



# Hyvinvointi monitilatoimistoissa. MOTTI tutkimusprojektin havaintoja

**Valtteri Hongisto**  
Tutkimusryhmän vetäjä

[Valtteri.hongisto@turkuamk.fi](mailto:Valtteri.hongisto@turkuamk.fi) 040 5851 888

Turun ammattikorkeakoulu  
FINVAC webinaari 7.11.2023 09:00-10:30

# Rakennetun ympäristön tutkimusryhmä

- Tieteellinen tutkimus: 65 %
- Palvelu & konsultointi: 33 %
- AMK-opetus: 2 %

## Rakennusfysiikka:

- Rakennusakustiikka (L,K)
- Melu (L,K)
- Ilmastointi (L,K)
- Värähtely ja tärinä (K)

## Ympäristöpsykologia:

- Kokeellinen psykologia (L)
- Psykofysiologia (L)
- Ympäristöepidemiologia (K)

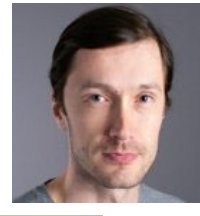
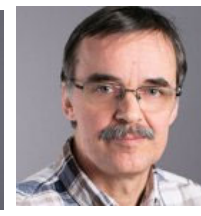
## Psykofysiikka:

- Melu (L)
- Ilmanlaatu ja lämpöolot (L)

## Vedenalainen melu (K)

- Turun saaristo ja luonnonsuojelu

L=Laboratoriotoiminta, K=kenttätoiminta



## Tutkimuskohteet

### Rakennustuotteet (L, K)

- Testaus ja -kehittäminen

### Rakennukset (K)

- Toimistot, asunnot, sairaalat, koulut

### Laivat ja laitteet (L, K)

- Tuotetestaus ja -kehittäminen

### Human responses (L,K)

- Subjective, physiological, cognitive

## Laboratoriot

- Rakennusakustiikka
- Ilmastointi
- Psykofysiikka
- Kaiuton huone

# MOTTI projekti

**BUSINESS  
FINLAND**

 **AUDICO SYSTEMS**

- Julkisrahoitteinen tutkimus 2020 – 2024
- Koskee nykyaikaisia toimistoja, niiden fyysisiä sisäolosuhteita sekä sisäolosuhteiden vaikutuksia työntekijöiden kokemuksiin, työtehoon ja terveyteen
- Luo yritysten liiketoimintaa edistävää, tieteellistä, julkista tutkimustietoa.
- Hyödyntäjinä viranomaiset, toimitilakäyttäjät, rakennustuotevalmistajat, tiedeyhteisö, standardisointielimet
- Tavoite yli 20 julkaisua
- Rahoitus:
  - Business Finland, 60 %
  - Yritykset ja ministeriöt, 9 kpl, 10 %
  - Turun ammattikorkeakoulu, 30 %
- Toteutus: Turun ammattikorkeakoulu, rakennetun ympäristön tutkimusryhmä
- Vastuullinen tutkija: Valtteri Hongisto



**TURKU AMK**  
TURKU UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

 **ROCKWOOL®**

**SYK** SUOMEN  
YLIOPISTO-  
KIINTEISTÖT OY

 **TURUN  
TEKNOLOGIA-  
KIINTEISTÖT**

**framery**

**Halton**

  
Pietiko Oy  
MITTAUSONGELMIESI RATKAISIJA

Inspiring  
spaces

**Martela**

# MOTTI Työpaketit 1-2

## T1: Laboratoriotutkimukset

- Kokeissa selvitetään simuloitujen olosuhteiden vaikutuksia työtehoon, subjektiivisiin kokemuksiin ja stressiin

**T1A:** Mobiilitilan äänieristys

**T1B:** Toimiston huoneakustiikka

**T1C:** Työpisteen veto

## T2: Kenttätutkimukset

**T2A:** Globaali poikkileikkaustutkimus ←

**T2B:** Muutto monitilaympäristöön

• Lempäälän kunta ←

• Martela ←

• Turun Kela

• Turku Energia

**T2C:** Yksilöllisen lämpöviihtyvyyden malli

# MOTTI T2A

## Globaali poikkileikkaustutkimus

Radun, J., Hongisto, V. (2023). Perceived fit of different office activities – the contribution of office type and indoor environment. **Journal of Environmental Psychology** 89 102063. Open access: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102063>.

Radun, J., Hongisto, V. (2023). Globaali pre-pandemic analyysi sisäympäristötyytyväisyydestä toimistoissa. **Sisäilmastoseminaari 2023**. 14.3.2023 Helsinki. Sisäilmayhdistys ry., Raportti 41, 139-142. ISBN 978-952-5236-54-5.

# Globaali poikkileikkaustutkimus: Tausta ja tavoite

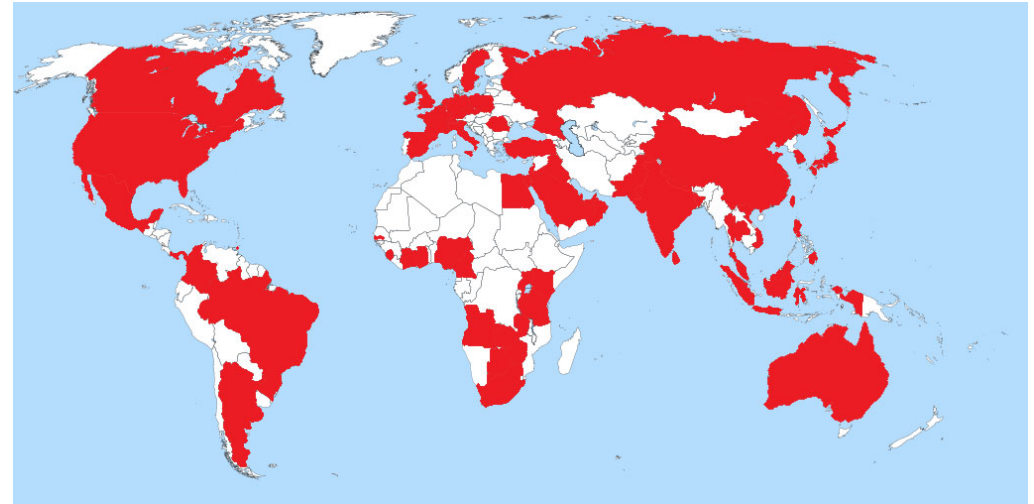
- 2000- ja 2010-luvun toimistokyselyissä tyytymättömyys oli avotoimistoissa suurinta puheyksityisyyteen ja meluun.
- Monitilatoimistot ovat yleistyneet rajusti 2010 jälkeen ja ratkaisu on myös pyritty parempaan työrauhaan (vetäytymistilat, etiketit, jne)
  - [https://issuu.com/tyoterveyslaitos/docs/monitilatoimiston\\_suunnitteluohje](https://issuu.com/tyoterveyslaitos/docs/monitilatoimiston_suunnitteluohje)
- Riippumatonta tutkimustietoa joustavista monitilatoimistoista on todella vähän
  - Sisäympäristön kokeminen
  - Edut perinteisiin tilaratkaisuihin

