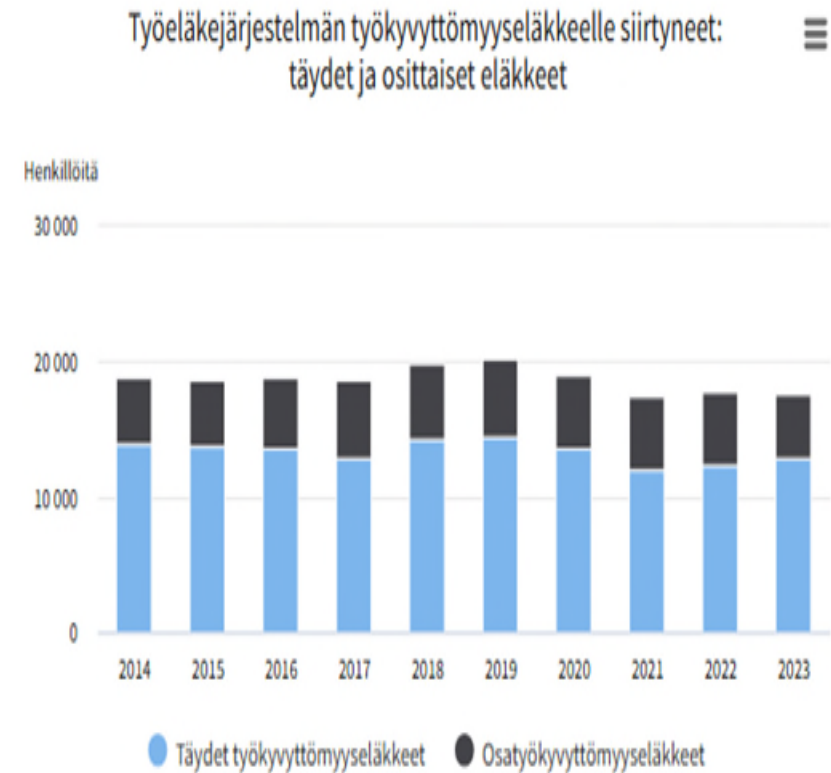


Ergonomia teollisuudessa

Turvallisen tekniikan seminaari, 13.11.2025

Teemu Suokko, TtM, Eur.Erg. Väitöskirjatutkija, UEF

Haasteiden yhteiskunnallinen mittakaava



Ei sisällä työuraeläkkeitä.
Lähde: Eläketurvakeskus

Tuottavuus on junnannut paikallaan vuodesta 2007 lähtien.

- Fornaro ym. 2021: Labor productivity and reallocation in Finland in 2000-2018. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163665>
- OECD. 2023. The slowdown in Finnish productivity growth. <https://www.oecd.org/finland/the-slowdown-in-finnish-productivity-growth-c1fad5b3-en.htm>

VARMAA ON ETTÄ,

KUKAAN EI TULE LAHJOITTAMAAN SUOMALAISELLE
YHTEISKUNNALLE, YRITYKSILLE JA TYÖNTEKIJÖILLE
TUOTTAVUUTTA, TYÖKYKYÄ JA TYÖHYVINVOINTIA!

Mitä on ergonomia?

