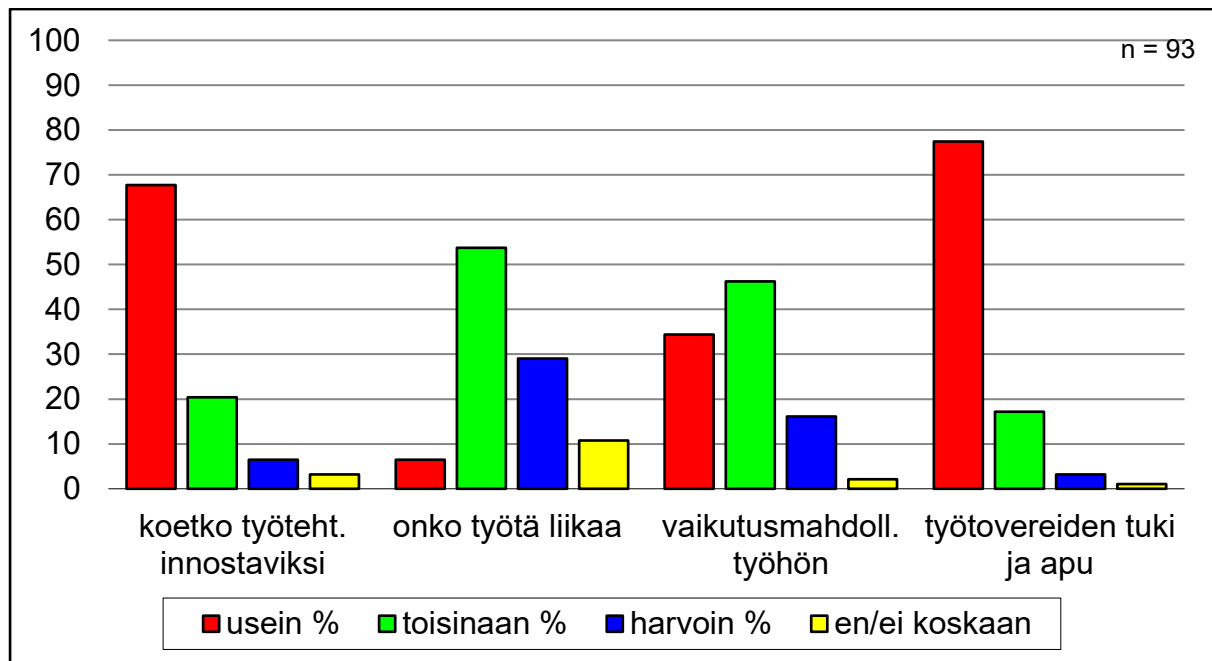
MM 40-kyselyyn vastasi 93 siivoustyöntekijää, joista naisia oli 94 % ja tupakoivia oli 45 %. Työntekijöiden keski-ikä oli 45 vuotta ja työsuhteen kesto oli keskimäärin 6 vuotta. Aiemmassa vuonna 2015 tehdyssä tutkimuksessa, jossa tutkittiin toimisto-, päiväkotijä kouluympäristöissä työskenteleviä siivoustyöntekijöitä, keski-ikä ja sukupuoli jakauma olivat samankaltaiset uimahalli- ja kylpyläympäristöissä työskentelevien kanssa. Suurin ero oli työsuhteen kestossa, joka toimistosiiivoustyöntekijöillä oli keskimäärin vain 3 vuotta. Uimahalleissa ja kylpylöissä työskentelevillä siivoustyöntekijöillä tupakointi oli selvästi yleisempää (45 %) kuin toimisto-, päiväkotijä kouluympäristöjen siivoustyöntekijöillä (28 %). Koko aikuisväestöstä päivittäin tupakoivia on 13 prosenttia miehistä ja 10 prosenttia naisista (THL 2018).



Kuva 1. Taustatietoja MM 40 -kyselyaineistosta. Kuvissa esitetty sukupuoli jakauma, tupakoivien osuus, työntekijöiden keski-ikä ja keskimääräinen työsuhteen kesto.

Uimahallien ja kylpylöiden siivoustyöntekijöistä 68% koki työtehtävänsä usein innostavina. Valtaosa vastaajista koki pystyvänsä vaikuttamaan omaan työhönsä usein (34 %) tai toisinaan (46 %). Noin viidesosa (18 %) koki voivansa vaikuttaa työhönsä harvoin (16 %) tai ei koskaan (2 %). Valtaosa työntekijöistä koki saavansa tukea ja apua työtovereiltaan (77% usein, 17%

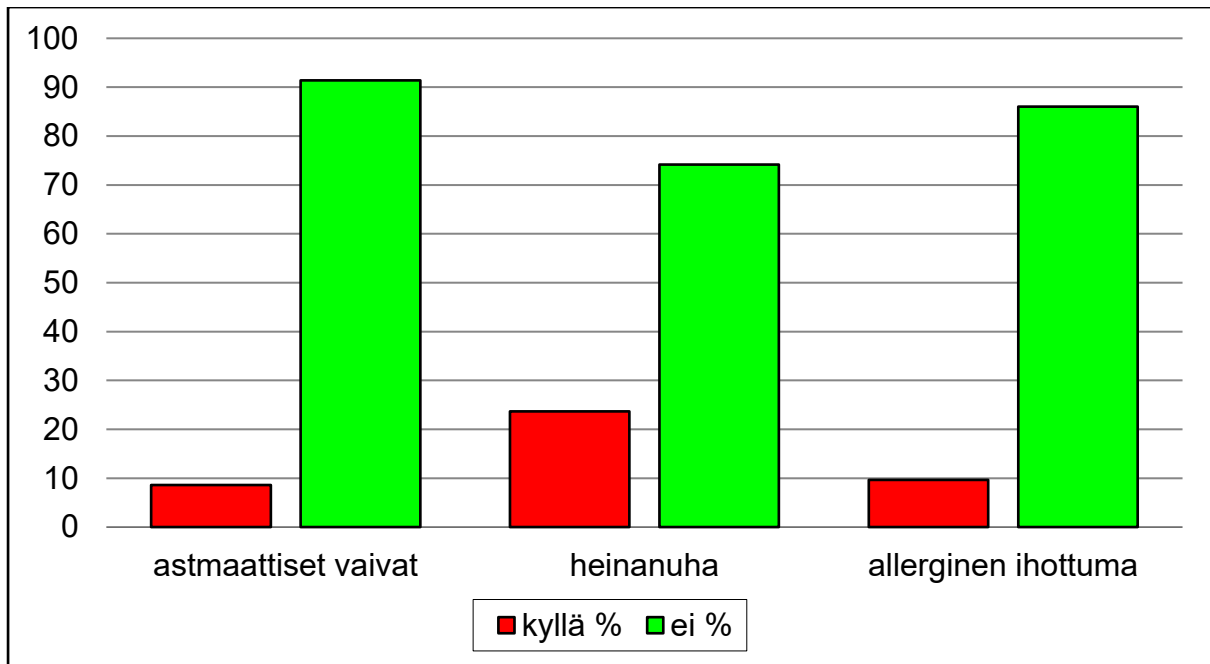
toisinaan). Vain 4 % vastaajista koki saavansa tukea ja apua harvoin tai ei koskaan. 20% toimisto-, päiväkoti- ja kouluympäristöissä työskentelevistä siivoustyöntekijöistä koki työmäärän liialliseksi usein, kun taas uimahalli- ja kylpyläympäristöissä työskentelevistä vain 6% koki samoin (liite 1, kuva 2).



Kuva 2. Työn sisältö ja työjärjestelyt (n = 93).

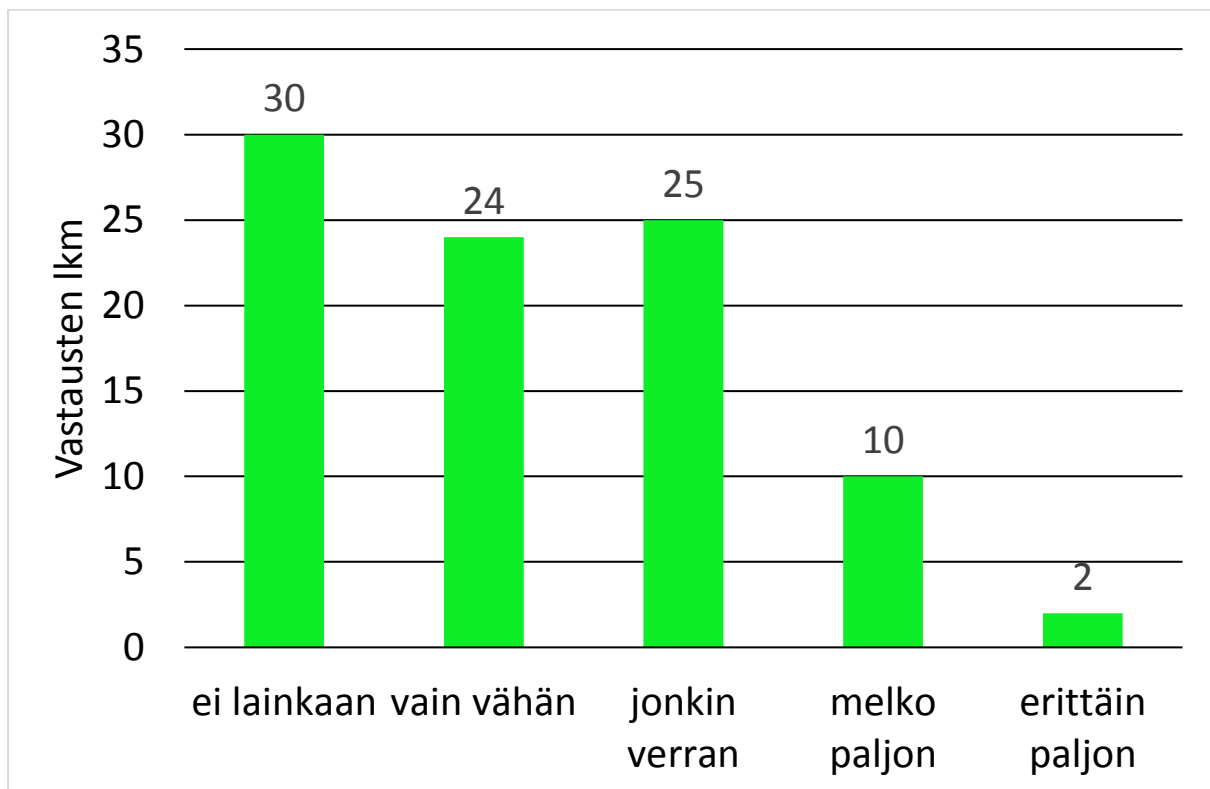
Työntekijöistä 9 % ilmoitti sairastavansa astmaa, 24 % heinänuhaa tai muuta allergista nuhaa ja kymmenellä prosentilla vastanneista oli allergista ihottumaa. Astmaa sairastaa 7–10 % suomalaisesta perusväestöstä. Lisäksi arviolta viidellä prosentilla on ajoittain astman kaltaisia oireita (Salomaa, 2018). Noin 15 % väestöstä on allergiaa koivun ja lepän siitepölyille, 10 % heinäkasvien siitepölylle ja noin 5% pujan siitepölylle (Hannuksela, 2013). Allergistyypisiä nuhaoireita esiintyy myös ilman varsinaista allergiaa noin 30–40 %:lla keski-ikäisestä väestöstä (Hannuksela, 2013).





Kuva 3. Aiemmat oireet (n = 93).

Kuvassa 4 on esitetty siivoustyöntekijöiden kokema stressi, asteikolla 1-5. Ei lainkaan tai vain vähän stressiä koki 59 % vastanneista, jonkin verran stressiä 28 % vastanneista ja melko paljon tai erittäin paljon 13 % vastanneista.