## Tutkimuskysymyksemme :

- Mihin sisäympäristötekijöihin ollaan tyytymättömiä toimistoissa globaalilla tasolla?
- Eroaako tyytymättömyys sisäympäristötekijöihin eri toimistotyypeillä
- Tarkastelu ensin globaalilla tasolla

# Globaali poikkileikkaustutkimus: aineisto

- Leesman saa vuosittain yli 300 000 vastausta toimistokyselynsä
- Tutustuimme standardikyselyyn ja sen mahdollisuuksiin tehdä tieteellistä tutkimusta sisäympäristön kokemisesta eri toimistotyypeissä – näytti mahdolliselta saada tieteellisesti merkittävä analyysi
- Teimme tutkimussuunnitelman ja toimitimme sen Leesman Ltd:lle.
- Aineistoksi saimme toivomusten mukaisesti kaikki Leesman Ltd:n standardikyselyyn vastanneiden henkilöiden vastaukset ajalta 12/2018 - 1/2020.
- Vastaajia 85 194 yhteensä 68 eri maasta.
- Tarkastelimme tyytyväisyyttä sisäympäristötekijöihin sekä henkilön toimistotyyppiä .



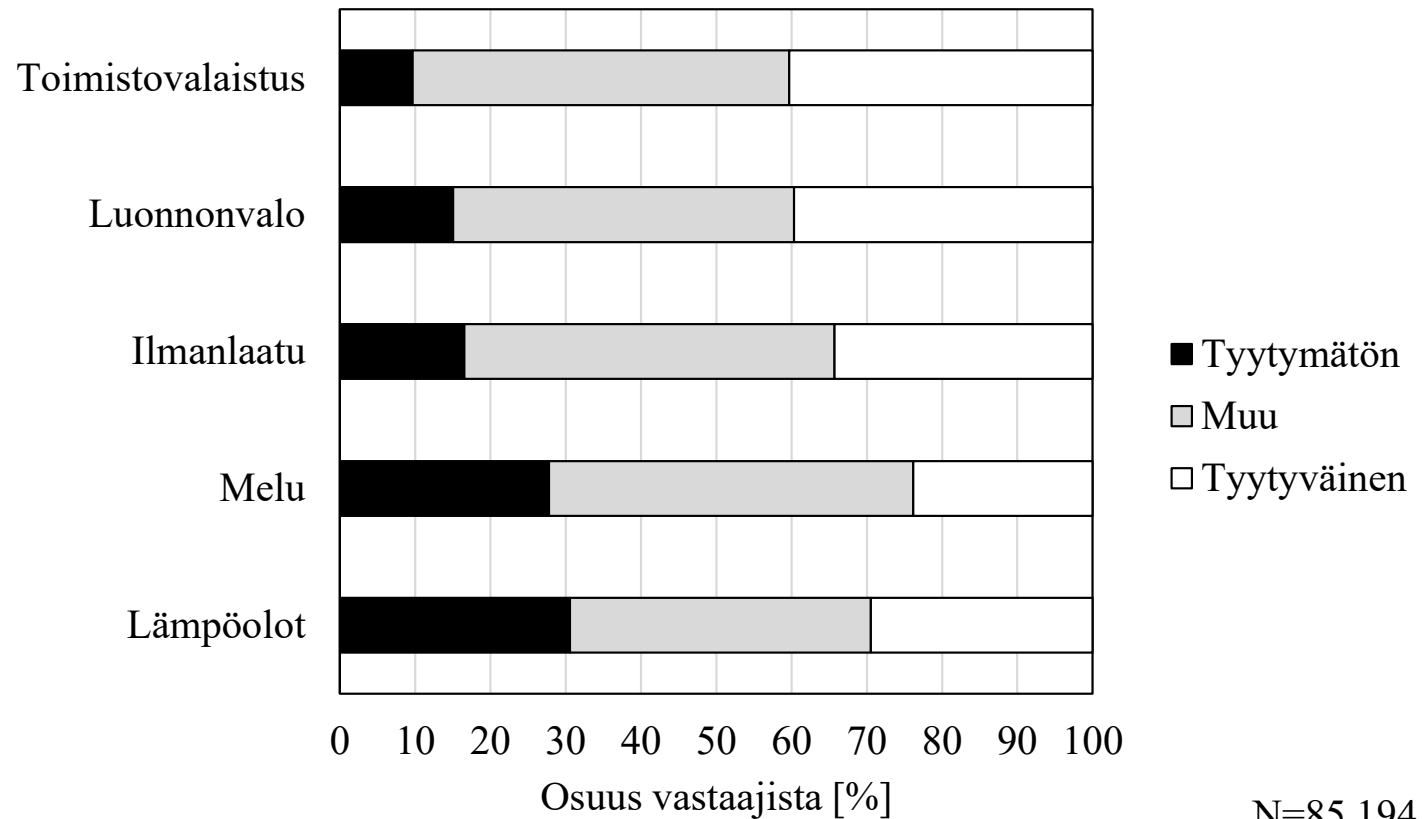
**Kuva 1.** Vastaajia oli punaisista maista.

Toimistotyyppi	Kuvaus	N
Flex-toimisto	Ei nimettyä työpistettä	20 552
Avotoimisto	Nimetty työpiste avotilassa	41 319
Huonetoimisto	Oma nimetty toimistohuone	4 560
Yhteensä		66 431

**Taulukko 1.** Kuvaus toimistotyypeistä ja vastaajien määrä (N) toimistotyypeittäin.

# Globaali poikki-leikkaustutkimus - Tulokset – Tyytyväisyys sisäympäristötekijöihin

- Kun tarkasteltiin kaikkia tilatyyppejä yhdessä, eniten tyytymättömyyttä aiheuttivat lämpöolot ja melu, joihin tyytymättömiä oli 31 ja 28 % vastaajista (kuva 2).