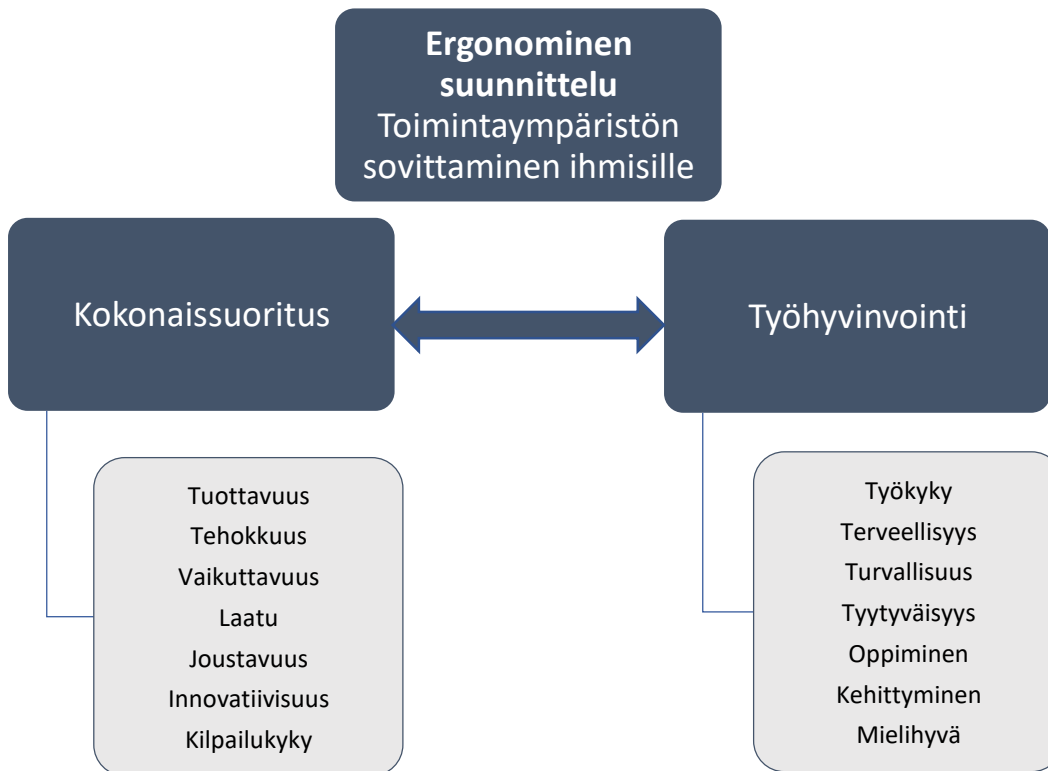
Ergonomia (ja Human factors) “...on tieteenala, jonka kohteena on ihmisen ja järjestelmän muiden osien vuorovaikutuksen ymmärtäminen, sekä osaamisalue, joka soveltaa teoriaa, periaatteita, tietoja ja menetelmiä suunnitteluun ihmisen hyvinvoinnin ja järjestelmän kokonaissuorituskyvyn optimoimiseksi”

SFS-EN ISO 6385 (2016):
Työjärjestelmien ergonomiset
suunnitteluperiaatteet



- Fyysinen
- Kognitiivinen
- Organisatorinen

Yrityksen ja henkilöstön terveys



- Kehittämiskohteena:
- Työprosessit
- menetelmät
- järjestelmät
- tekniset ratkaisut