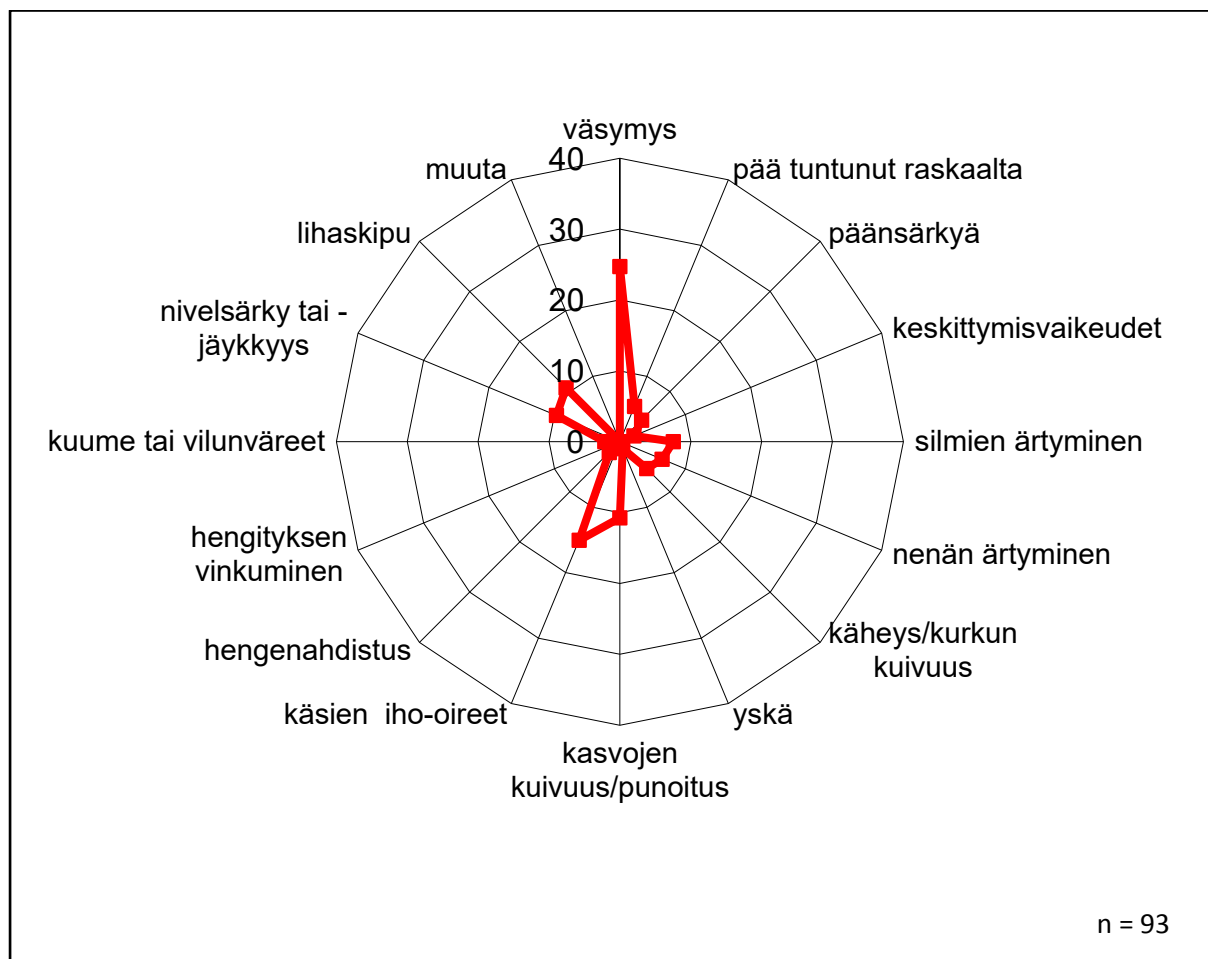


Kuva 4. Siivoustyöntekijöiden koettu stressi (n=91).

Joka neljännellä siivoustyöntekijällä uimahalli- ja kylpyläympäristössä (25%) oli väsymysoireita. Työ sisältää vuoro- ja yötyötä ja varhaisia aamuvuoroja. Reijulan ja Sundman-Digertin (2004) toimistotyöntekijöitä (n=11154) koskevassa tutkimuksessa 16 %:lla esiintyi väsymystä (naisista 19 %:lla).

Muita merkittäviä oireita siivoustyöntekijöillä olivat käsien iho-oireet (15 %), kasvojen iho-oireet (11 %), lihaskipu (11 %) ja niveloireet (10 %). Lisäksi esiintyi silmien (9 %), nenän (6 %) ja kurkun (5 %) ärsytysoireita. Toimistotyöntekijöistä 17%:lla esiintyi silmien ärsytysoireita, nenäoireita 20%:lla ja kurkun oireita 14%:lla, eli selvästi useammin kuin siivoustyöntekijöillä.

Siivoustyöntekijöiden (n=93) oireet ovat esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Kaikki oireet.

## 3.2 Riskinarviointi

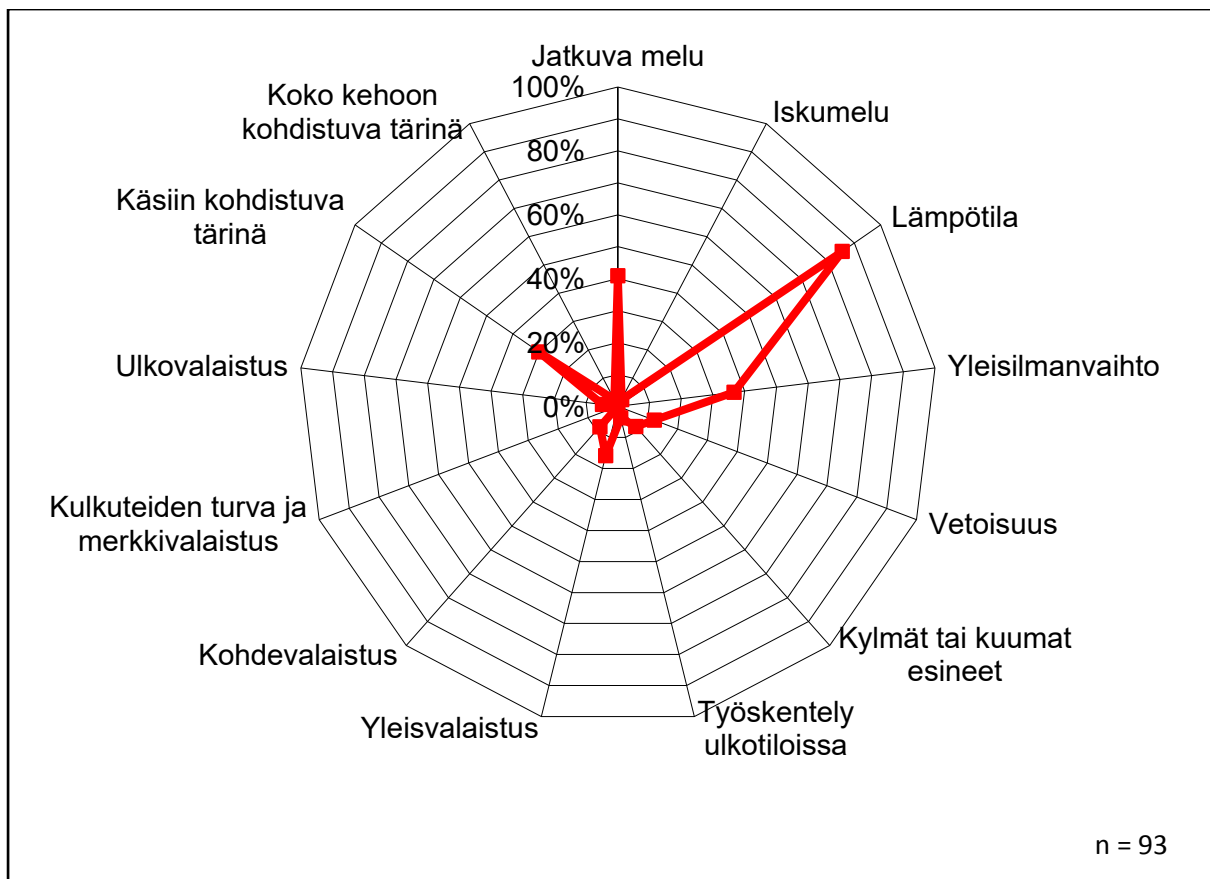
Riskinarviointilomakkeilla kartoitettiin fysikaalisiin, biologisiin ja kemiallisiin tekijöihin sekä tapaturmiin, ergonomiaan ja henkiseen kuormittavuuteen liittyviä vaaratekijöitä.

### 3.2.1 Fysikaaliset vaaratekijät

Fysikaaliset vaaratekijät on esitetty kuvassa 6. Siivoojista suurin osa (85%) koki kehoon kohdistuvaa lämpörasitusta. Tämä liittyi erityisesti saunan pesuihin, mutta myös allas- ja pesutilojen korkea lämpötila ja suhteellinen kosteus aiheuttivat lämpökuormaa. Saunojen pesu on syytä tehdä viilentyneessä saunassa lämpöaltistuksen vähentämiseksi. Jatkuva melu koettiin häiritseväksi (41 % vastaajista). Yleisilmanvaihdon koki puutteelliseksi 37% vastaajista.

Osassa kohteita oli järjestetty erillinen huoltoamu, jolloin tiloissa ei ole käyttäjiä. Huoltoamuina tilojen perusteellisempaan puhdistamiseen jää riittävästi aikaa ja myös saunat on mahdollista pestä niiden jäähtyttyä riittävästi. Erillinen huoltoamu mahdollistaa myös työvuorojen tarkoituksenmukaisemman suunnittelun.

Osassa kohteita oli edelleen käytössä korkeapainepesuri. Korkeapainepesurin käyttö ei ole suositeltavaa uimahalleissa. Korkeapainepesun aikana melutaso nousee korkeaksi, joten kaikkien tilassa olevien siivoojien tulee käyttää kuulonsuojausta. Lisäksi korkeapainepesurin käyttö on ergonomisesti epäedullista (puristusvoiman käyttö, hartioiden kohoasento ja käsiin kohdistuva tärinä) ja aiheuttaa pestävissä pinnoissa, etenkin saumoissa, vaurioita. Lisäksi painepesu tuottaa ilmaan kohtuullisen suuria pitoisuuksia aerosoleja, jotka sisältävät vesihöyryn lisäksi pinnoilta irronneita hiukkasia ja (siivous)kemikaaleja. Käsiin kohdistuvaa tärinää (22%) aiheutui tietyn tyyppistä yhdistelmäkonetta käyttäessä.