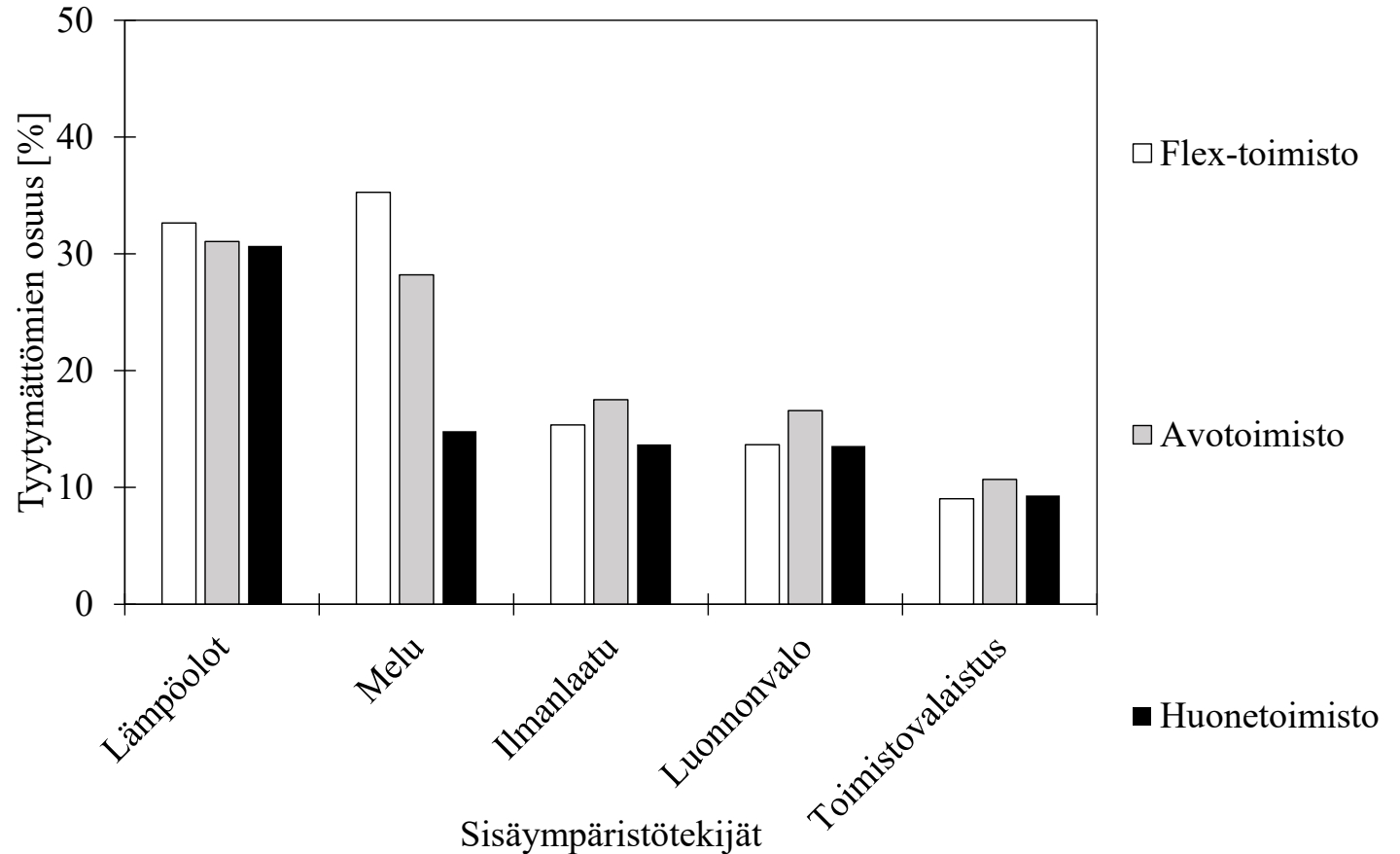


**Kuva 2.** Sisäympäristötekijöihin tyytyväisten ja tyytymättömien osuus.



# Globaali poikki-leikkaustutkimus - Tulokset – Tyytymättömyys eri toimistotyypeissä

- Toimistotyyppi vaikutti selvimmin meluun liittyvään tyytymättömyyteen.
- Flex-toimistokonseptissa meluongelmat olivat yleisimmät.
- Huoneakustiikkaan tulee kiinnittää erityistä huomiota avo- ja flex -toimistojen suunnittelussa.
- Lämpöolojen suunnitteluun tulee kiinnittää huomiota kaikissa toimistotyypeissä.



**Kuva 3.** Tyytymättömyys sisäympäristötekijöihin toimistotyypeittäin.

# MOTTI T2B

## Case Martela

Laukka, J., Radun, J., Maula, H., Sivula, A., Hongisto, V. (2023). Muutto puolet pienempään monitilatoimistoon - Työntekijöiden kokemus vs. mittaustulokset. **Sisäilmastoseminaari 2023**. 14.3.2023 Helsinki. Sisäilmayhdistys ry., Raportti 41, 149-154.

# Case Martela - Tavoite

- Martela muutti puolta pienempään toimistoon 2022 Leppävaarasta (rak. 2001) Keilaniemeen (peruskorj. 2022).
- Tavoitteenamme oli selvittää,
  - miten joustavaan toimistoon tottuneet työntekijät kokevat ylibuukatun, joustavan ja tilatehokkaamman toimiston
  - miten tilojen fysikaaliset ominaisuudet voisivat selittää kokemuksia



**BUSINESS  
FINLAND**



## Case Martela - Menetelmät

- Kummassakin toimistossa toteutettiin kysely, sisäympäristön mittaukset ja tilakartoitus.

Vaihe	Työntekijöitä	Vastausaste [%]
T1	77	56
T2	85	54

Vuosi	2022														
Kuukausi	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Muutto															
Henkilöstökysely															
Tilan mittaukset															
Vaihe	T1		T1	T1											T2 T2a

# Case Martela – Tulokset - Toimitilamuutos numeroin

- Ennen muuttoa (T1) toimisto ei ollut ylibuukattu. Avotoimistoa oli 50 % alasta.
- Muuton jälkeen (T2) toimisto puolta pienempi, ja ylibuukattu. Avotoimistoa oli edelleen 50 % alasta.
- Ala: 2500 m<sup>2</sup> → 1200 m<sup>2</sup>.
- Työpisteet: 88 → 59
- Kummassakaan ei nimettyjä työpisteitä (joustava toimisto).
- Huonekalut verrattain uusia molemmissa.
- Sekä avotoimistojen että neuvottelutilojen pinta-ala puolittui.
- Taukotilojen ala putosi neljännekseen.
- Vastaanotosta luovuttiin.
- Muiden tilojen ala putosi yli 80 %.
- T2:ssa oli T1 nähden runsaammin ns. vapaamuotoisempaa tilaa, kahviossa ja aulassa lyhytaikaiseen työhön.