- työympäristö
- apuvälineet
- tuotteet
- työjärjestelyt
- koneet laitteet
- Lay-outit

Periaatteena ei ole muuttaa ihmistä
vaan ympäristöä!

Jos työhyvinvointi tukee tuottavuutta niin...

Mihin investoisit, jos saisit 1 Milj.
työhyvinvoinnin edistämiseen?

Millaista tietoa kerätään?

- Terveys ja työkyky lähtökohdista mitataan ihmistä (yksilöä) ja heidän kokemuksiaan



Miten tieto viedään käytäntöön?

- Tuottavuus ja kilpailukyky lähtökohdista mitataan työtä ja suoritusta



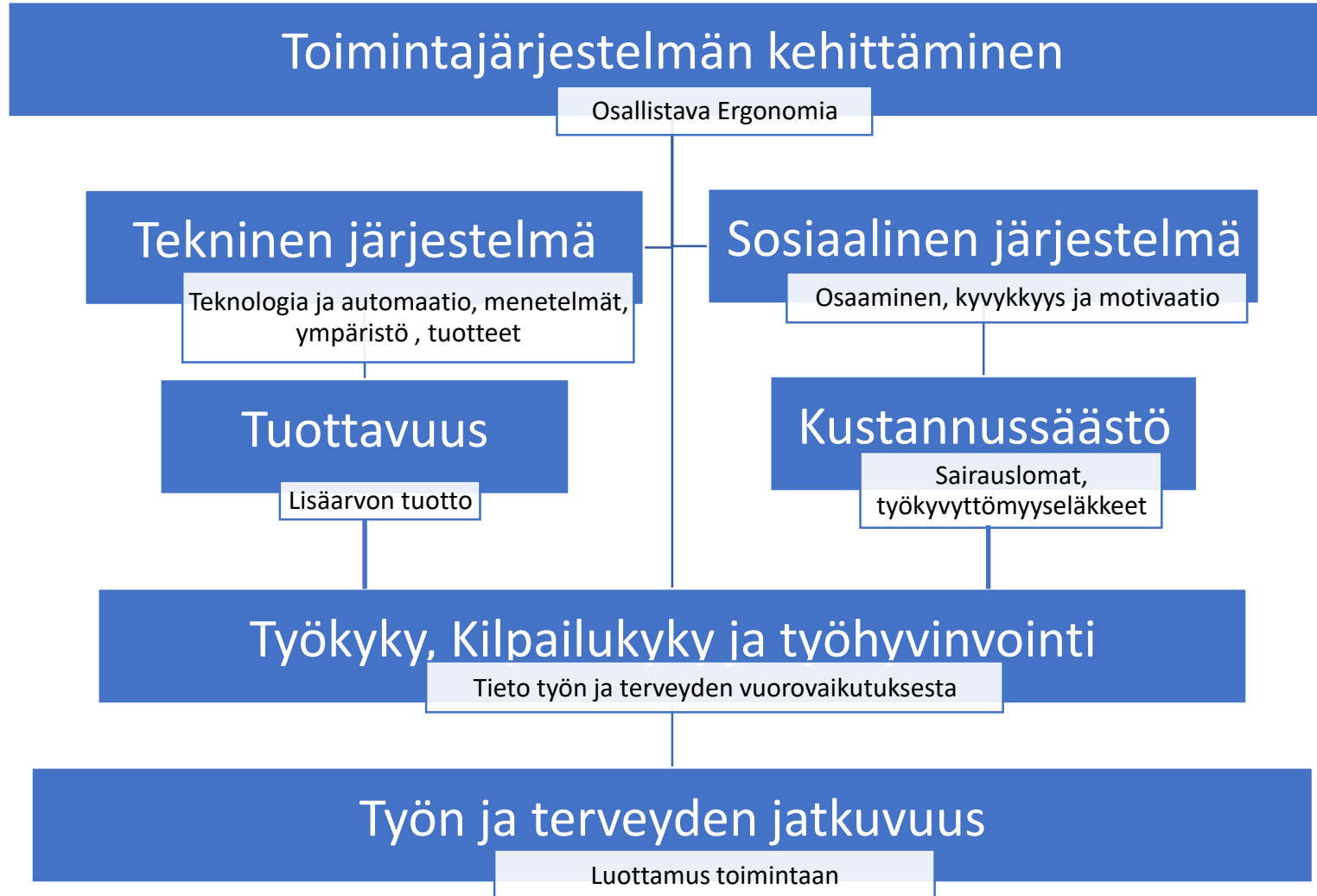
Tieto pitäisi johtaa työn käytännön muutokseen