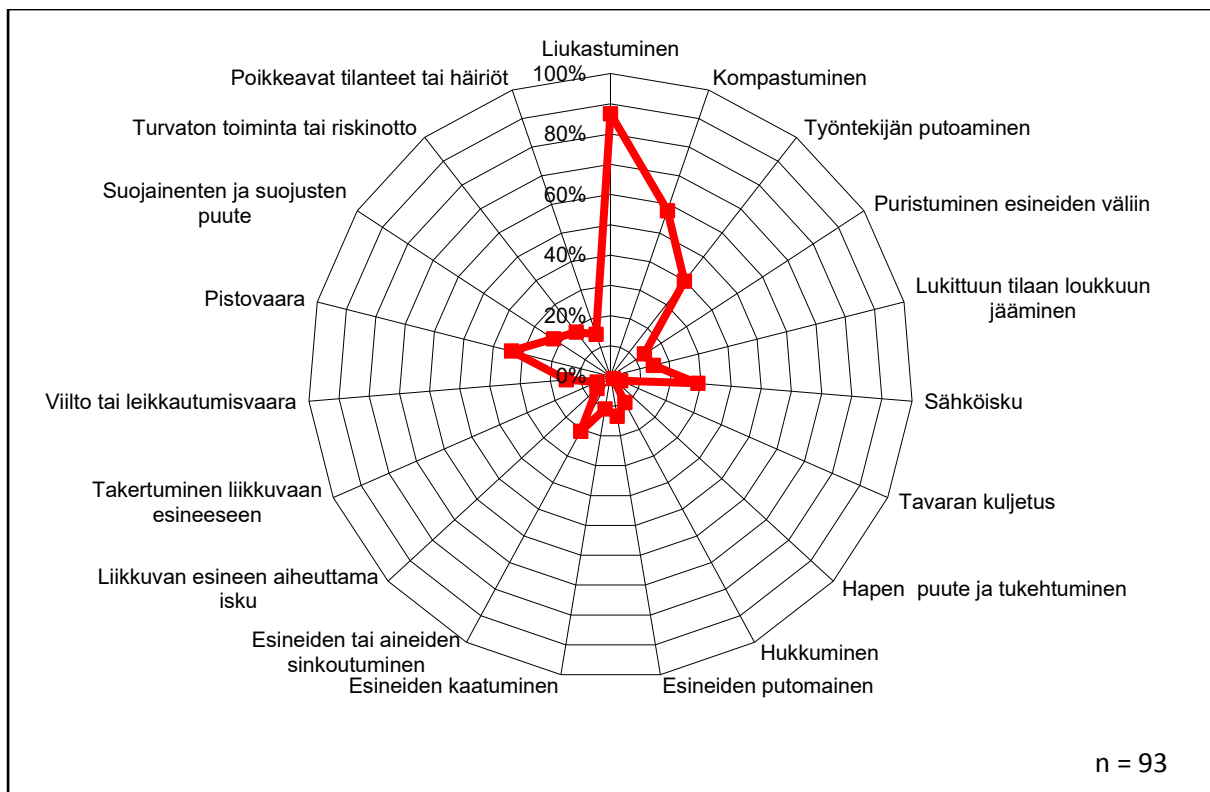


Kuva 6. Fysikaaliset vaaratekijät

### 3.2.2 Tapaturmavaarat

Tapaturmavaarat on esitetty kuvassa 7.

Liukastumisen (87% vastaajista) ja kompastumisen vaaraa (58 %), erityisesti märkätiloissa koettiin yleisesti. Osassa halleissa liukastumisvaaraa aiheuttivat isot lattialaatat ja lattialaattojen pinnalle seisomaan jäävä vesi. Työntekijän putoamiseen liittyvää riskiä (40%) koettiin hyppytornien, liukumäkien ja portaikkojen siivouksen yhteydessä. Pistovaara liittyi roska-astioiden tyhjentämisiin. Sähköiskun vaaraa esiintyi viallisten sähköjohtojen (yhdistelmäkoneiden johdot ja lataukset) yhteydessä. Vialliset sähkölaitteet ja -johdot vaihdettiin ehjiin, kun vika havaittiin.

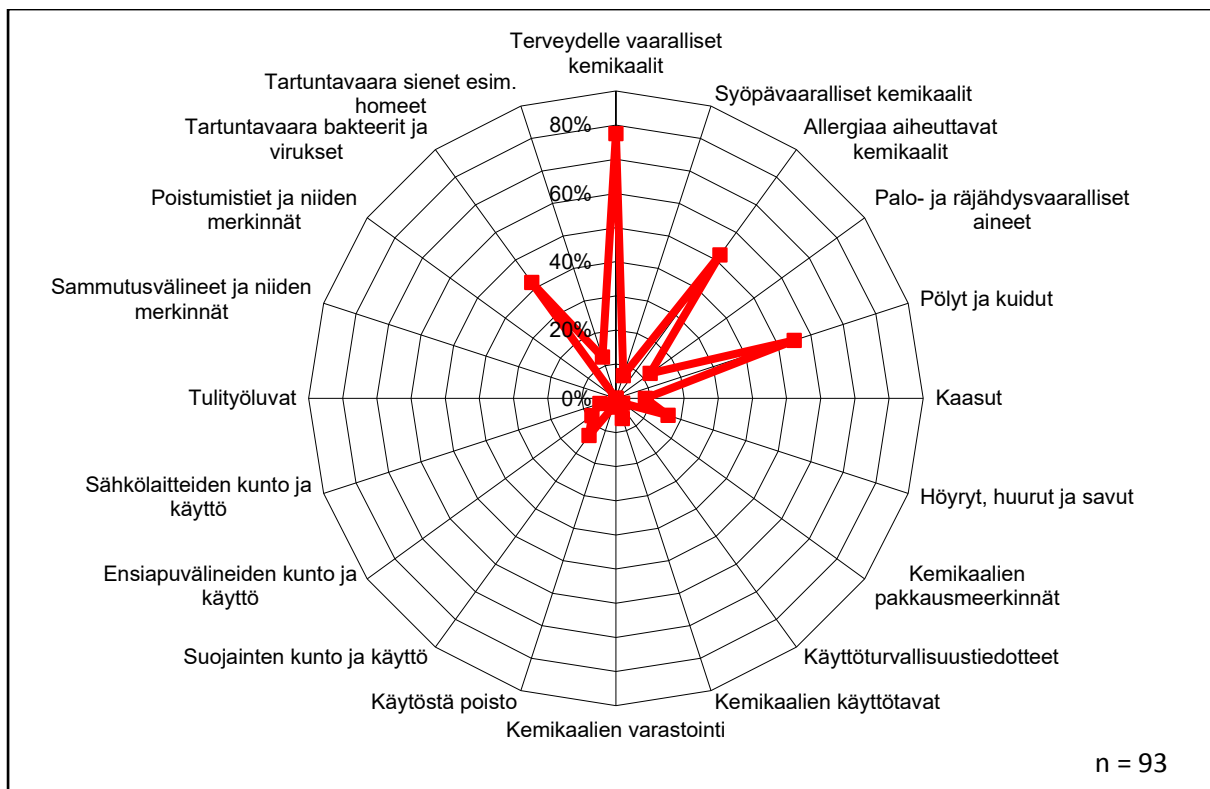


Kuva 7. Siivoojilla esille nousseet tapaturmat

### 3.2.3 Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Kemiallisten ja biologisten vaaratekijöiden yleisyys on esitetty kuvassa 8. Siivouskemikaaleihin liittyvät riskit tiedostettiin hyvin (78% siivoojista nosti ne esille haastatteluissa). Toisaalta siivoojat kokivat tuntevansa kemikaalien käyttötavat ja suojautumisen, joten he eivät kokeneet niihin liittyvän vaaraa. Siivoojien suojautuminen oli välillä kuitenkin puutteellista, esimerkiksi suojahansikkaat eivät olleet aina käytössä. Lisäksi kumisaappaita ei ollut käytössä, vaikka käytetyt siivouskemikaalit olisivat sitä vaatineet. Yksittäisissä kohteissa tuli myös esille, ettei tarkoituksenmukaisia kemikaaleilta suojaavia työjalkineita (kumisaappaat) ollut hankittu työntekijöille. Tuolloin käytettyihin jalkineisiin (Crocks) liittyi myös liukastumisvaara.

Allergisoitumisvaaraa kemikaaleille ilmoitti 52% siivoustyöntekijöistä ja 52% ilmoitti pölylle altistumista. Pölyaltistumista koettiin pukukaappien siivouksen yhteydessä. Kemikaalien pakkausmerkinnät ja käyttöturvallisuustiedotteet olivat hyvin tiedossa. Siivoojat kokivat käyttävänsä suojaimia hyvin (hanskat ja saappaat), mutta hengityssuojaimia käytettiin vähemmän.



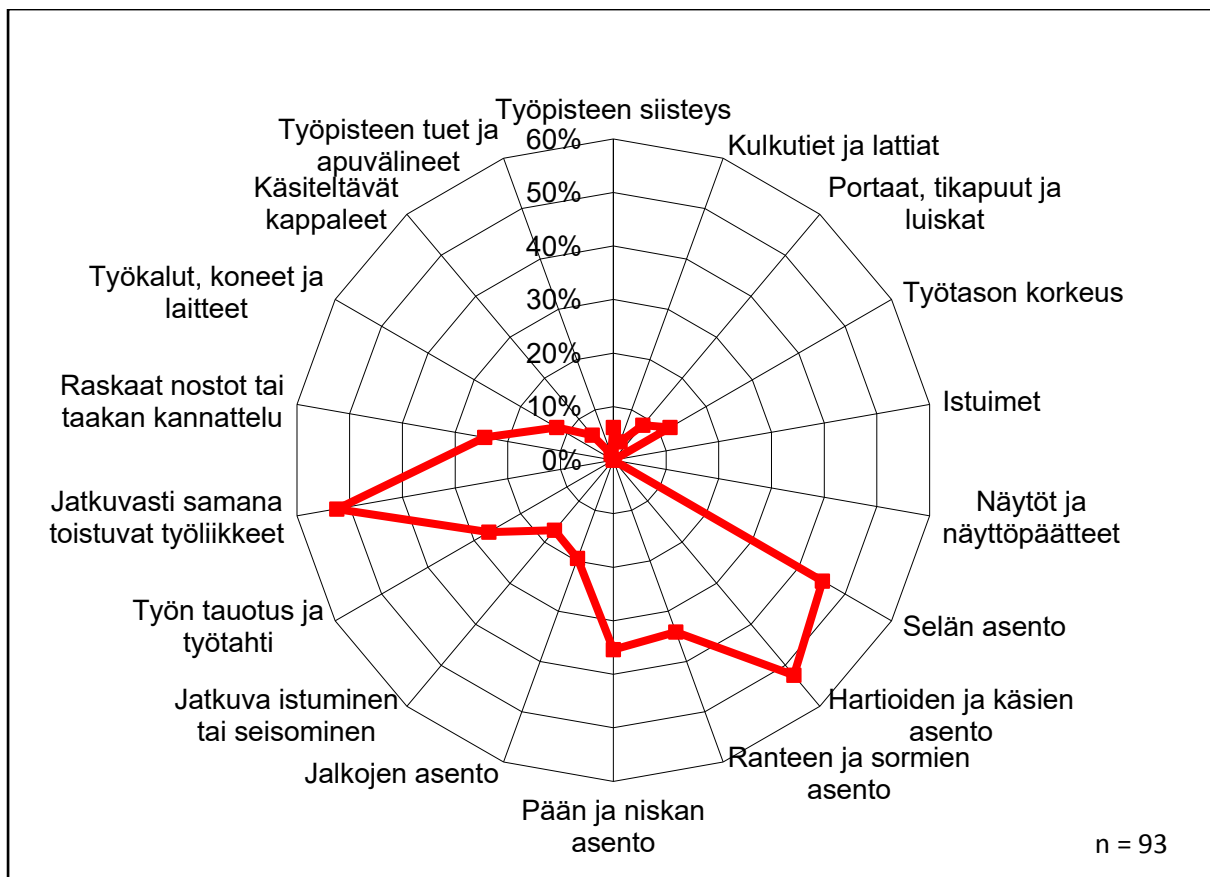
Kuva 8. Kemiaalliset ja biologiset vaaratekijät siivoojilla

### 3.2.4 Ergonomia

Kuvassa 9 on esitetty ergonomiaan liittyviä vaaroja.

Yleisimmin koettiin hartioiden ja käsien asentoon liittyvää (52%) sekä jatkuvasti samana toistuvien työliikkeiden aiheuttamaa ergonomista kuormitusta (52%). Selän asentoon liittyvää räsitusta tai vaaraa koki 45% siivoustyöntekijöistä. Pään ja niskan asentoon liittyvää kuormitusta koki 35%, ranteiden ja sormien asennon aiheuttamaa räsitusta 34%. Työn tauotuksessa ja työtahdissa koki ongelmia 27%.