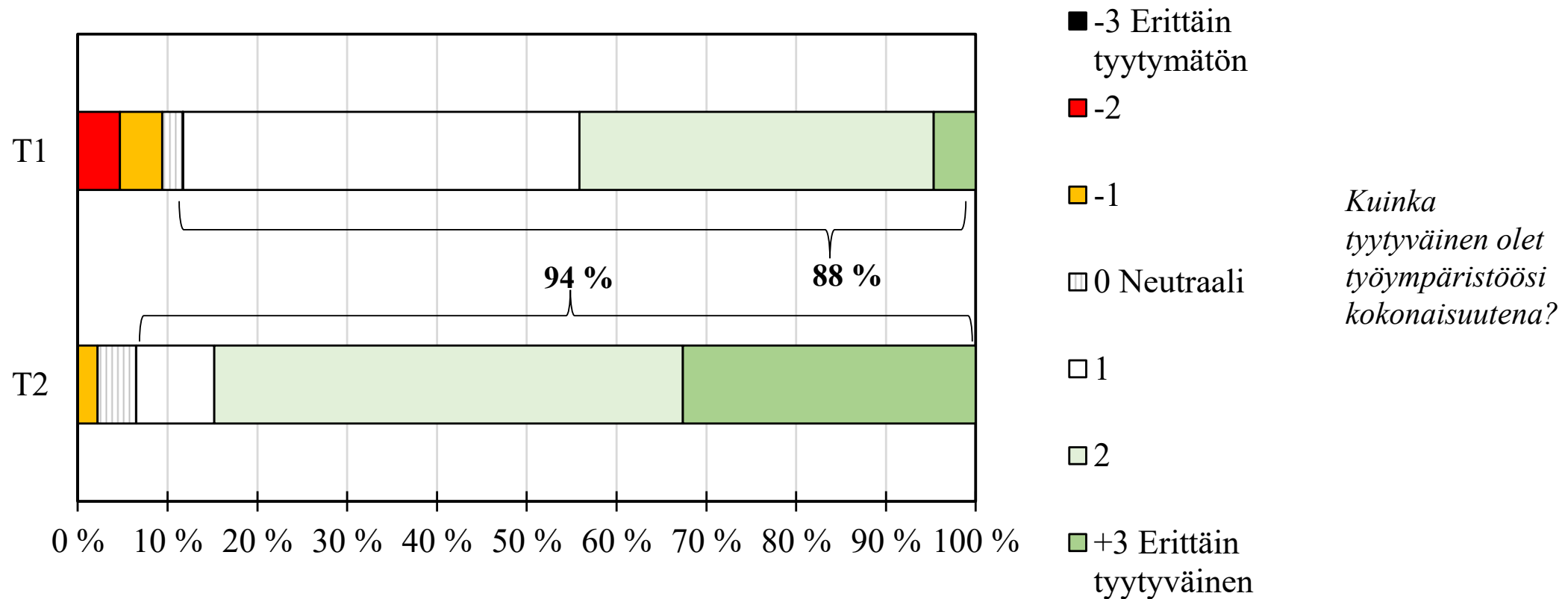
Huonetyyppi	Lukumäärä		Lattia-ala [m <sup>2</sup> ]		Muutoksen suunta
	T1	T2	T1	T2	
Huone (1 h)	0	0	0	0	
Huone (2-5 h)	1	0	20	0	↓
Avotoimisto (>5 h)	12	9	603	312	↓
Neuvottelu/projektityöhuone (2-4 h)	3	6	25	48	↑
Neuvottelu/projektityöhuone (>4 h)	6	10	204	191	↓
Avoim neuvottelualue	12	3	301	60	↓
Kulkureitti	6	5	400	215	↓
Käytävä	5	3	61	118	↑
Hallikäytävä	0	0	0	0	
Taukotila	4	1	219	58	↓
Vastaanotto	1	0	55	0	↓
Mobiili puhelinkoppi (1 h)	6	5			↓
Mobiili neuvottelukoppi (2-6 h)	7	4			↓
Muu (porraskäytävä, wc, tekn. tila)	8	6	659	86	↓
<b>Yhteensä</b>	<b>71</b>	<b>46</b>	<b>1886</b>	<b>1002</b>	

## Case Martela – Tulokset – Sisäympäristön mittaustietoa

Muuttuja, selitys	Avotoimisto				Neuvotteluhuoneet			
	T1		T2		T1		T2	
	KA	N	KA	N	KA	N	KA	N
T <sub>4h</sub> [°C] Lämpötila, miehitetty	21.3	19	21.7	15	21.9	8	21.5	11
CO <sub>2,4h</sub> [ppm] Hiilidioksidipitoisuus, miehitetty	470	19	530	15	470	8	590	11
E <sub>v</sub> [lx] Valaistusvoimakkuus pöydällä	470	18	600	9	380	9	650	13
L <sub>A,eq,4h</sub> [dB] Keskiäänitaso, miehitetty	45	16	46	28				
D <sub>nT1,w</sub> [dB] Ilmaääneneristysluku vier. työtilaan					31	3	48	4
D <sub>nT2,w</sub> [dB] Ilmaääneneristysluku käytävälle					25	4	33	5
L <sub>A,eq,B</sub> [dB] Taustaaänitaso, miehittämätön	38	17	36	9	36	9	31	13
r <sub>D</sub> [m] Häiritsevyysetäisyys	19.3	6	10	8				
T <sub>20</sub> [s] Jälkikaiunta-aika	0.47	6	0.60	8	1.0	6	0.59	5

- Lämpötiloissa ja hiilidioksidipitoisuuksissa **ei ollut merkittävää eroa**.
- Valaistusvoimakkuuksissa **ei merkittäviä eroja**.
- Toiminnan aikaisissa äänitasoissa **ei merkittäviä eroja**.
- T2 neuvotteluhuoneiden **ilmaääneneristys oli selvästi parempi**.
- T2 avotoimistojen **huoneakustiikka selvästi parempi** (häiritsevyysetäisyys lyhempi).
- T2 avotoimistojen **kaiuntaisuus oli suurempi** kuin T1.
- Neuvottelutiloissa T2 **kaiuntaisuus oli pienempi**.