Investoinnit työn kehittämiseen

- = Lyhyt aikaväli työhyvinvoinnin parantaminen
- = Pitkä aikaväli työkyvyn ennusteen parantaminen
- = Tuottavuuden kasvattaminen ja kilpailukyvyn ylläpitäminen

Sosiotekninen suunnistuskyky



- Vertailu kahden osaston välillä ergonomiasta
 - Kokoonpanolinja ja hitsaamo -> 2018-2022
 - Työn kehittämisen vaikutus
 - Tuottavuuteen (työn tutkimus - MOST)
 - Työkykyyn (työhyvinvointi, MSD sairaudet)
 - Työn kuormitukseen (fyysisen kuormituksen mittaus)
 - Taloudellinen analyysi

Mitä työn kuormituksesta tiedetään?

- Ikääntyminen, sitoutuminen yms.
- Mitataan työtehtävissä haitalliset tuki- ja liikuntaelimiin kohdistuvat työasennot
- Työn kuormittavuuden näkyväksi tekeminen toimenpiteiden kohdistamiseksi

Taakan vaikutus kuormittavuuteen

- Työn kuormituksen mittaamisessa taakan osalta käytetään kuormituskertoimia
 - Yhdenmukaistaa taakan merkityksen arviointia riippumatta tehtävästä työstä
 - Kappaleen, työkalun painon mittaaminen erikseen ei ole relevanttia
 - Työn perusluonteeseen voi kuulua (hitsauskolvi, ruuviväännin, erilaiset osat yms.)
- Taakan käsittelyn kertoimet
 - Kuormituskertoimet vaikuttavat työn kuormitustasoihin eri painoarvolla (1,0, 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2,0)
 - Kuormituskerroin Min 0 max 100 %
- Asiantuntija arvioi taakan merkityksen suhteessa työn kokonaiskuormitukseen ja kuormitustasoihin

Taakan kertoimet

- 1.0
 - Taakat ovat keveitä ja helposti käsiteltäviä. Taakan käsittelyä esiintyy vähän ja työasennot ovat hieman haitallisia.
- 1.2
 - Taakat ovat keveitä ja kohtuullisen helposti käsiteltäviä. Taakan käsittelyä esiintyy vähän ja työasennoissa esiintyy jonkin verran haitallisuutta.
- 1.4
 - Taakat ovat kohtuullisen raskaita ja kohtuullisen helposti käsiteltäviä. Taakan käsittelyä esiintyy jonkin verran ja työasennoissa esiintyy jonkin verran haitallisuutta.
- 1.6
 - Taakat ovat kohtuullisen raskaita ja hankalasti käsiteltäviä. Taakan käsittelyä esiintyy paljon ja työasennoissa esiintyy jonkin verran haitallisuutta.
- 1.8
 - Taakat ovat raskaita ja hankalasti käsiteltäviä. Taakan käsittelyä esiintyy paljon ja työasennot ovat haitallisia
- 2.0
 - Taakat ovat erittäin raskaita ja haasteellisia käsitellä. Taakan käsittelyä esiintyy paljon ja työasennot ovat pääsääntöisesti haitallisia.