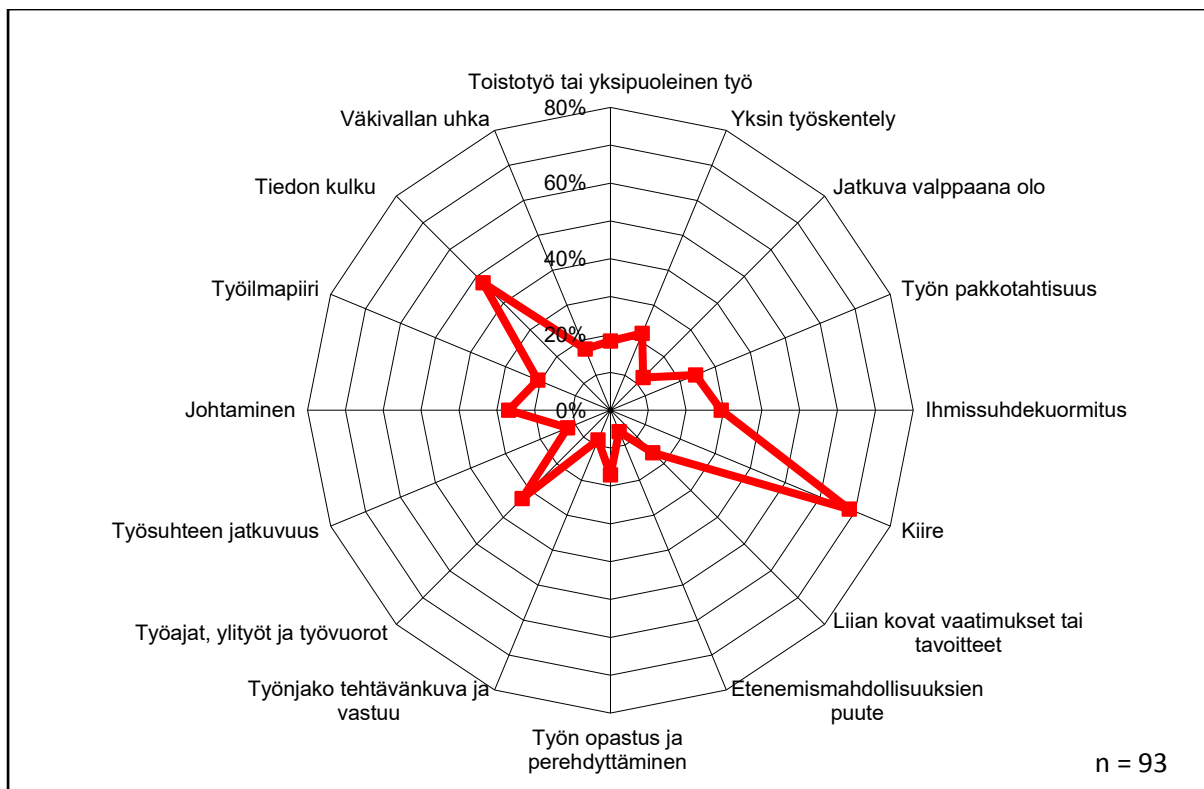
Erityisesti suihkutilojen ja saunojen lauderakenteiden peseminen sisältää paljon ergonomisesti hankalia työasentoja ja työvaiheita, joissa käytetään paljon voimaa vaativaa yläraajojen hankaavaa toistoliikettä. Saunojen pesun helpottamiseen on kiinnitettävä jatkossa enemmän huomiota. Etenkin lauteiden pesu on monessa kohteessa hankalaa, tapaturma-altista ja siivoojia ergonomisesti kuormittavaa raskaiden nostojen sekä hankalien työasentojen takia. Painavat ja hankalasti siirreltävät lauteet vaikeuttavat saunan pesua, aiheuttavat kohtuutonta ergonomista kuormitusta ja tapaturmariskin kohoamisen. Keraamiset kiinteät lauteet helpottaisivat saunojen pesemistä ja kestävät pidempään kunnossa. Yläraajojen hankaavaa toistoliikettä ja kohoasentoa vaativien työvaiheiden ergonomista kuormitusta on mahdollista vähentää käyttämällä uudempaa siivousteknologista välineistöä.



Kuva 9. Ergonomiaan liittyvien vaaratekijöiden yleisyys siivoustyöntekijöillä (n=93)

### 3.2.5 Henkinen kuormittuminen

Siivoojien henkistä kuormittuneisuutta aiheuttavia tekijöitä on esitetty kuvassa 10. Siivoojista 68% koki työssään kiirettä. Tiedon kulussa (48%) todettiin merkittäviä ongelmia. Työajat, työvuorot (33%), ihmissuhdekuormitus (29%), johtaminen (27%) ja työn pakkotahtisuus (24%) sekä työn opastus ja perehdyttäminen (17%) nousivat esille. Osa siivoojista kärsi työpaikkakiusaamisesta ja epätasa-arvoisesta kohtelusta.



Kuva 10. Siivoustyöhön liittyvä henkinen kuormittuminen

Haastattelujen perusteella heräsi pohdintaa siitä, mitkä ovat työn kuormittavuudelta suojaavia ja toisaalta kuormituskestävyyttä lisääviä tekijöitä. Säännöllinen fyysinen harjoittelu ja lihaskunnan ylläpitäminen luo edellytyksiä fyysiselle ja psyykkiselle työkyvylle. Yhteenkuuluvuuden tunne työyhteisössä, yhteistyön sujuvuus ja avun saaminen työtovereilta sekä muilta ammattiryhmiltä lisää työtyytyväisyyttä ja turvallisuuden kokemista työssä. Vaikutusmahdollisuudet omaan työhön, innovatiivinen työote ja oman työtavan löytäminen tukevat työssä jaksamista, samoin kuin koherenssin tunne eli työn kokeminen ymmärrettävänä, hallittavana ja mielekkäänä. Työhistorian pituus tuottaa pystyvyyden ja itseluottamuksen kokemusta työntekijänä ja ammattilaisena. Työn jatkuvuus lisää kokemusta turvallisuudesta ja omasta itsestä arvostettuna työntekijänä, nämä molemmat ovat omiaan parantamaan työhyvinvointia. Selkeä tiedottaminen, myönteinen viestintä, arvostava palaute, työn tavoitteiden selvärajaisuus, tavoitteisiin nähden riittävät resurssit, tasa-arvoisuus ja työn tasainen jakautuminen vähentävät kuormittumista. Vapaa-ajalla läheiset ihmissuhteet, sosiaalinen aktiivisuus ja harrastukset purkavat työstressiä ja tukevat palautumista. Palautumiseen tulee jäädä aikaa työtehtävien ja työjaksojen välillä, mikä tulee huomioida työn ja työvuorojen suunnittelussa.



### 3.3 Tulosten tilastollinen tarkastelu

Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS-ohjelmistolla, testeinä käytettiin khi-neliö- ja uskottavuusosamäärätestejä.

Stressillä ja ihmissuhdekuormituksella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys (uskottavuusosamäärätesti,  $p < 0,0001$ ). Stressi oli myös yhteydessä liialliseen työmäärään (khi-neliötesti,  $p = 0,024$ ). Sinänsä kiireellä ja koetulla stressillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä keskenään (uskottavuusosamäärätesti,  $p = 0,213$ ). Kiireellä ja ihmissuhdekuormituksella sen sijaan oli tilastollisesti merkitsevä yhteys (khi-neliötesti,  $p = 0,019$ ). Niillä työntekijöillä, joilla oli paremmat mahdollisuudet vaikuttaa työhönsä oli vähemmän stressiä, kuin niillä, joiden vaikutusmahdollisuudet olivat vähäiset. Johtamisella ja ihmissuhdekuormituksella oli tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys (khi-neliötesti,  $p < 0,0001$ ). Johtamisen ja tiedon kulun ongelmien välillä havaittiin merkitsevä yhteys (khi-neliötesti,  $p = 0,0025$ ). Tilastollisesti merkitsevä yhteys havaittiin myös koetun stressin ja väkivallan uhan välillä ( $p = 0,001$ ).

Työntekijät, jotka kokivat työtehtävät useimmiten mielenkiintoisina ja innostavina, tunsivat vähiten stressiä (uskottavuusosamäärätesti,  $p = 0,024$ ).

Ulkomaalaiset siivoustyöntekijät kokivat saavansa harvemmin apua kuin suomalaiset (uskottavuusosamäärätesti,  $p = 0,019$ ). Tämä saattaa liittyä kielieroihin. Sen sijaan kansalaisuudella ja perehdytyksen saamisella oli tilastollinen yhteys. Suomalaiset työntekijät kokivat perehdytyksensä heikommaksi kuin ulkomaalaistaustaiset (uskottavuusosamäärätesti,  $p = 0,019$ ).

### 3.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) ja triklooriamiini (TKA)

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet siivoustyön aikana olivat pääasiallisesti matalat, 15 %:ssa näytteistä TVOC pitoisuus ylitti  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja 57 %:ssa näytteistä TVOC pitoisuus oli alle  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (taulukko 2). Korkein TVOC pitoisuus ( $2220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mitattiin perussiivouksen yhteydessä kohteessa, jossa viereisessä tilassa oli käynnissä pukukaappien maalaus.

Siivoustyön aikana yleisimpiä siivoukemiaaleista peräisin olevia yhdisteitä olivat 2-(2-butoksietoksi)etanoli ja dekametyylisyklopentasiloksaani, lisäksi useista pesuainesta vapautui joukko alifaattisia pitkäketjuisia hiilivetyjä, jotka tunnistettiin huonosti. Em. yhdisteitä havaittiin sekä emäksisten kuin myös happamien pesuaineiden käytön yhteydessä. Dekametyylisyklopentasiloksaanin lähteenä voivat olla myös hygieniatuotteet (saippuat, shampoot, hiustenhoitotuotteet ja deodorantit), liimat, maalit ja saumausaineet. Se olikin yleinen yhdiste myös hallien normaalin käytön aikana.

Siivoustyöntekijät altistuivat allas- ja pesutiloissa kloroformille. Sitä muodostuu allasveden puhdistuksen yhteydessä. Lisäksi sitä voi muodostua klooria sisältävien desinfioiden pesuaineiden (yleensä natriumhypokloriitti ( $\text{NaClO}$ )) reagoitessa pinnoilla olevien orgaanisten ihmisperäisten epäpuhtauksien kanssa. Lisäksi desinfioidista, klooriin pohjautuvista pesuaineista vapautui siivouksen yhteydessä pieniä määriä hiilitetrakloridia. Kloroformin pitoisuuksia siivouksen ja hallin normaalin käytön aikana on käsitelty tarkemmin myöhemmin (taulukko 4).

Tutkimuksessa tuli esille tapaus, jossa saunan siivouksessa käytettiin hypokloriittipohjaista pesuainetta saunan pintojen ollessa lämpimät noin  $40^{\circ}\text{C}$ . Saunan pesun aikana havaittiin joukko hyvin ärsyttäviä yhdisteitä, joista mm. kloroformi, diklooriasetonitriili, bentsonitriili ja bentsosyanidi nousivat esille. Jo lyhytaikainen oleskelu saunassa aiheutti silmien kirvelyä ja hengitystieoireita. Työntekijöiden altistumisen vähentämiseksi siivoojien perusteellinen perehdyttäminen, käyttöturvallisuustiedotteeseen tutustuminen ja käyttösuositusten noudattaminen on tärkeää.

Taulukko 2. Merkittävimpien haihtuvien orgaaniset yhdisteiden pitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) siivoustyön aikana allas-, pesu- ja pukutiloissa sekä yhdisteiden esiintyvyys (n).