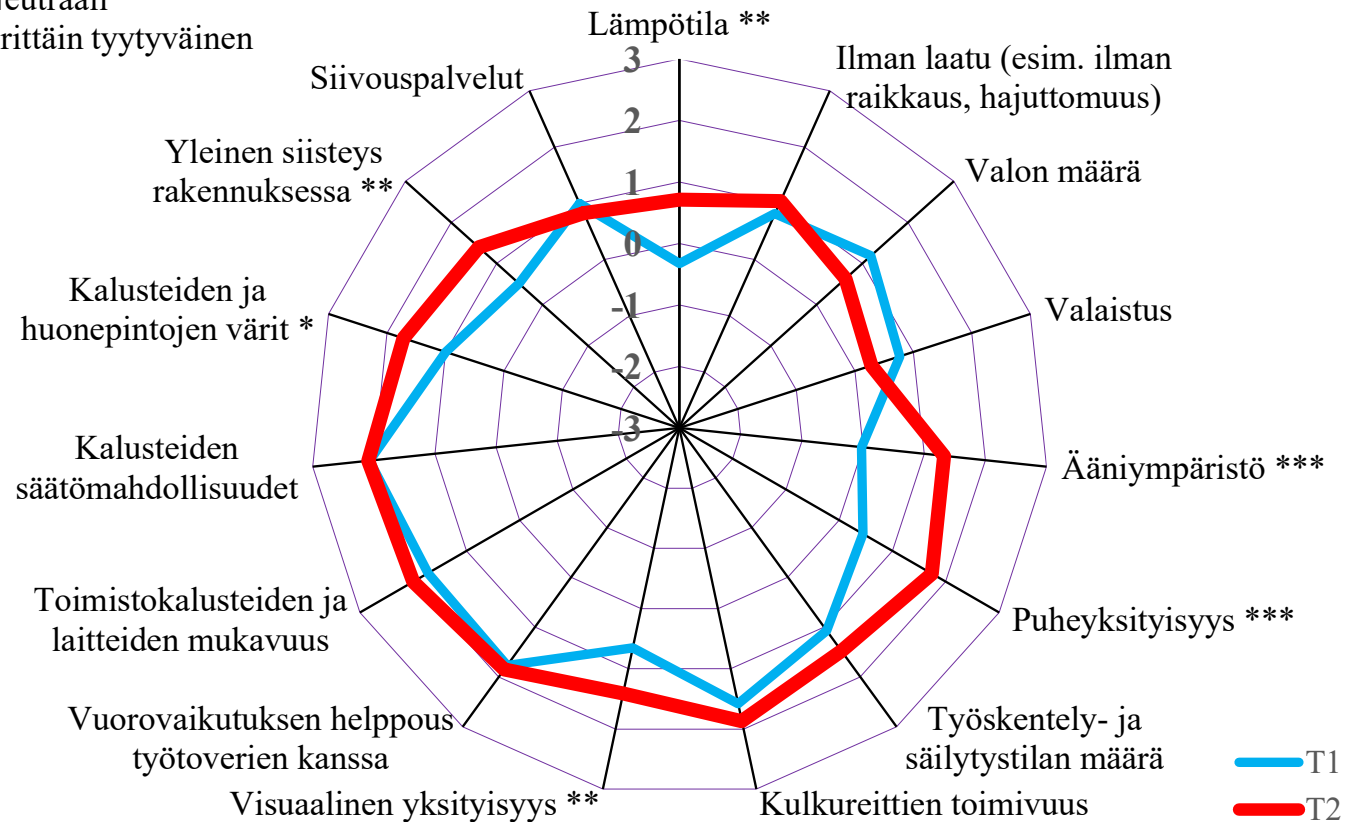
# Case Martela – Tulokset – Työympäristötyytyväisyys



**Kuva 2.** Tyytyväisyys työympäristöön kokonaisuutena.

# Case Martela – Tulokset – Tyytyväisyys eri tekijöihin

-3 Erittäin tyytymätön  
0 Neutraali  
3 Erittäin tyytyväinen

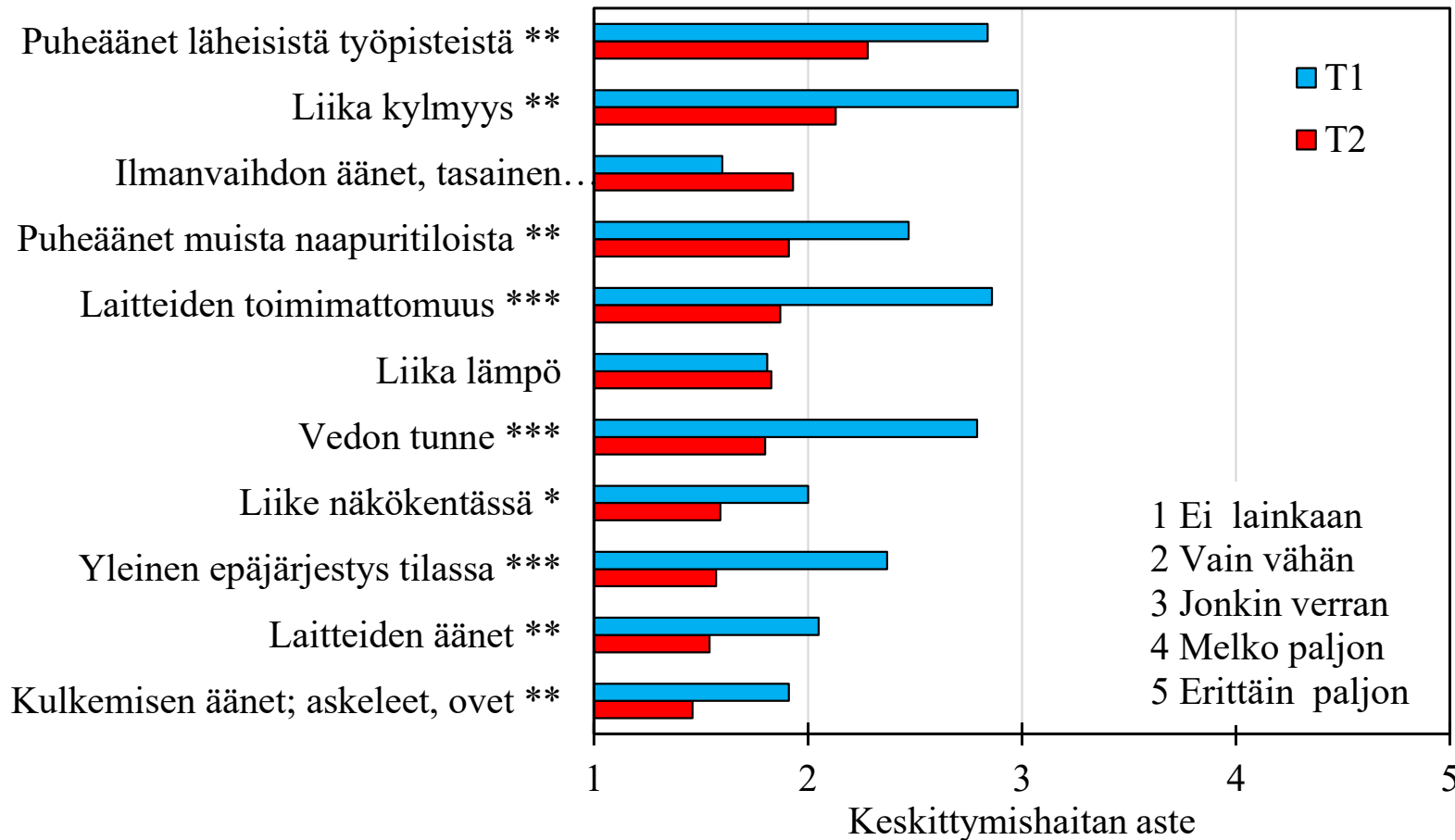


*Kuinka tyytyväinen olet toimipisteessäsi seuraaviin tekijöihin?*

**Kuva 3.** Tyytyväisyys toimitilan eri piirteisiin.



# Case Martela – Tulokset – Keskittymishaitan syyt



*Kuinka paljon seuraavat asiat haittaavat keskittymistä työhösi työskennellessäsi toimipisteessäsi?*