- Kuormitustasojen määrittäminen = työalueen tai työtehtävän kuormitustaso
 - Ei ole sidonnainen yksilön ominaisuuksiin
- Viisi portainen -> nollassa – nelostaso (0-4)
- Kuormitustason määrittäminen perustuu kuormituksen mittaukseen ja asiantuntijan arvioon työn kuormittavuudesta
- Antaa riittävän tiedon kuormituksesta toimenpiteiden suunnitteluun

- **Kuormitustaso 0** (optimaalinen taso)

- Työympäristön toimivuus ja työn suorittaminen on tuki- ja liikuntaelimistölle optimaalisesti/hieman kuormittavaa.

- **Kuormitustaso 1**

- Työympäristön toimivuus ja työn suorittaminen on tuki- ja liikuntaelimistölle jonkin verran kuormittavaa.

- **Kuormitustaso 2**

- Työympäristön toimivuus ja työn suorittaminen on tuki- ja liikuntaelimistölle kuormittavaa.

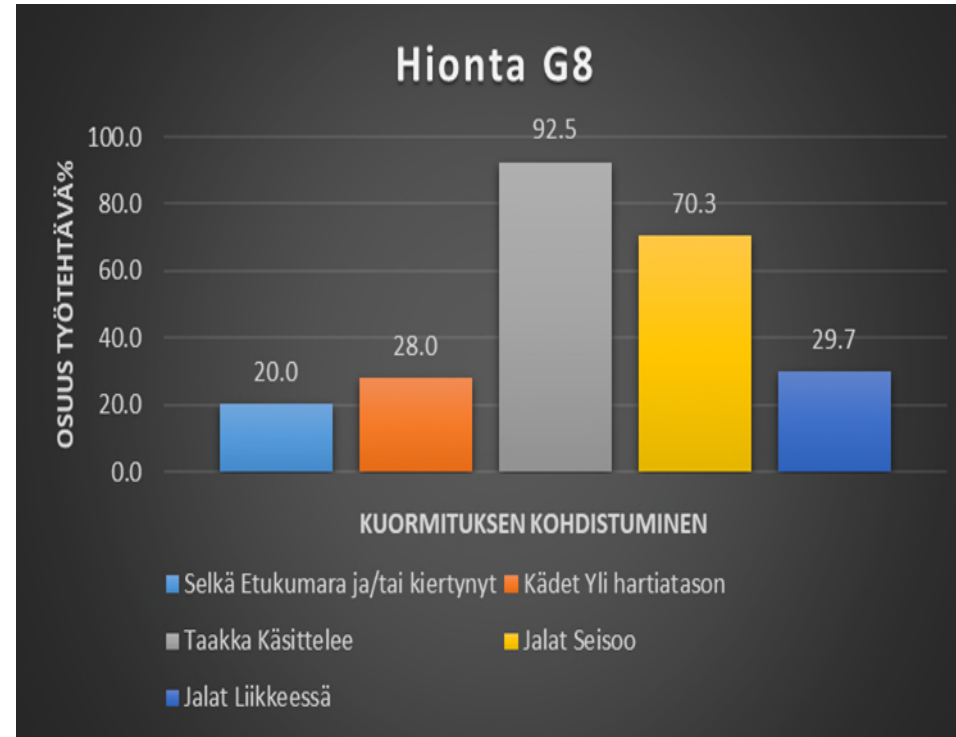
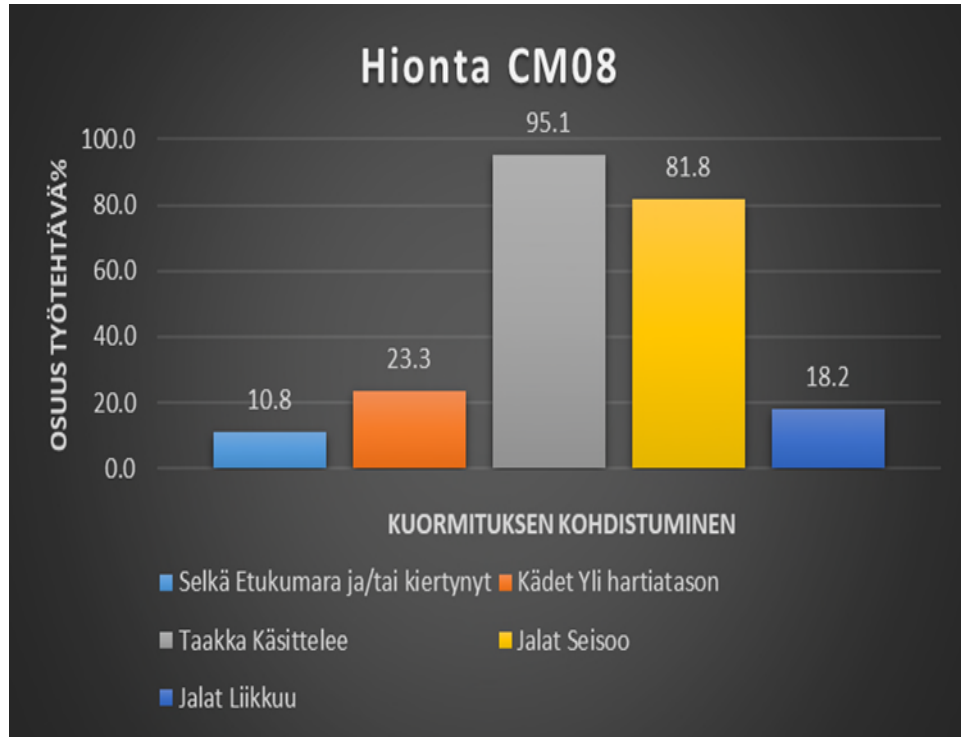
- **Kuormitustaso 3**

