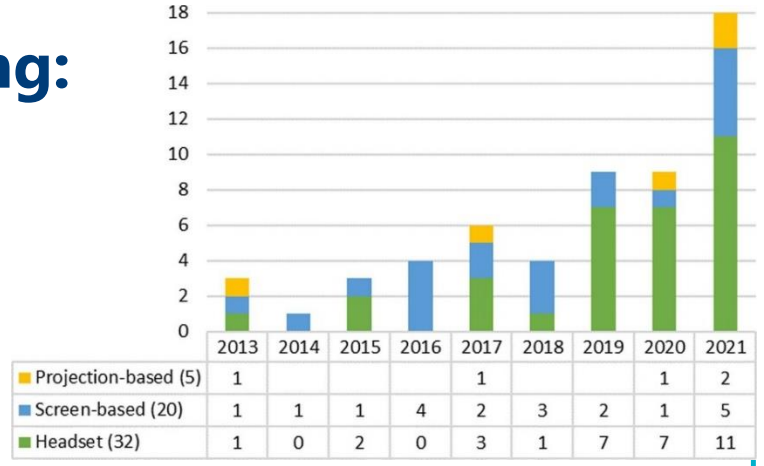
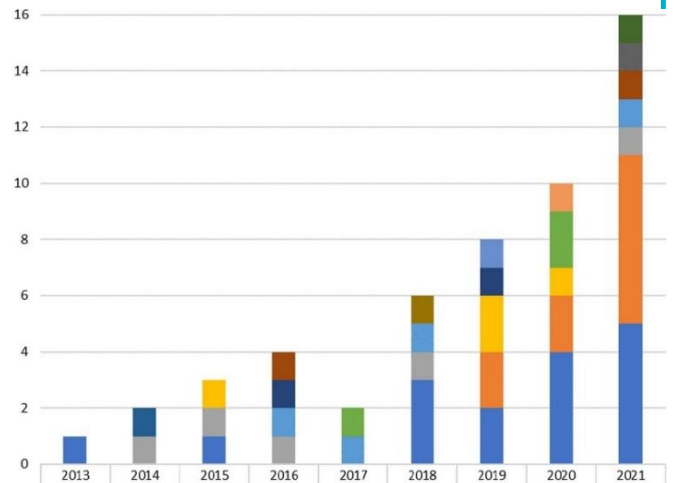

Työterveyslaitos
VIRTUARIO™
Virtuaalitodellisuus avuksi koulutuksessa
DIGI2 –seminaari 28.11.2024
Kristian Lukander
VIRTUARIO™

Scorgie et al. (2024) Virtual reality for safety training: A systematic literature review and meta-analysis

- 52 VR-työturvallisuuskoulutustutkimusta 2013-2021
- Summaa dataa erilaisista VR-toteutuksista (ruutu, projektio ja headset)
- Rakennusteollisuus ja paloturvallisuus tyypillisimmät kohteet
- Meta-analyysi: ***VR-koulutukset ovat "perinteisiä" turvallisuuskoulutuksia tehokkaampia***
- Tutkimuksen pitäisi nojata enemmän teoreettisiin viitekehyksiin (alle 10% papereista)
- Vain kolmasosa papereista mittasi opitun muistamista pidemmän ajanjakson yli, näissä VR:n edut näyttivät korostuvan



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Projection-based (5)	1				1			1	2
Screen-based (20)	1	1	1	4	2	3	2	1	5
Headset (32)	1	0	2	0	3	1	7	7	11



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Workplace (1)								1	
Gas leaking (1)							1		
Chemical (1)									1
Tunnel (1)		1							
Lifeboat (1)						1			
Power plant (1)									1
Electricity (2)				1					1
Laboratory (2)				1			1		
Earthquakes (3)					1			2	
Pedestrians (4)				1	1	1			1
Mining (4)			1				2	1	
Aviation (5)		1	1	1		1			1
Fire (10)							2	2	6
Construction (16)	1		1			3	2	4	5

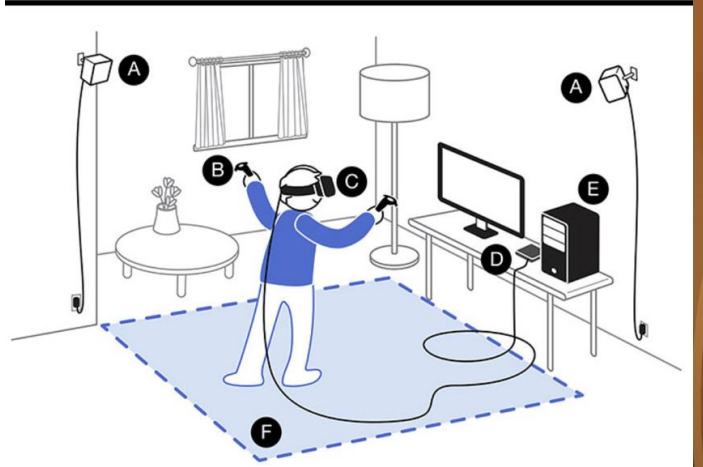
©TYÖTERVEYSLAITOS


Työterveyslaitos
VR-tutkimusta TTL:lla
MoSaC (2018-2020)
Modernia työturvallisuus-oppimista rakennus-teollisuudessa
www.ttl.fi/mosac
VIRTUARIO™

MOSAC -koeasetelma

- Vertailtiin VR- ja luento-oppimista työturvallisuuden opetuksessa
  - Oppimistavoitteiltaan ja sisällöltään samanlaiset koulutukset eri ympäristöissä
- 120 rakennusalan työntekijää 8 yrityksestä
- Kysely 1) ennen koulutuksia, 2) heti koulutuksen jälkeen ja 3) kuukauden päästä koulutuksesta
- Haastattelu koulutuskokemuksista