<i>Yhdiste</i>	<i>CAS numero</i>	<i>n</i>	<i>Minimi</i>	<i>Maksimi</i>	<i>Keskiarvo</i>
<i>TVOC</i>		91	17.3	2220.8	155.2
<i>2-(2-butoksietoksi)etanoli</i>	112-34-5	46	0.4	387.6	20.1
<i>Alifaattisia hiilivetyjä, heikko tunnistettavuus</i>		68	0.2	258.1	14.3
<i>4-metyylidodekaani</i>	6117-97-1	3	172.6	811.7	13.4
<i>Dekametyylisyklopentasiloksaani</i>	541-02-6	91	0.4	184.2	10.5
<i>Bentsoehappo</i>	65-85-0	79	0.0	40.8	5.8
<i>Trikloorimetaani (kloroformi)</i>	67-66-3	76	0.2	36.3	5.4
<i>Heksametyylisyklopentasiloksaani</i>	541-05-9	90	0.4	23.4	4.7
<i>Pineeni</i>	80-56-8	88	0.1	66.8	4.6
<i>Dekanaali</i>	112-31-2	90	1.1	49.3	4.5
<i>1,3-diklooribentseeni</i>	541-73-1	1	320.5	320.5	3.5
<i>Etikkahappo</i>	64-19-7	73	0.1	23.8	3.1
<i>Nonanaali</i>	124-19-6	91	1.0	8.0	3.0
<i>Dipropyleeniglykolimetyylieetteri (DPGME)</i>	13429-07-7	14	0.3	107.1	2.9
<i>2-etyyli-1-heksanoli</i>	104-76-7	81	0.4	14.6	2.5
<i>Bentsaldehydi</i>	100-52-7	91	0.3	11.9	2.3
<i>Hiilitetrakloridi</i>	56-23-5	22	0.4	32.6	2.0
<i>D-Limoneeni</i>	5989-27-5	29	0.2	84.6	1.7
<i>2-butyli-1-oktanoli</i>	3913-02-8	11	0.4	89.3	1.7
<i>Oktametyylisyklopentasiloksaani</i>	556-67-2	79	0.3	5.7	1.6
<i>Heksadekaani</i>	544-76-3	57	0.2	25.8	1.4
<i>Eukalyptoli</i>	470-82-6	32	0.2	32.3	1.2
<i>2-(2-etoksietoksi)etanoli</i>	111-90-0	11	0.2	71.5	1.2
<i>(E)-3-okteeni</i>	14919-01-8	3	0.2	105.9	1.2
<i>Tolueneeni</i>	108-88-3	77	0.0	4.8	1.2
<i>Asetofenoni</i>	98-86-2	74	0.0	3.9	1.0
<i>2-heksanoni</i>	591-78-6	1	92.3	92.3	1.0

Ihmanlaatua mitattiin myös uimahallien asiakastoiminnan aikana. VOC pitoisuudet olivat pääsääntöisesti matalat, kylpyläosastollisissa halleissa ja kylpylöissä keskimääräinen TVOC-pitoisuus ( $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oli hieman perinteisiä uimahalleja korkeampi ( $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Uimahallien sisäilman VOC-pitoisuuksille ei ole annettu viitearvoja. Sen sijaan asuinrakennusten sisäilman TVOC viitearvoksi on asetettu  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja toimistojen  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (STM, 2015). Uimahallien ja kylpylöiden yleisimpiä yhdisteitä normaalin käytön aikana olivat eukalyptoli ja dekametyylisyklopentasiloksaani. Halogenoiduista haihtuvista hiilivedyistä (HVOC) uimahalleista ja kylpylöistä havaittiin kloroformin lisäksi diklooriasetonitriiliä ja bromodikloorimetaania (taulukko 3). Sekä diklooriasetonitriilin että bromodikloorimetaanin tolueenivasteella lasketut pitoisuudet olivat alhaisia.

Taulukko 3. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella määritetyt taustapitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ja kunkin yhdisteen esiintyvyys (n).

Yhdiste	CAS numero	Uimahalli/kylpylä			Uimahalli				
		n	Min.	Maks.	ka	n	Min.	Maks.	ka
<b>TVOC</b>		52	14.3	495.7	107.3	38	26.5	303.9	78.0
<i>Eukalyptoli</i>	470-82-6	33	0.1	319.9	20.7	18	0.2	114.3	3.5
<i>Dekametyylisyklopentasiloksaani</i>	541-02-6	52	0.4	79.0	8.7	38	1.0	94.9	11.3
<i>Bentsoehappo</i>	65-85-0	49	0.5	31.8	7.7	38	0.3	12.9	4.1
<i>Trikloorimetaani (kloroformi)</i>	67-66-3	46	0.1	48.8	6.2	27	0.4	30.3	4.5
<i>Oktametyylitrisiloksaani</i>	107-51-7	10	0.1	214.3	5.6	4	0.2	7.8	0.3
<i>Heksametyylisyklotrisiloksaani</i>	541-05-9	52	0.2	13.6	4.0	38	1.1	8.4	3.5
<i>Dekanaali</i>	112-31-2	52	1.0	8.7	3.5	38	0.7	8.9	3.9
<i>2-etyyli-1-heksanoli</i>	104-76-7	52	0.3	18.6	3.0	38	0.5	13.8	2.4
<i>Etikkahappo</i>	64-19-7	47	0.2	74.3	2.8	29	0.3	17.0	1.8
<i>Nonanaali</i>	124-19-6	52	0.9	6.4	2.6	38	0.4	10.3	2.6
<i>Heksadekaani</i>	544-76-3	37	0.2	16.7	2.6	32	0.2	12.7	2.3
<i>2-(2-butoksietoksi)etanoli</i>	112-34-5	24	0.2	57.2	2.4	7	0.7	69.2	2.6
<i>Mentoli</i>	15356-70-4	16	0.2	71.0	2.4	5	0.5	1.0	0.1
<i>Bentsaldehydi</i>	100-52-7	51	0.6	5.0	2.1	38	0.8	5.1	2.0
<i>D-limoneeni</i>	5989-27-5	21	0.5	17.0	2.0	21	0.3	8.6	1.4
<i>Pineeni</i>	80-56-8	43	0.2	12.9	1.6	37	0.1	12.0	1.7
<i>Oktametyylisyklotetrasiloksaani</i>	556-67-2	48	0.2	7.4	1.6	37	0.4	3.4	1.2
<i>Ksyleeni</i>	106-42-3	41	0.1	9.5	1.2	30	0.1	3.2	0.9
<i>Asetofenoni</i>	98-86-2	42	0.3	4.0	1.2	32	0.3	1.9	0.8
<i>Tolueeni</i>	108-88-3	48	0.0	3.4	1.0	36	0.2	10.9	1.6
<i>Pentadekaani</i>	629-62-9	26	0.1	8.7	1.0	19	0.2	5.9	0.7
<i>2,6-dimetyyli-7-okten-2-oli</i>	18479-58-8	9	0.2	18.7	0.9	8	0.3	9.2	0.5
<i>Ftaalianhydridi</i>	85-44-9	47	0.1	8.4	0.9	33	0.1	1.6	0.4
<i>1-Butanoli</i>	71-36-3	9	0.1	12.0	0.8	11	0.3	5.1	0.6
<i>Mentoni</i>	10458-14-7	3	2.0	30.6	0.8	0	0.0	0.0	0.0
<i>Bentseeni</i>	71-43-2	36	0.0	2.2	0.6	27	0.1	3.8	0.9
<i>Oktanaali</i>	124-13-0	48	0.1	1.7	0.6	35	0.2	1.5	0.7
<i>Diklooriasetonitriili</i>	3018-12-0	25	0.1	2.7	0.6	14	0.3	5.6	0.5
<i>Heksaani</i>	110-54-3	17	0.4	5.5	0.5	13	0.3	5.1	0.5
<i>Metyyli-isobutyylketoni</i>	108-10-1	4	0.3	1.7	0.1	8	0.6	41.2	1.8
<i>2-butanoni</i>	78-93-3	4	0.5	1.3	0.1	6	0.0	22.4	0.9
<i>1,3-diklooribentseeni</i>	106-46-7	0	0.0	0.0	0.0	4	0.2	269.3	7.2
<i>Bromidikloorimetaani</i>	75-27-4	27	0.1	6.2	0.6	14	0.2	1.6	0.2

Uimahalleissa ja kylpylöissä esiintyi eniten trihalometaneista (THM) kloroformia, lisäksi allas- ja pesutilojen ilmasta mitattiin diklooriasetonitriiliä ja bromodikloorimetaania. Diklooriasetonitriilin ja bromodikloorimetaanin tolueenivasteella lasketut pitoisuudet olivat alhaisia. Kloroformin omalla vasteella määritetyt pitoisuudet on esitetty taulukossa 4. Siivouksen aikana kloroformin pitoisuus vaihteli allastiloissa 4-128  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , pesuhuoneissa 0-147  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja pukuhuoneissa 0-43  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä. Normaalin käytön aikana vastaavat pitoisuudet

puku-, pesu- ja allastiloissa olivat 0-28, 0-86, 6-269 µg/m<sup>3</sup>. Osassa kohteista desinfiioiva pesu nosti kloroformin pitoisuutta ilmassa. Yleensä hallin normaalin käytön aikana kloroformin pitoisuudet olivat siivouksen aikaisia pitoisuuksia suurempia.

Taulukko 4. Kloroformin pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) ilmassa puku-, pesu- ja allastiloissa, siivouksen ja hallin normaalin käytön aikana.

<i>Kohde</i>	<i>Tausta</i>			<i>Siivous</i>		
	<i>Pukuhuone</i>	<i>Pesuhuone</i>	<i>Allastila</i>	<i>Pukuhuone</i>	<i>Pesuhuone</i>	<i>Allastila</i>
<i>1</i>	7	11	32	7	6	18
<i>2</i>	1	4	51	N.D.	1	45
<i>3</i>	1	3	36	N.D.	31	36
<i>4</i>	3	73	92	34	45 <sup>D</sup> /28 <sup>H</sup>	80 <sup>D</sup> /68 <sup>H</sup>
<i>5</i>	N.D.	-	12	N.D.	-	21
<i>6</i>	N.D.	N.D.	25	N.D.	4	34
<i>7</i>	2	24	79	8	57	60
<i>8</i>	11	68	269	41 <sup>D</sup> /22 <sup>H</sup>	64 <sup>D</sup> /57 <sup>H</sup>	38 <sup>E</sup>
<i>9</i>	22	-	134	2	N.D.	7
<i>10</i>	22	21	32	43	46	45
<i>11</i>	-	14	60	24	35	97
<i>12</i>	12	15	63	N.D.	28	128
<i>13</i>	4	13	26	17	61	66
<i>14</i>	N.D.	26	56	N.D.	14	30
<i>15</i>	3	4	51	5	7 <sup>E</sup> /4 <sup>Ei</sup>	28 <sup>E</sup> /32 <sup>Ei</sup>
<i>16</i>	5	80	120	25	N.D.	92
<i>17</i>	1	17	74	1	4	15 <sup>U</sup> /49 <sup>K</sup>
<i>18</i>	-	5	60	N.D.	2	44
<i>19</i>	-	35	56	8	26 <sup>D</sup> /15 <sup>H</sup>	73 <sup>D</sup> /48 <sup>H</sup>
<i>20</i>	-	5	10	-	24	-
<i>21</i>	N.D.	-	41	N.D.	-	4
<i>22</i>	3	5	53	N.D.	17	46
<i>23</i>	-	13	33	-	5	19
<i>24</i>	-	86	90	-	16	46
<i>25</i>	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	14
<i>26</i>	28	30	83	34	147	102
<i>27</i>	N.D.	9	6	N.D.	18	14
<i>28</i>	N.D.	2	39	N.D.	N.D.	49
<i>29</i>	N.D.	14	41	2	116	48
<i>30</i>	1	1	73	N.D.	12	-
<i>31</i>	3	2	105	N.D.	3	-
<i>32</i>	-	N.D.	45	2	N.D.	21