- Työympäristön toimivuus ja työn suorittaminen on tuki- ja liikuntaelimistölle merkittävästi kuormittavaa.

- **Kuormitustaso 4**

- Työympäristön toimivuus ja työn suorittaminen on tuki- ja liikuntaelimistölle erittäin merkittävästi kuormittavaa.

Hionta



- Taakan käsittelykerroin 1.2
 - Kulmahiomakoneen käyttöä
- Kuormitustaso 4
 - Pitkäkestoista staattista kuormitusta yläraajoille

Työn kuormitus

Assembly line workload measurements	2015 (% of the working time, on average)	2021 (% of the working time, on average)	Change (2015-2022)
Leaning forward and/or twisted body position	18.1	5.8	-12.3
Hands above shoulder level	12.2	5.9	-6.3
Handling loads	65.2	55.1	-10.1
Standing	73.6	76.8	+3.2
Moving	11	8.2	-2.8
Sitting	7.2	9.6	+2.4
Kneeling	3.5	3	-0.5
Squatting	4.8	1.8	-3
Lying down	0.0	0.5	+0.5
Load handling coefficient (1.0-2.0)	1.2	1.2	0
Workload level (0-4)	2.6	1.7	-0.9

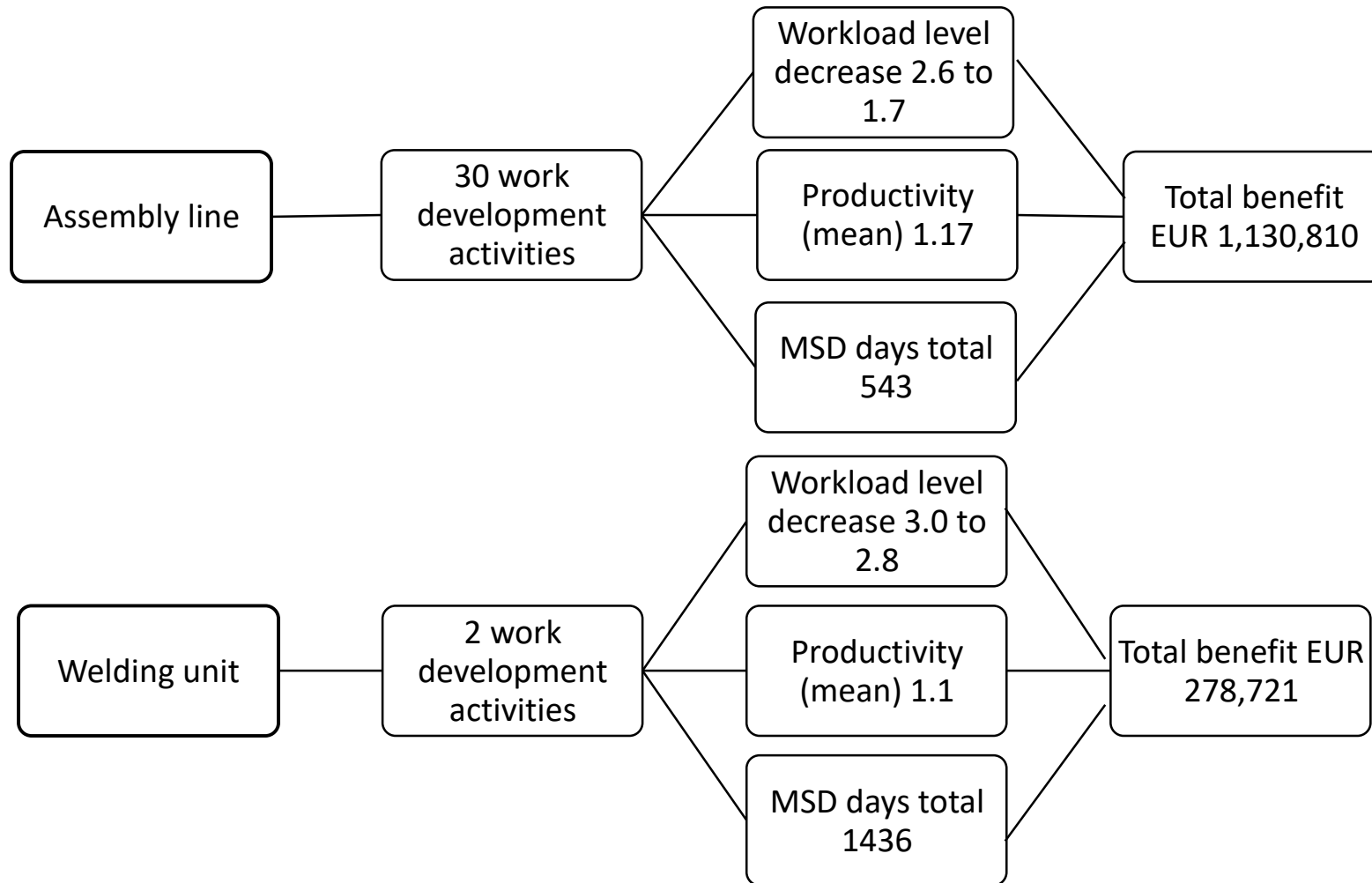
Työn kuormitus vähentynyt merkittävästi.

Welding unit workload measurements	2018 (% of the working time, on average)	2022 (% of the working time, on average)	Change (2018-2022)
Leaning forward and/or twisted body position	15.2	12.4	-2.8
Hands above shoulder level	13.1	13.1	0
Shoulders stretched forward	3.9	2.0	-1.9
Handling loads	80.3	80.1	-0.2
Standing	62.4	60.5	-1.9
Moving	31.9	33.8	+1.9
Sitting	5.4	5.6	+0.2
Kneeling	0.2	0.2	0
Squatting	0.2	0	-0.2
Load handling coefficient (1.0-2.0)	1.4	1.4	0
Workload level (0-4)	3	2.8	-0.2

Työn kuormituksessa ei merkittäviä muutoksia.