**Kuva 4.** Sisäympäristötekijöiden koettu keskittymishaitta.

# Case Martela – Tulokset – Koettu hallinta ja toimivuus

<i>Mitä mieltä olet seuraavista toimipistettäsi koskevista väittämistä?</i>	<b>T1</b>	<b>T2a</b>	<b>Muutos</b>
<b>Koettu hallinta</b>			
Voin personoida työympäristöäni henkilökohtaisilla esineillä. **	-1.05	-1.65	↓
Voin vaikuttaa huonekalujen järjestykseen.	-0.98	-1.07	
Voin vaikuttaa valaistukseen.	-0.84	-0.76	
Voin vaikuttaa kuinka paljon olen kontaktissa muiden ihmisten kanssa. **	0.42	1.00	↑
Voin vaikuttaa kuulemani melun määrään (esim. työpisteen vaihto, kuulokkeiden käyttö). ***	0.33	1.22	↑
<b>Työtilojen toimivuus</b>			
Ympäristö sopi työtehtävieni hoitamiseen. ***	0.84	1.52	↑
On helppo löytää paikka, jossa voin keskustella asioista, joita en halua toisten kuulevan. ***	0.79	1.59	↑
Neuvottelutiloja oli riittävästi. ***	0.35	1.39	↑
Jos en pysty keskittymään, voin siirtyä helposti rauhallisempaan paikkaan työskentelemään. ***	0.88	1.70	↑
Taukotilat olivat viihtyisiä. ***	0.44	1.61	↑

Vastausvaihtoehdot:

-2 Täysin eri mieltä

-1 Melko eri mieltä

0 En samaa enkä eri mieltä

+1 Melko samaa mieltä

+2 Täysin samaa mieltä.

- Tulokset hyviä

# Case Martela - Johtopäätökset

- Vaikka toimiston pinta-ala puolittui, tyytyväisyys työympäristöön kasvoi.
- Tyytyväisyys toimitilan eri ominaisuuksiin parani mm. puheyksityisyyden, ääniympäristön ja lämpöolosuhteiden osalta.
- Tähän lienee syynä äänieristävien neuvottelutilojen merkittävä kasvu ja julkisivun parempi lämmöneristävyys (vedon väheneminen).
- Sisäympäristön haitta työhön keskittymiselle väheni lähes kaikkien sisäympäristötekijöiden osalta. Sisäympäristön mittaukset tukivat henkilöstön kokemuksia.
- Työtilojen toimivuuteen oltiin entistä tyytyväisempiä.
- Henkilöstön tarpeiden mukaan räätälöity, sisäympäristöltään laadukas ja joustava monitilatoimisto on kannattava investointi työntekijälle ja työnantajalle. Toimitilakustannusten pienentäminen tukee myös kestävästä kehitystä.

# MOTTI T2B

## Case Lempäälän kunta

Alakoivu, R., Radun, J., Maula, H., Sivula, A., Laukka, J., Hongisto, V. (2023).  
Sisäolosuhteet koppikonttorissa ja joustavassa monitilatoimistossa - Työntekijöiden  
kokemukset vs. mittaustulokset. Sisäilmastoseminaari 14.3.2023 Helsinki.  
Sisäilmayhdistys ry., Raportti 41, 121-126.

# Case Lempäälä - Tavoite

- Tavoitteena selvittää, miten pääasiassa nimettyihin työpisteisiin koptikonttorissa tottuneet työntekijät kokevat uuden monitilatoimiston, jossa on pääosin avoimia työskentelytiloja eikä suurimmalla osalla työntekijöistä ole enää nimettyjä työpisteitä.
- Miten tilojen fyysiset ominaisuudet vaikuttavat kokemuksiin?

# Case Lempäälä - Menetelmät

- Ennen muuttoa (T1): 3 vierekkäistä, 3-kerroksista, kapearunkoista rakennusta (**koppikonttorit**)
- Muuton jälkeen (T2): 2 vierekkäistä 3-kerroksista, syvärunkoista uudisrakennusta (**joustava monitilatoimisto**)
- Molemmissa toteutettiin laajamittaiset fysikaalisen sisäympäristön kartoitukset ja mittaukset sekä kyselyt henkilökunnalle.
  - Kyselyn vastausprosentti 49 molemmissa kyselyvaiheissa ja vastaajien määrä 74.

T1: vanha toimisto



T2: Uusi toimisto



# Case Lempäälä – Tilamuutos 1/2

## Muuton jälkeen (T2)

### Ennen muuttoa (T1)

Tavanomaiset huoneet 1-5 h huoneet

Akustiikkaan ei panostettu.

Jäähdytystä ei missään tilassa.

Kaikissa huoneissa ikkuna.

Kalusteita uusittu suurelta osin.

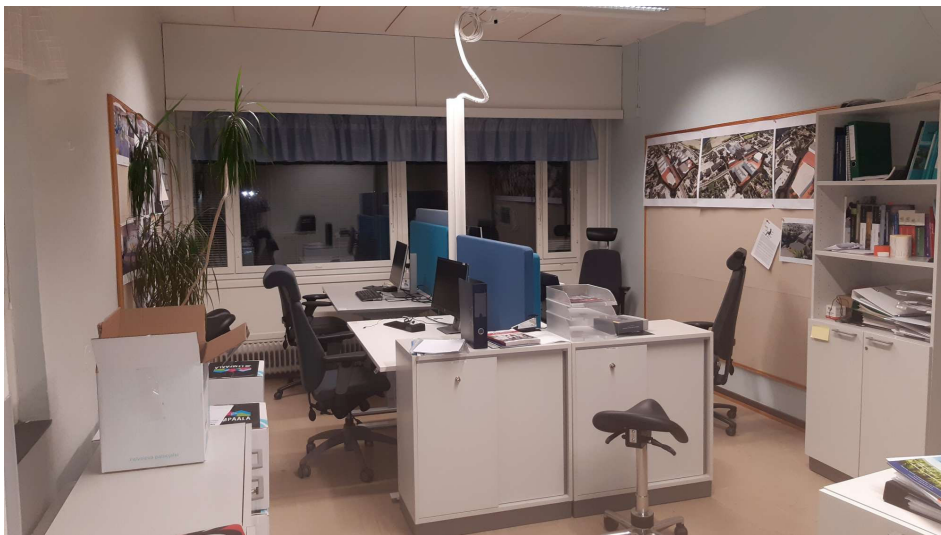
Monitilatoimistoa.

Avotoimistossa korkeatasoinen huoneakustiikka

Jäähdytys joka tilassa.

Osassa neuvottelutiloista ei ikkunaa.

Siirrettyjä ja uusia kalusteita.