*N.D.* = ei havaittu, <sup>E</sup>emäs, <sup>H</sup>Hapan, <sup>D</sup>desinfiioiva, <sup>Ei</sup>ei pesuainetta, <sup>U</sup>uimahalli, <sup>K</sup>kylpyläosasto

Triklooriamiinin pitoisuudet olivat pääsääntöisesti alhaiset siivouksen aikana (Taulukko 5). Siivouksen aikana valtaosassa kohteista allastilan TKA pitoisuudet olivat hallin normaalin käytön aikaista TKA-pitoisuutta alhaisempia, joissakin tapauksissa desinfiioivia (erityisesti klooria sisältävät) pesuaineita käytettäessä TKA:n pitoisuus kasvoi. Uimahalleissa TKA-pitoisuudet olivat yleisesti kylpylöitä (K) tai kylpyläosastollisia uimahalleja (U/K) alhaisemmat. Pesutilojen TKA-pitoisuudet olivat yksittäisiä tapauksia lukuunottamatta selvästi allastiloja pienemmät, näissäkin tilanteissa desinfiioivat pesuaineet kasvattivat TKA-pitoisuutta. TKA:n työperäisen altistumisen ohjearvo (HTP) on 500 µg/m<sup>3</sup>, mutta ärsytysvaikutuksista johtuen alhaisempaa 300 µg/m<sup>3</sup> on ehdotettu uudeksi ohjearvoksi (Parrat ym. 2012). Jotkin desinfiioivat pesuaineet voivat nostaa siivottavan tilan TKA-pitoisuuden tasolle, jolla ärsytysoireet ovat mahdollisia.

Taulukko 5. Triklooriamiinipitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) allas- ja pesutiloissa normaalin käytön sekä siivouksen aikana.

<i>Kohde</i>	<i>Kohteen tyyppi</i>	<i>Allastila</i> (µg/m <sup>3</sup> )	<i>Allastila, siivous</i> (µg/m <sup>3</sup> )	<i>Pesuhuone</i> (µg/m <sup>3</sup> )	<i>Pesuhuone, siivous</i> (µg/m <sup>3</sup> )
1	U/K	100	21 <sup>D</sup>	26	280 <sup>D</sup>
2	U/K	210	200 <sup>E</sup>	10	<6 <sup>E</sup>
3	U/K	160	74 <sup>D</sup>	4	14 <sup>D</sup>
4	K	41	49 <sup>D</sup> /61 <sup>H</sup>	39	25 <sup>D</sup> /8 <sup>H</sup>
6	U/K	110	67 <sup>D</sup>	<3	12 <sup>H</sup>
7	K	110	89 <sup>D</sup>	22	130 <sup>D</sup>
8	U/K	330 <sup>□</sup>	73 <sup>E</sup>	100	65 <sup>E</sup> /130 <sup>D</sup>
9	K	63	7 <sup>D</sup>	14	<10 <sup>E</sup>
10	U/K	250	88 <sup>D</sup>	7	32 <sup>D</sup>
11	K	21	50 <sup>E</sup>	10	9 <sup>E</sup>
12	K	150	160 <sup>D</sup>	32	56 <sup>D</sup>
13	U/K	55	37 <sup>E</sup>	18	45 <sup>D</sup>
14	K	190	36 <sup>E</sup>	69	6 <sup>E</sup>
15	K	110	76 <sup>PP/E</sup>	5	<4 <sup>PP/E</sup>
17	U/K	65	25 <sup>E</sup>	10	<9 <sup>E</sup>
18	U/K	280	100 <sup>E</sup>	6	9 <sup>E</sup>
19	U	120	<3 <sup>E*</sup>	79	-
21	U	130	110 <sup>E</sup>	51	-
22	U	290	100	22	<7
23	U	45	17 <sup>D</sup>	2	<5 <sup>D</sup>
24	U	28	50 <sup>D</sup>	25	14 <sup>E</sup>
25	U	15	9 <sup>H</sup>	<4	<8 <sup>H</sup>
26	U	130	96 <sup>D</sup>	9	<3 <sup>D</sup>
27	U	34	40 <sup>D</sup>	14	20 <sup>D</sup>
28	U	46	44 <sup>E</sup>	<4	6 <sup>E</sup>
29	U	76	160 <sup>D</sup>	13	220 <sup>D</sup>
30	U	82	65 <sup>+</sup>	<3	<6
31	U	140	34 <sup>+</sup>	7	-
32	U	18	10 <sup>PP</sup>	<6	<8 <sup>D</sup>

<sup>D</sup>Desinfiioiva pesuaine, <sup>E</sup>emäksinen pesuaine, <sup>H</sup>hapan pesuaine, <sup>PP</sup>painepesu, <sup>□</sup>keräimen kapasiteetti ylittynyt \*altaat tyhjennetty, <sup>+</sup>ei siivousta/huolto

### 3.5 Pölypitoisuudet

Hiukkasmaisten yhdisteiden (hiukkaskoko  $\leq 100 \mu\text{m}$ ) pitoisuudet siivouksen aikana olivat melko matalat, korkeimmillaan perussiivouksen aikana  $459 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiukkasmaisten yhdisteiden taustapitoisuus (hiukkaskoko  $\leq 100 \mu\text{m}$ ) oli pääsääntöisesti alle  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , korkeimmillaankin  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Työperäisen altistumisen ohjearvo orgaaniselle pölylle on  $5 \text{mg}/\text{m}^3$  (mm. puupölylle ja jauhopölylle  $2 \text{mg}/\text{m}^3$ ). 545/2015, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista mukaan hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10}$ ) pitoisuus sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana saa olla enintään  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja pienhiukkasten ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pitoisuus sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana saa olla enintään  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (STM, 2015).

### 3.6 Lämpötila ja ilman suhteellinen kosteus

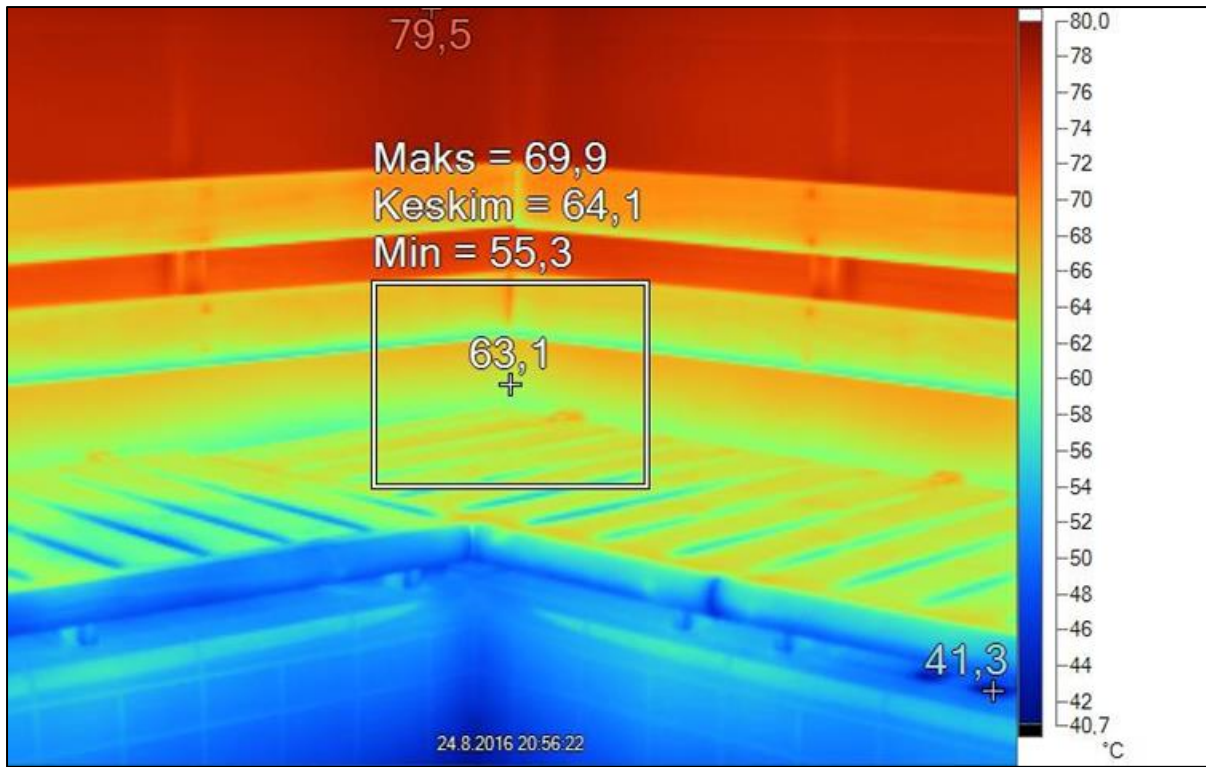
Siivoustyön aikaiset lämpötilat ja ilman suhteelliset kosteudet ovat esitetty taulukossa 6. Siivoustyön aikana saunan lämpötilat vaihtelivat  $23$  ja  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  ja suhteellinen kosteus  $20$  ja  $92 \%$  välillä. Allastilojen lämpötilat vaihtelivat  $23$  ja  $34 \text{ }^\circ\text{C}$  välillä, ja suhteellinen kosteus (RH) vaihteli  $27$  ja  $70 \%$  välillä. Pesuhuoneissa lämpötilan vaihteluväli oli  $22\text{-}34 \text{ }^\circ\text{C}$  ja RH:n  $18\text{-}73 \%$ . Pukuhuoneissa vastaavat lukemat olivat  $21\text{-}29 \text{ }^\circ\text{C}$  ja  $9\text{-}65 \%$ . Suhteelliseen kosteuteen vaikuttaa oleellisesti tilan lämpötila, vuodenaika, vallitsevat sääolosuhteet sekä käytetyt pesumenetelmät (erit. allastilat ja pesutilat). Saunan ja pesutilojen lämpötilaan vaikuttaa merkittävästi kiukaan sammuksajankohta, onko saunan ovi pestessä auki ja erityisesti onko ovi avattu heti kiukaan sulkemisen jälkeen. Lämpötilaan allastilassa vaikuttaa altaiden lämpötilat, sillä ilman lämpötilan tulisi olla allasvettä lämpimämpää haihtumisen vähentämiseksi. Kylpylätyyppisissä kohteissa allastilan lämpötila on yleensä uimahalleja korkeampi, asiakkaiden viihtyvyyden parantamiseksi. Uimahallien ja kylpylöiden korkeat työskentelylämpötilat, korkean hygienian vaatimus ja pitkät aukioloajat asettavat siivoustyölle haasteen, tehdä työ työntekijää kuormittamatta. Usein työskentelyajat lämpimissä tiloissa ovat pidempiä kuin suositellut korkeassa lämpötilassa tehtävät työvaiheet.

Osassa kohteista saunojen pintalämpötilat olivat siivouksen aikana vielä suuria (kuva 11). Korkeat pintalämpötilat lisäävät työntekijän lämpökuormaa, ja lisäksi ne tulisi huomioida pesuaineita valittaessa ja käytettäessä. Pintojen korkea lämpötila lisää pesukemikaaleista haihtuvien yhdisteiden määrää, joista osa on hyvin ärsyttäviä. Mikäli saunojen pestävät pinnat ovat vielä lämpimiä siivoustyön aikana, tulisi työntekijän suojautua käyttämällä esimerkiksi oikeanlaisilla suodattimilla varustettua moottoroitua hengityksensuojainta.