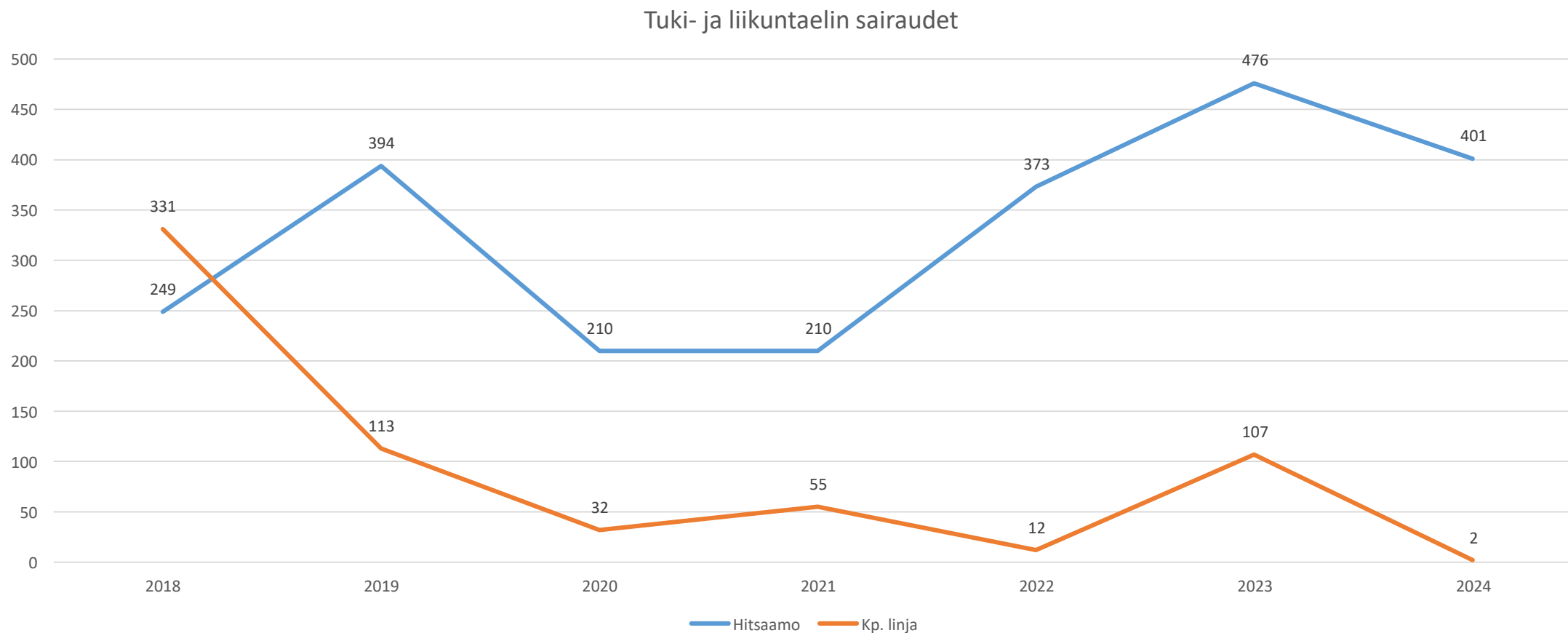
Year	2018	2019	2020	2021	2022
Assembly line					
Work development activities (n)	14	5	2	5	4
Productivity (1=normal working pace)	1.16	1.19	1.19	1.10*	1.2
Effect on wage costs (EUR)	-166072	-192239	-192239	-118975	-226845
MSD sick leave days (n)	331	113	32	55	12
Costs on sick leave days (EUR)	122470	41810	11840	20350	4440
Accidents at work (n)	0	1	0	0	0
Welding unit					
Work development activities (n)	1	1	0	0	0
Productivity (1=normal working pace)	1.18	1.22	1.04	1.07	0.97
Effect on wage costs (EUR)	-143737	-169919	-36241	-68494	34000
MSD sick leave days (n)	249	394	210	210	373
Costs sick days (EUR)	92130	145780	77700	77700	138010
Accidents at work (n)	0	0	1	0	5

Yhteenveto 2018-2022



- Muutokset kokoonpanolinja
 - Yhteistä keskustelua jatkuvasti
 - Investoitu tarpeen mukaan apuvälineisiin ja nostopöytiin yms.
 - Työkierto
 - Töitä on siirrelty
 - Bufferien ja jigien kehittäminen
 - käsikoneita uusittu (akkukoneet)
 - Momentti avaimia lisätty
 - Osakokoonpanoja viety keräilyyn
 - Tavarat lähelle
 - Tasapainotuksessa ennen siirrettiin isompia kokonaisuuksia
 - Nyt töitä jaettu pienempiin kokonaisuuksiin