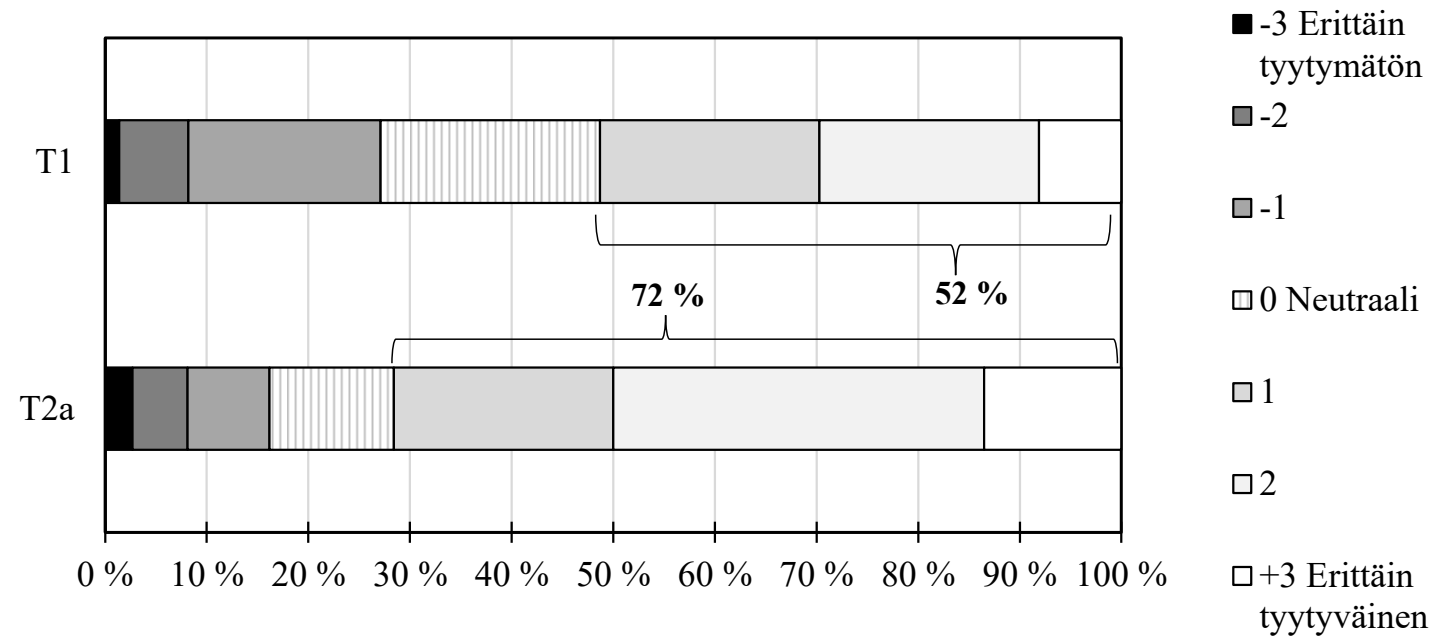
# Case Lempäälä - Tilamuutos 2/2

- Vanha toimisto (T1)
  - Kokonaispinta-ala suunnilleen sama
  - Työpisteet pääasiassa 1 ja 2-5 hengen huoneissa
  - Ylibuukattu
  - Omia työpisteitä 74 %
- Mittaukset
  - Säädökset täyttävät
  - Taustäänitaso 34 dB  $L_{A,eq,B}$
  - Keskiäänitaso, miehitetty 51 dB  $L_{A,eq,4h}$
  - Jälkikaiunta-aika 0,5 s
  - Hiilidioksidipitoisuus, miehitetty 545 ppm
- Uusi toimisto (T2)
  - Kokonaispinta-ala suunnilleen sama
  - Työpisteet pääasiassa avoimessa tilassa
    - Enemmän yhteisiä vetäytymistiloja
  - Ylibuukattu
  - Omia työpisteitä 18 %
- Mittaukset
  - Säädökset täyttävät
  - Taustäänitaso 40 dB  $L_{A,eq,B}$  (peittoääni)
  - Keskiäänitaso miehitetty 42 dB  $L_{A,eq,4h}$
  - Jälkikaiunta-aika 0,4 s
  - Hiilidioksidipitoisuus miehitetty 500 ppm



# Case Lempäälä – Tyytyväisyys työympäristöön

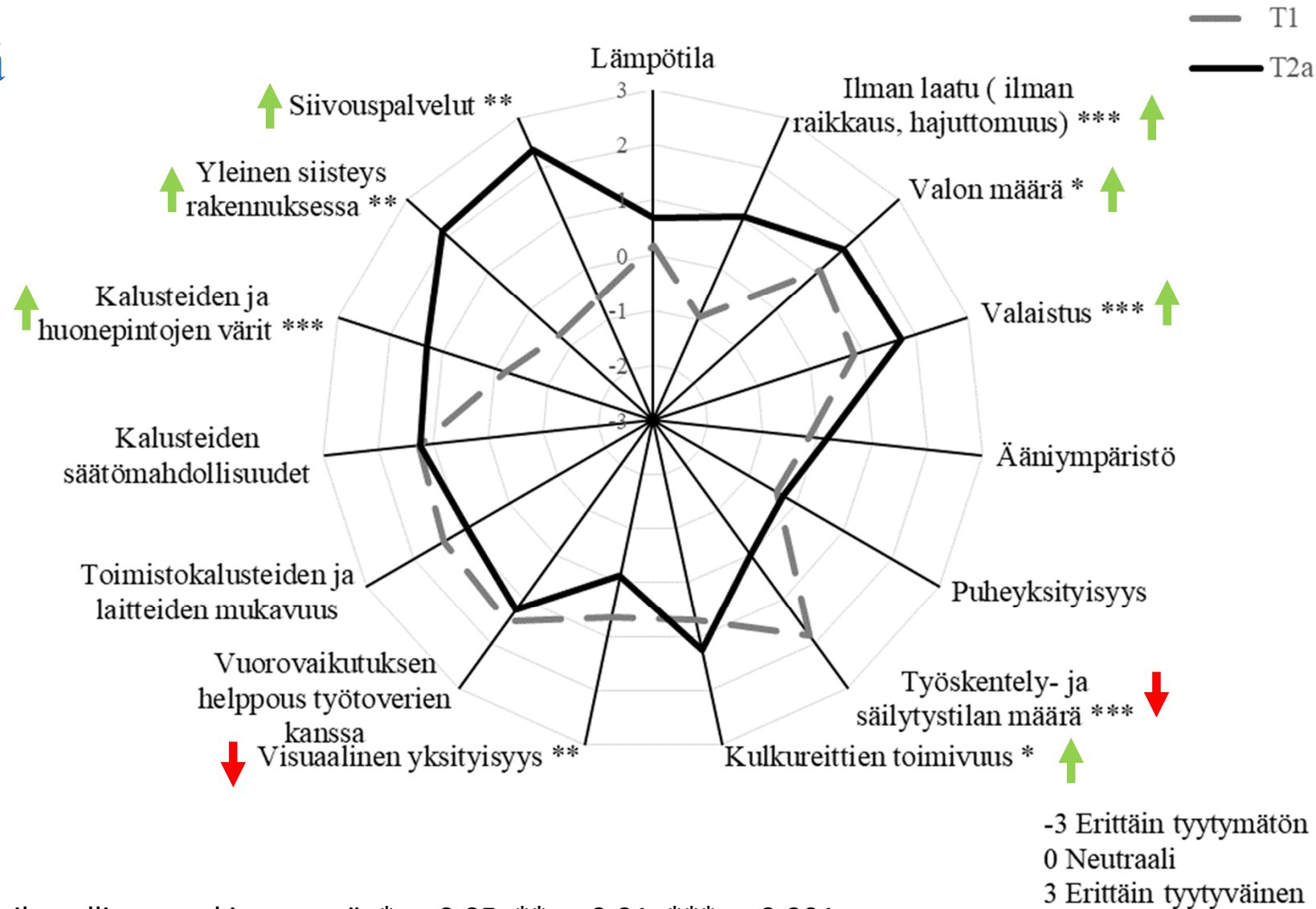
- Työympäristö-tyytyväisyys kasvoi 20 % ( $p=0,025$ ).
  - Ennen 52 % ja jälkeen 72 % vastaajista oli vähintään jokseenkin tyytyväisiä työympäristöönsä