Taulukko 6. Kohteiden siivouksen aikaiset lämpötilat sekä ilman suhteelliset kosteudet saunassa, allastilassa, pesuhuoneessa ja pukuhuoneessa. Kohteissa, joissa allastilassa ilmoitettu kaksi arvoa, on ensimmäinen kylpyläosastolta ja toinen uima-altailta.

<i>Kohde</i>	<i>Sauna</i>		<i>Allastila</i>		<i>Pesuhuone</i>		<i>Pukuhuone</i>	
	lt. (°C)	RH (%)	lt. (°C)	RH (%)	lt. (°C)	RH (%)	lt. (°C)	RH (%)
<i>1</i>	-	-	28	54	27	71	25	44
<i>2</i>	34	42	28	67	25	60	24	27
<i>3</i>	36	20	29	41	29	33	25	35
<i>4</i>	34	30	32	51	29	59	25	39
<i>5</i>	26	59	26	70	28	67	24	57
<i>6</i>	23	55	28/25	64/42	22	34	23	20
<i>7</i>	33	74	31	43	31	52	29	47
<i>8</i>	28	92	29	62	28	73	28	65
<i>9</i>	26	53	24	29	-	-	26	26
<i>10</i>	26	55	32/27	36/53	26	39	-	-
<i>11</i>	-	-	34	46	28	38	26	19
<i>12</i>	29	47	29	61	29	70	27	30
<i>13</i>	-	-	30	52	29	42	24	41
<i>14</i>	40	34	27	60	28	72	26	41
<i>15</i>	>45	92	26	55	32	33	25	23
<i>16</i>	32	15	29	44	23	40	22	23
<i>17</i>	28	60	31/28	51/35	27	48	24	20
<i>18</i>	39	28	30	51	29	44	26	62
<i>19</i>	28	79	28	58	26	42	-	-
<i>20</i>	-	-	27	57	25	67	-	-
<i>21</i>	45	25	25	56	34	40	23	47
<i>22</i>	28	17	30	31	27	21	24	32
<i>23</i>	-	-	27	34	26	46	-	-
<i>24</i>	29	54	25	41	25	55	23	61
<i>25</i>	-	-	28	27	25	26	24	18
<i>26</i>	33	70	23	63	24	68	23	40
<i>27</i>	28	75	27	58	28	67	27	52
<i>28</i>	30	58	27	50	27	47	27	41
<i>29</i>	30	73	28	61	29	68	25	20
<i>30</i>	29	67	26	36	24	41	21	9
<i>31</i>	-	-	23	65	26	18	24	15
<i>32</i>	-	-	24	48	23	21	22	17





Kuva 11. Saunan pintojen lämpötilat siivouksen aikana

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Siivoustyön kuormittavia elementtejä ovat kiire, työn suuri määrä ja aikataulupaineet, työn fyysinen kuormittavuus, ergonomiset toistuvat rasitteet, altistuminen siivouskemikaaleille ja allaskemikaalien reaktiotuotteille ja sisäilman epäpuhtauksille kuten pölylle, kehoon kohdistuva lämpörasitus, tapaturmien kuten liukastumisten vaara, tiedon kulun ja viestinnän ongelmakohdat, perehtymismahdollisuuksien ajoittainen riittämättömyys ja puutteellinen työstä palautuminen.

Erityisen korkea hygieniavaatimus uimahalleissa ja kylpylöissä on omiaan lisäämään siivoustyön ergonomista kuormittavuutta. Asianmukaisten siivouskemikaalien lisäksi tarvitaan paljon mekaanista puhdistamista. Siivoustyön kuormitusta on mahdollista vähentää niillä ratkaisuilla, joilla vähennetään kehoon kohdistuvaa toistuvaa ergonomista rasitusta, kuten yläraajojen toistoliikettä hankauksessa, yläraajojen kohoasentotyöskentelyä ja rangan kumartelua. Ergonomisesti hyvien työskentelytapojen (kuten voimakkaan puristamisen, ylimääräisen voimankäytön ja hartioiden kohoasennon välttämisen) ohjaaminen ja omaksuminen ehkäisee rasisairauksia. Samoin työn tauotus sekä ohjattu tauko- ja elpymisliikunta. Tarkoitukseen soveltuvien (myös liukaspintatyöskentelyyn tarkoitettujen) työjalkineiden hankkiminen työntekijöille on tärkeää. Ergonomisesti kuormittavissa työvaiheissa on tärkeää hyödyntää uusinta siivousteknologiaa. Uuden tuotekehityksen ja teknologian käyttöönotto on kustannustehokasta, koska se vähentää rasisairauksien ilmaantumista, lisää työtyytyväisyyttä ja ylläpitää työkykyisyyttä. Koulutuksen ja perehdyttämisen ergonomisiin työtapoihin tulee olla säännöllistä.

Siivousalan keskeinen kysymys on suojautuminen kemiallisilta altisteilta, joista keskeisimmät ovat kemikaalit ja pöly. Siivoustyöntekijät altistuivat allas- ja pesutiloissa triklooriamiinille, kloroformille sekä muille desinfiointin sivutuotteille. Niitä muodostuu allasveden puhdistuksen yhteydessä ja yleensä niiden pitoisuudet ovat siivoustyön aikana pienempiä kuin hallin normaalin asiakaskäytön aikana. Kuitenkin niitä voi muodostua merkittävässä määrin klooria sisältävien desinfiointien pesuaineiden reagoissa pinnoilla olevien ihmisperäisten epäpuhtauksien kanssa. Perehdyttäminen, käyttöturvallisuustiedotteiden tuntemus ja tietoisuus oikeasta suojautumisesta sekä tämän tiedon käyttö rutiininomaisesti on keskeistä.

Tilat, rakenteet ja käytettävät pintamateriaalit tulee suunnitella yhteistyössä tilojen ylläpidon ja siivoustyön kanssa, jotta niistä saadaan puhtaanapidon kannalta järkeviä ja turvallisia. Paitsi tilojen käyttö, myös niiden puhtaanapito on päivittäistä toimintaa, jolle pitää luoda hyvät toimintaedellytykset sitä tukevilla tilasuunnitteluratkaisulla. Yllä- ja puhtaanapidon kannalta ongelmalliset tila-, rakenne- ja materiaaliratkaisut tulee korvata toimivammilla vanhoissakin tiloissa.

Haastattelujen perusteella heräsi pohdintaa siitä, mitkä ovat työn kuormittavuudelta suojaavia ja toisaalta kuormituskestävyyttä lisääviä tekijöitä. Säännöllinen fyysinen harjoittelu ja lihaskunnan ylläpitäminen luo edellytyksiä fyysiselle ja psyykkiselle työkyvylle. Yhteenkuuluvuuden tunne työyhteisössä, yhteistyön sujuvuus ja avun saaminen työtovereilta sekä muilta ammattiryhmiltä lisää työtyytyväisyyttä ja turvallisuuden kokemista työssä. Vaikutusmahdollisuudet omaan työhön, innovatiivinen työote ja oman työtavan löytäminen tukevat työssä jaksamista, samoin kuin koherenssin tunne eli työn kokeminen ymmärrettävänä, hallittavana ja mielekkäänä. Työhistorian pituus tuottaa pystyvyyden ja itseluottamuksen kokemusta työntekijänä ja ammattilaisena. Työn jatkuvuus lisää kokemusta turvallisuudesta ja omasta itsestä arvostettuna työntekijänä, nämä molemmat ovat omiaan parantamaan työhyvinvointia. Vapaa-ajalla läheiset ihmissuhteet, sosiaalinen aktiivisuus ja harrastukset tukevat palautumista. Palautumiseen tulee jäädä aikaa työtehtävien ja työjaksojen välillä, mikä tulee huomioida työn ja työvuorojen suunnittelussa.

Työolosuhteita ja riskejä tulee aktiivisesti arvioida ja toimenpitein hallita. Pehdyttäminen ja koulutus ovat keskeisiä välineitä riskien hallinnassa. Työvälineistön ajanmukaistaminen on kustannustehokasta. Selkeä tiedottaminen, pyrkimys positiiviseen vuorovaikutukseen, arvostava palaute, työn tavoitteiden selvärajaisuus, tavoitteisiin nähden riittävät resurssit, tasa-arvoisuus, välitön puuttuminen työpaikkakiusaamiseen ja työn tasainen jakautuminen vähentävät kuormittumista. Siivoustyö mahdollistaa meille tilankäyttäjille puhtaan, turvallisen ja viihtyisän ympäristön työssä ja vapaa-ajalla, joten tämän työn tärkeä merkitys ja arvo tulee yhteiskunnassamme nykyistä painavammin ymmärtää ja osoittaa.

## LIITTEET

Liite 1. MM 40 – kyselyiden Työn sisältö ja työjärjestelyt. Tulokset SIIVO-hankkeessa

Liite 2. Työn ja elintapojen kuvauslomake (haastattelun kysymykset)

## LÄHDELUETTELO

Bello A., Quinn M., Perry M., Milton D., 2009, Characterization of occupational exposure to cleaning products used for common cleaning tasks – a pilot study of hospital cleaners, *Environmental health*, 8, 11.

Bernard, A., Carbonelle, S., Michel, O., Higuier, S., de Burbure, C., Buchet, J.P., Hermans, C., Dumont, X., Doyle, I. 2006. Chlorinated pool attendance, atopy, and the risk of asthma during childhood. *Environ. Health Perspec.* 114: 1567-1573.

Chu ym. 2013, Occupational exposures of airborne trichloramine at indoor swimming pools in Taipei, *Science of the Total Environment*, 317-322.

Cooper C., *From stress to well-being. The theory and research on occupational stress and well-being*, Pallgrave Macmillan, 2013, 488 s.

EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work, 2009a: The occupational safety and health of cleaning workers [https://osha.europa.eu/en/publications/literature\\_reviews/cleaning\\_workers\\_and\\_OSH](https://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/cleaning_workers_and_OSH)

Griffiths C.A., *Sense of coherence and mental health rehabilitation*, 2009, *Clinical rehabilitation*, 26, 72-78.

Hannuksela M., *Allerginen nuha ja muu yliherkkyysnuha*, 2013, *Lääkärikirja Duodecim*, 7.1.2013. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00198](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00198). Luettu 16.8.208

Hery M., Hecht G., Gerber J M., Gendre J C., Hubert G., Rebuffaud J. Exposure to chloroamines in the atmosphere of indoor swimming pools. 1995. *Annals of Occupational Hygiene* 39, 427-439.

Hyttinen M., Ruokolainen J., Aarni T., Suontamo T., Korhonen E., Leppänen M., Pasanen P., 2015, Siivoojien työolosuhteet ja siivoustyöhön liittyvien riskien arviointi, Loppuraportti, TSR Hanke nro 113272. Itä-Suomen yliopiston kirjasto, 35 s.

Kauppinen T., Mattila-Holappa P., Perkiö-Mäkelä M., Saalo A., Toikkanen J., Tuomivaara S., Uuksulainen S., Viluksela M., Virtanen S., 2013, *Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista*, Työterveyslaitos Helsinki, 252 s.

Korhonen E., Puhtauspalvelut ja työympäristö, Ostettujen siivouspalveluiden laadun mittaamenetelmät ja laatu sekä siivouksen vaikutukset sisäilman laatuun, tilojen käyttäjien kokemaan terveyteen ja työn tehokkuuteen toimistorakennuksissa, 2011, Jyväskylä studies in Biological and Environmental Science. Väitöskirja, 243 s.

Manasfi T., Coulomb B., Boudenne J-L., Occurrence, origin, and toxicity of disinfection byproducts in chlorinated swimming pools: an overview. 2017, Int.J.Hygiene and Environ Health 220, 591-603.

Nazaroff W. and Weschler C., 2004, Cleaning products and air fresheners: exposure to primary and secondary air pollutants, Atmospheric environment 38, 2841-2865.