Tuki- ja liikuntaelin sairaudet 2018-2024

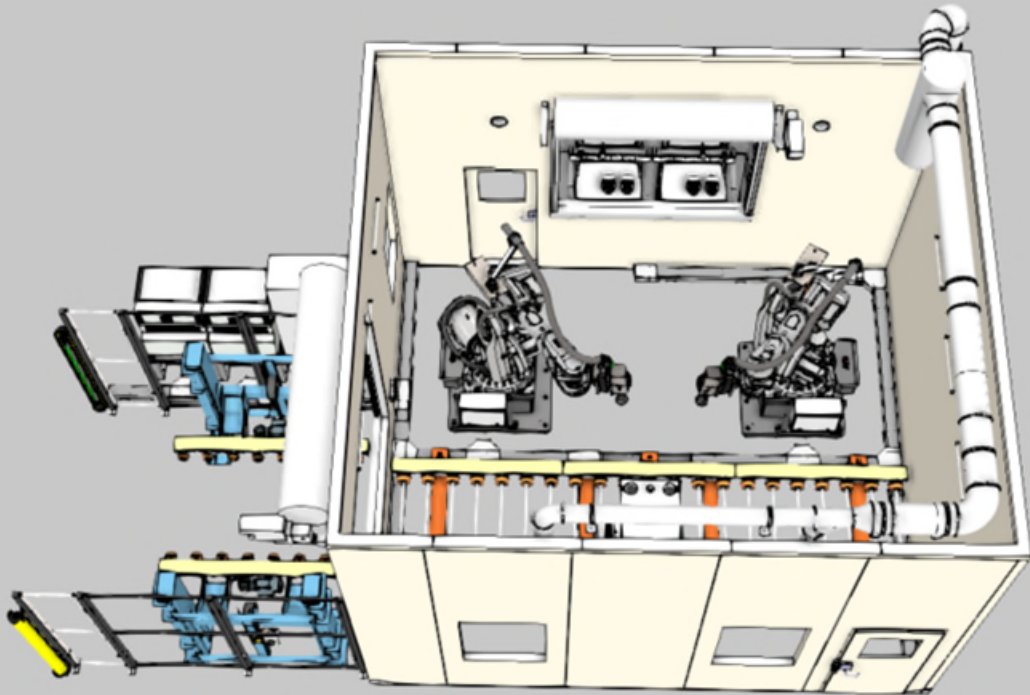


Hitsaamon kehittäminen

1. Teknologia ja automaatio

2. Tuotesuunnittelu

- Kuka hallitsee kokonaisuuden ja millaisella tiedolla?
- Investointi 700 000€
- 70 % hionnasta automatisoitu



Yhteinen näkemys toimenpiteistä

- Yhtä mieltä siitä, että kehitetään työtä, työkyvyn, työhyvinvoinnin, tuottavuuden ja kilpailukyvyn parantamiseksi? NIIN...
- Mikä rajoittaa tai estää
 - Sosiaalinen järjestelmä
 - Ihmisten kyvykkyys, osaaminen motivaatio jne...
 - Teknologinen järjestelmä
 - Ei vielä valmis tai ei tunnisteta mahdollisuuksia
 - Investointien rajallisuus
 - Emme saa tai pysty perustella tarpeellisuutta
 - Voisiko ergonomia standardeista olla apua?
 - Tukea suunnitteluun fyysisestä, kognitiivisesta ja organisatorisesta näkökulmasta

Mistä ergonomia osaamista?

ERGOING OY

Yhdessä eteenpäin



ASIAANTUNTIJAMME

Teemu Suokko, TtM, Eur.Erg.

Pitkä kokemus teollisuuden työturvallisuuden edistämisestä ja työn kuormituksen hallinnasta. Mielenkiinnon kohteena vaikuttaa toimintajärjestelmän kehittämisellä työn tuottavuuteen, työhyvinvointiin ja henkilöstön työkyvyn edistämiseen.

Yhteystiedot:
teemu.suokko@ergoing.fi
040 526 3498

Arto Reiman, DI, TkT, Eur.Erg.

Syvälinen kokemus erilaisilla työpaikoilla tapahtuvasta ergonomian kehittämisestä tutkittuun tietoon pohjautuen. Mielenkiinnon kohteena löytää keinoja tunnistaa erilaisia haittakuormitustekijöitä sekä suunnitella ratkaisuja niiden hallitsemiseksi tuottavuuden ja työhyvinvoinnin näkökulmista.

Yhteystiedot:
arto.reiman@ergoing.fi
040 539 4987

Reino Koski

Laaja kokemus erilaisista teollisuuden tuotanto-prosesseista. Osaamista työaikamittauksista, tuotannonohjauksesta, tuotannonjohtamisesta ja menetelmäkehityksestä. Pitkän työuran aikana ollut perustamassa myös kokoonpanotehtaita.

Yhteystiedot:
reino.koski@ergoing.fi
040 770 6897

SELVITYKSET

Autamme tunnistamaan ja arvioimaan erilaisia työssä esiintyviä haittakuormitustekijöitä. Hallitsemattomina haittakuormitustekijät heikentävät sekä työhyvinvointia että tuottavuutta.

KEHITTÄMIS- PROSESSIT

Autamme löytämään sopivia keinoja tuottavuuden ja työhyvinvoinnin kehittämiseksi. Tuomme kehittämisprosessiin mukaan asiantuntemuksemme ihmiskeskeisestä, suunnittelusta ergonomian, suunnittelustandardien, työn tutkimuksen ja menetelmäkehityksen kautta.

KOULUTUKSET

Koulutamme ergonomia- ja menetelmaosaamisen syventämiseksi. Koulutuksia voidaan kohdentaa avainhenkilöistä koko henkilöstoon. Koulutukset suunnitellaan tarpeen mukaan kohdentuen ergonomian eri osa-alueille ja työterveyteen sekä työturvallisuuteen.

TYÖTERVEYS- YHTEISTYÖ

Autamme työpaikkoja syventämään yhteistyötä työterveyshuollon toimijoiden kanssa. Tavoitteena on parantaa yritysten henkilöstön työkyvyn ennustetta kustannussäästöjen mahdollistamiseksi.

KIITOS MIELENKIINNOSTA!