# Case Lempäälä

## – Tyytyväisyys sisäympäristötekijöihin

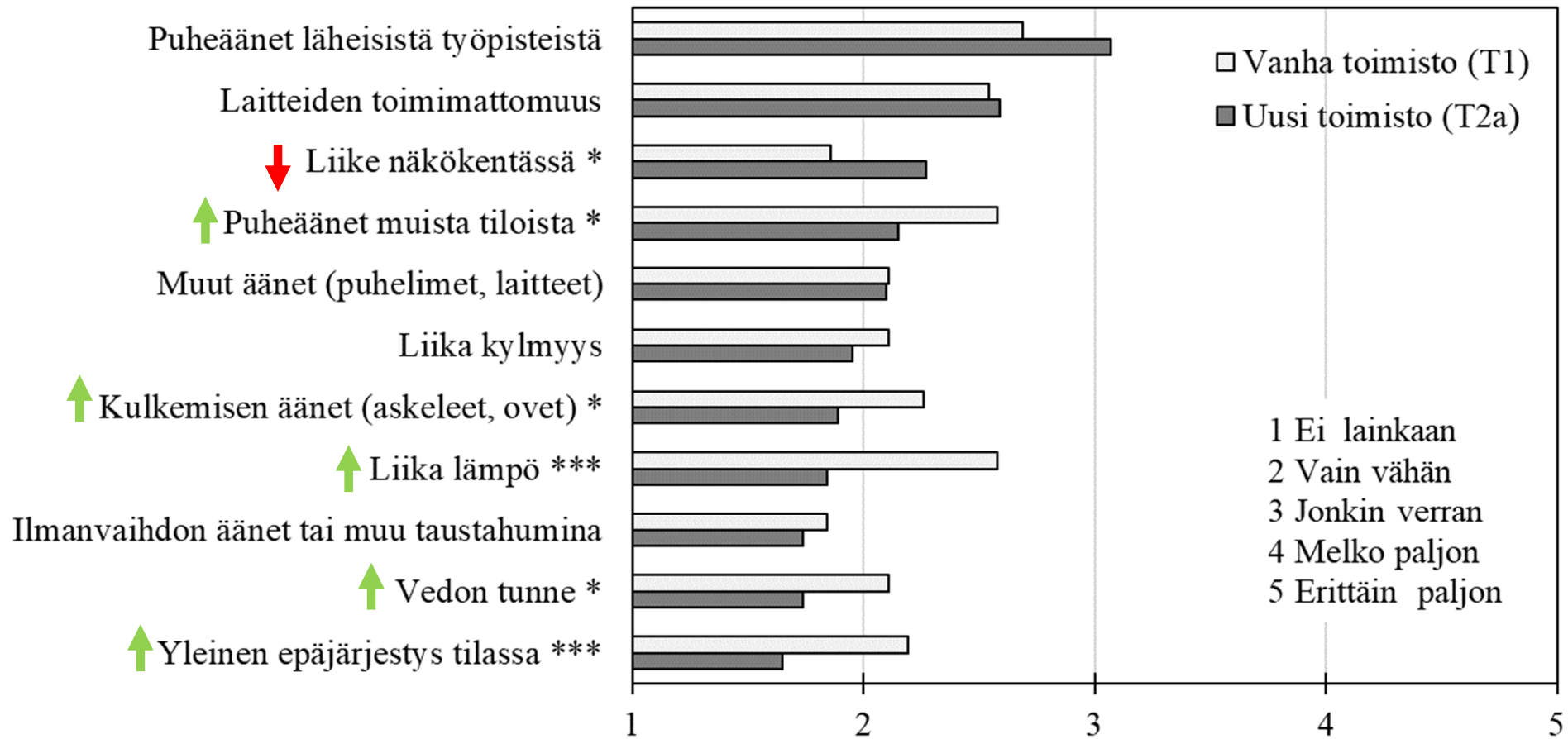
- Muutokset pääosin positiivisia



Tähdet kuvaavat muutoksen tilastollista merkitsevyyttä: \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

# Case Lempäälä - Häiriöt keskittymiselle

”Kuinka paljon seuraavat asiat haittaavat keskittymistä työhösi työskennellessäsi toimipisteessäsi?”.



Tähdet kuvaavat muutoksen tilastollista merkitsevyyttä: \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

# Case Lempäälä - Väittämät

*Mitä mieltä olet seuraavista toimipistettäsi koskevista väittämistä?*

**Muutos**

## **Koettu hallinta**

Voin personoida työympäristöäni henkilökohtaisilla esineillä. \*\*\*

Voin vaikuttaa valaistukseen. \*\*\*

Voin vaikuttaa huonekalujen järjestykseen. \*\*

Voin vaikuttaa kuinka paljon olen kontaktissa muiden ihmisten kanssa.

Voin vaikuttaa kuulemani melun määrään (esim. työpisteen vaihto, kuulokkeiden käyttö).

## **Työtilojen toimivuus**

Ympäristö sopii työtehtävieni hoitamiseen. \*\*

On helppo löytää paikka, jossa voin keskustella asioista, joita en halua toisten kuulevan.

Neuvottelutiloja on riittävästi.

Jos en pysty keskittymään, voin siirtyä helposti rauhallisempaan paikkaan työskentelemään. \*\*

Taukotilat ovat viihtyisiä. \*\*\*



Tähdet kuvaavat muutoksen tilastollista merkitsevyyttä: \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

# Case Lempäälä - Johtopäätökset

- Työympäristöön tyytyväisten osuus kasvoi 20 % muuton jälkeen.
- Toisaalta työtilan sopivuus työtehtäviin oli alempi toimistossa T2. Tämä voi johtua monitilatoimiston joustavaan käyttöön liittyvistä haasteista.

# **FINVAC-webinaari:**

**Nykyaikaisten toimistorakennusten  
haasteet - vaihtelevat käyttöasteet ja toimiva  
sisäympäristö**

**Ti 7.11.2023 klo 9.00-10.30, Teams**

[www.finvac.org](http://www.finvac.org)