Nemery B., Hoet P H M., Nowak D. Indoor swimming pools, water chlorination and respiratory health. European Respiratory Journal 19 (2002): 790-793.

Parrat J., Donzé G., Iseli C., Perret D., Tomicic C. ja Schenk O. 2012. Assessment of Occupational and Public Exposure to Trichloramine in Swiss Indoor Swimming Pools: A Proposal for an Occupational Exposure Limit. Annals of Occupational Hygiene 56: 3: 264-277.

Richardson S., DeMarini D., Kogevinas M., Fernandez P., etc. What's in the pool? A comprehensive identification of disinfection by-products and assessment of mutagenicity of chlorinated and brominated swimming pool water. 2010. Environmental Health Perspectives 12, 1523-1530.

Salomaa E-R., Astma, 2018, Lääkärikirja Duodecim, 27.2.2018 [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00009](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00009), Luettu 16.8.2018

STM 2015, 545/2015, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2018. Työvoimatutkimus [verkkajulkaisu]. ISSN=1798-7830. Helsinki: Tilastokeskus <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/sq/121dd337-762d-4aba-93c3-308c7bb881a2>. Luettu 31.8.2018

Thickett, K.M., McCoach, J.S., Gerber, J.M., Sandhra, S., Burge, P.S. 2002. Occupational asthma caused by chloramines in indoor swimming-pool air. European Respiratory Journal, 19: 827-832.

THL 2018. Aikuisväestön tupakointi. <https://thl.fi/fi/web/alkoholi-tupakka-ja-riippuvuudet/tupakka/tupakointi-suomessa/aikuisvaeston-tupakointi> Luettu 16.8.2018

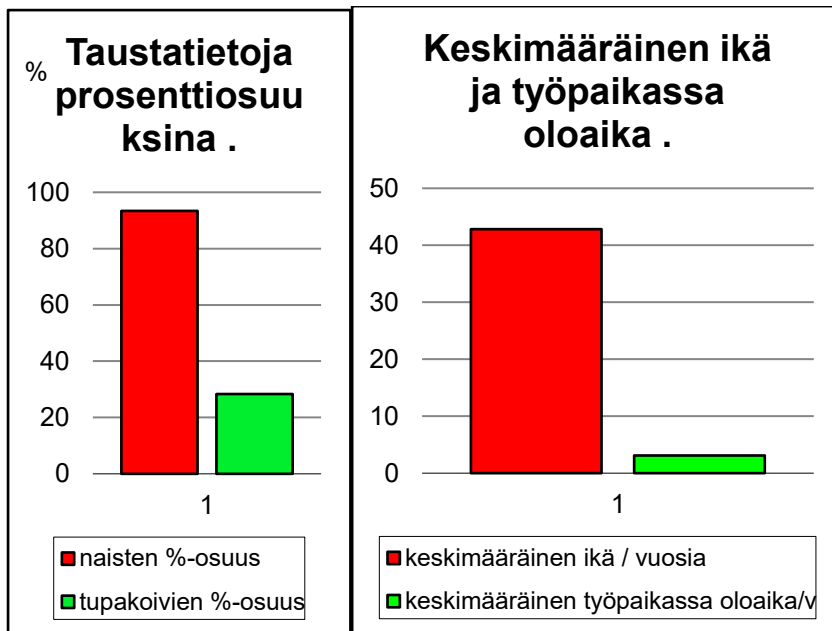
TTK, 2015, Työturvallisuuskeskus [https://ttk.fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_tyosuojelu/tyosuojelu\\_tyopaikalla/vastuut\\_ja\\_velvoitteet/tyon\\_vaarojen\\_selvittaminen\\_ja\\_arviointi](https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyosuojelu_tyopaikalla/vastuut_ja_velvoitteet/tyon_vaarojen_selvittaminen_ja_arviointi).

TTL 2012, Työterveyslaitos, Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden (TVOC) tavoitetasot teollisten työympäristöjen yleisilmassa. Tavoitetas TY-01-2012.

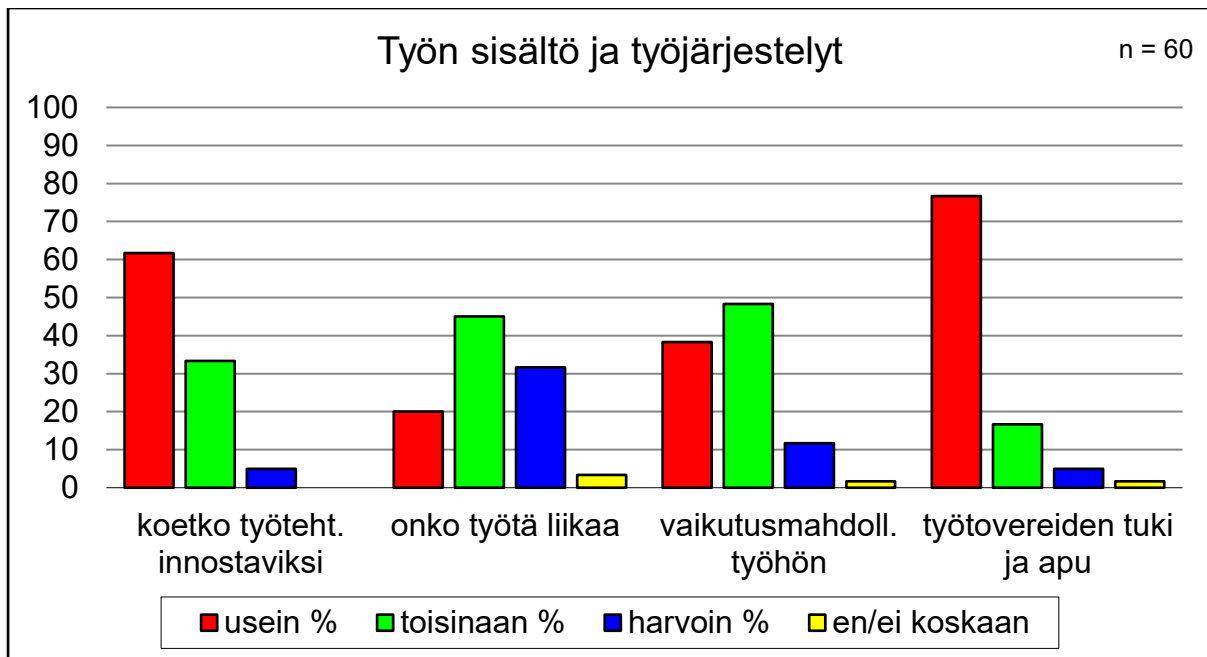
Valkeinen R., Kalliokoski P., Päivinen M., Patovirta R-L, Putus T., Jauhiainen T., Reiman M., Rautiala S., Rantio T., Mäkinen M., Hyttinen M., Tarhanen J., Kokotti H., Korpi A., Tukiainen H., 2007, Uimahallien allastilojen työolosuhteet ja henkilökunnan hengitys-elinoireet, Kuopion yliopiston ympäristötieteiden laitosten monistesarja, 133 s.

Wolkoff P., Schneider T., Kildesø J., Degerth R., Jaroszewski M. & Schunk H. 1998. Risk in cleaning: chemical and physical exposure. *The Science of the Total Environment* 215: 1-2: 135-156.

Liite 1. MM 40 -kyselyiden tulokset SIIVO-hankkeessa



Kuva 1. SIIVO-hankkeen siivoustyöntekijöiden taustatiedot.



Kuva 2. Työn sisältö ja työjärjestelyt.

## Liite 2. Työn- ja elintapojen kuvauslomake

Tutkimusten suorittamista varten kysymme työhön, elintapoihin, työhyvinvointiin ja terveyteen liittyviä kysymyksiä. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Kiitos vastauksestasi!

Lomakenumero: \_\_\_\_\_

### Taustatiedot

Siviilisääty: *Naimaton* , *Naimisissa* , *Avoliitossa* , *Eronnut* , *Leski*

Työsuhte: *Vakituinen* , *Määräaikainen*

Työtehtävä: *Esimies* , *Työntekijä*

Unen määrä ja laatu: Unen määrä (keskimäärin \_\_\_\_\_ tuntia / vrk)

Unen laatu (keskimäärin) (*Erinomainen, Normaali, Häiriintynyt, Riittämätön, Unettomuus*)

Kuntoliikunnan harrastus ("hengästyen ja hikoillen" viimeisten 3 kk aikana)?

(*Ei lainkaan, 1-2 kertaa/kuukaudessa, Satunnaisesti, 1-2 kertaa/vko, 3-4 kertaa/vko, Yli 4 kertaa/vko*)

Minkälainen on terveydentilasi ikäsi verrattuna (oma arvio):

(*Erinomainen, Hyvä, Kohtalainen, Tyydyttävä, Heikko*)

Oletko altistunut kotona- tai vapaa-aikanasi homeelle? Ei:  Kyllä:

Lisätietoja: \_\_\_\_\_

### Työhön liittyvät kysymykset

Siivouskohteet (esim. päiväkotia 3 x viikossa, koulu 3 kertaa viikossa): \_\_\_\_\_

Työtuntimäärä (päivittäin/viikoittain): (esim. 6t/päivä, 6 kertaa viikossa): \_\_\_\_\_

Keskeiset tehtävät (käytetyt siivousmenetelmät päivittäin/viikoittain (tuntimäärä, arvio) (Ylläpitosiivous, tarkistussiivous (päivällä asiakkaiden läsnäollessa), perussiivous), siivoustaajuus:

Onko käytössä tilakohtaiset työohjeet (työmenetelmät, taajuus ja siivousajankohta. Esim. pukuhuoneet, pesutilat, saunat, allastilat)

Likaisuusaste, vuodenaikojen ja sään vaikutus likaantumiseen: \_\_\_\_\_

Käytetyt pesukemikaalit (tuotemerkit) ja välineet/koneet \_\_\_\_\_

Pintojen kunto ja materiaalit, tavoiteltu puhtaustaso ja rajoitteet siivousajankohdassa. \_\_\_\_\_

Tilan puhtaustasoluokka ja puhtauden varmistus (näytteenottomenetelmät ja tiheydet, tilakohtaiset hygienian raja-arvosuositukset).

Pintapuhtauden määritysmenetelmät: \_\_\_\_\_

Nesteen nauttiminen työvuoron aikana (paljonko, milloin?)

Millainen taukotila? Lämpötila?

Käyttääkö suojakäsineitä? (Käyttääkö aina, mitkä työvaiheet?)

Parannusehdotukset (mitä muuttaisit siivottavassa kohteessa)

### Oireisiin liittyvät kysymykset

Esiintyykö (tai onko esiintynyt) siivottavassa kiinteistössä home- ja kosteusvaurioita? Ei:  Kyllä:

Lisätietoja: \_\_\_\_\_

Koetko työsi raskaaksi? Ei:  Kyllä:

Lisätietoja: \_\_\_\_\_

Oletko kokenut siivottavissa kohteissa oireilua? Ei:  Kyllä:  Lisätietoja (lyhyt kuvaus oireista)

Oletko kokenut oireilua joka liittyy siivoustyöhön? Ei:  Kyllä:  Lisätietoja (lyhyt kuvaus oireista)

Ilmaantuvatko oireet heti työtilaan saapuessa / siivoustyön alkaessa?

Tila: Ei:  Kyllä: , Siivoustyö: Ei:  Kyllä: ,

Entä kuinka nopeasti oireet loppuvat työtilasta poistuttaessa?

Helpottavatko työpaikalla alkanee oireet kotona ja/tai vapaa-ajalla?

Oireiden vaikutus työkykyyn?

Minkä verran oireilu kuormittaa sinua? vähän/ei lainkaan , kohtalaisesti , paljon

Kuinka työvuorot (aamu/päivä/ilta/yö) vaikuttavat työssä jaksamiseesi?

Muita huomioita \_\_\_\_\_