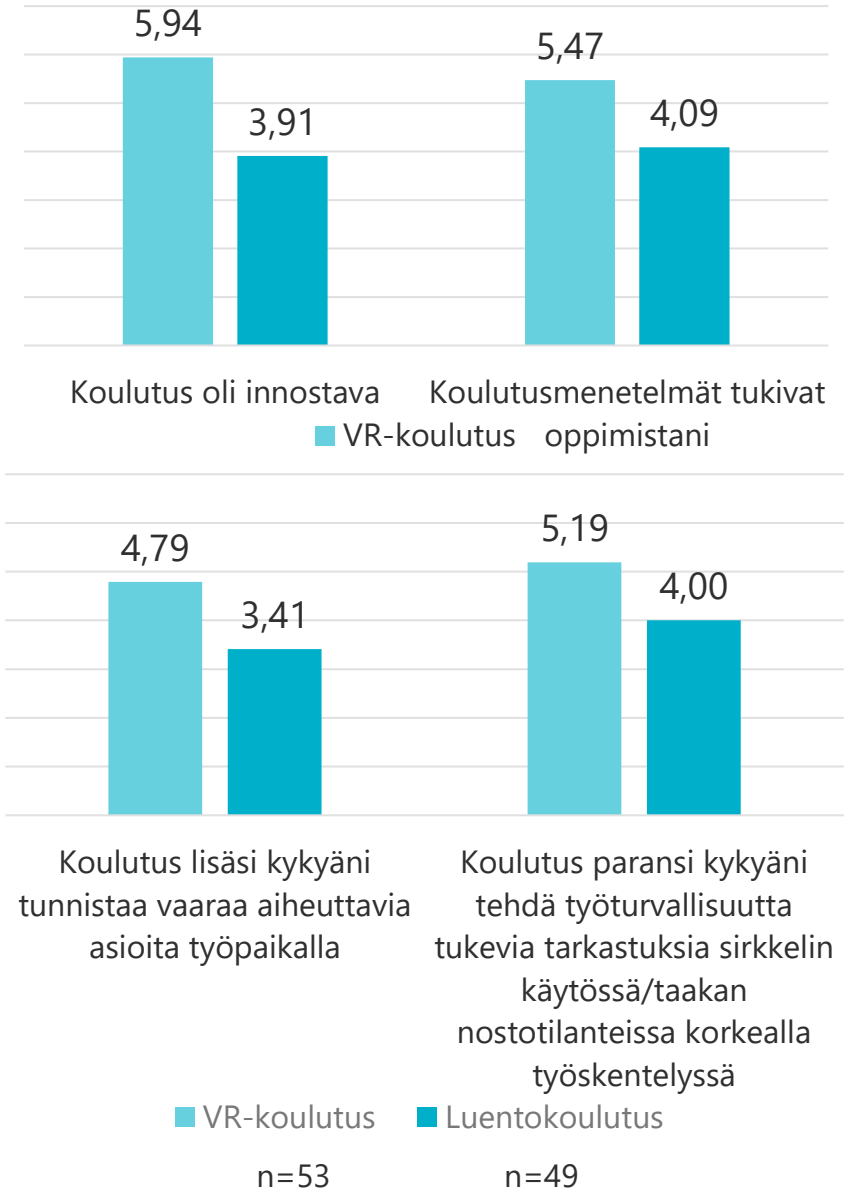
Tremmel, C., & Krusienski, D. J. (2019, October). EEG spectral conditioning for cognitive-state classification in interactive virtual reality. In *2019 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (SMC)* (pp. 2806-2811). IEEE.



Työsuojelurahasto
Arbetarskyddsfonden
The Finnish Work Environment Fund

Lujabetoni VÄHVIN BETONIOSAAJA
SRV
STARA
YIT
Voimatel
CONSOLIS PARMA
Fira

(1 = ei lainkaan, 7 = todella paljon)



MoSaC: Tuloksia

Merkitseviä tuloksia VR:n eduksi

- Valmius tunnistaa riskejä parani enemmän VR-koulutuksessa
- Oman turvallisuuspystyvyyden tunne kasvoi merkittävästi enemmän VR-koulutuksessa
- Aktiivisuus työturvallisuuden edistämiseen nousi VR-koulutuksen johdosta

MoSaC-loppuraportti: https://urn.fi/URN:ISBN:9789522619303

©TYÖTERVEYSLAITOS



Työterveyslaitos

VR-tutkimusta TTL:lla

SLIVeR (2021-2023)
Työturvallisuusoppiminen immersiivisessä virtuaalitodellisuudessa

www.ttl.fi/sliver

VIRTUARIO™

SLIVeR-koeasetelma

- Tutkittiin VR-harjoituksen *vuorovaikutteisuuden* vaikutusta oppimiseen ja opitun muistamiseen ja siirtovaikutuksiin työelämän työturvallisuustoimintaan
- Kehitettiin VR+pienryhmäoppimisen pedagoginen malli





LAPIN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF LAPLAND

Työsuojelurahasto
Arbetarskyddsfonden
The Finnish Work Environment Fund

STEREOSCAPE

TULLI

fortum

Vuorovaikutteisuus

- Pelaajan rooli harjoituksessa
  - Aktiivinen toimija: etsii turvallisuushavaintoja ja ratkaisuja; Voi tehdä vääriä valintoja

    TAI
  - Passiivinen tarkkailija: seuraa koulutuksen kulkua omassa tahdissa, vapaa liikkumaan, koulutus kertoo oikean ratkaisun kussakin tilanteessa

Aktiivinen rooli

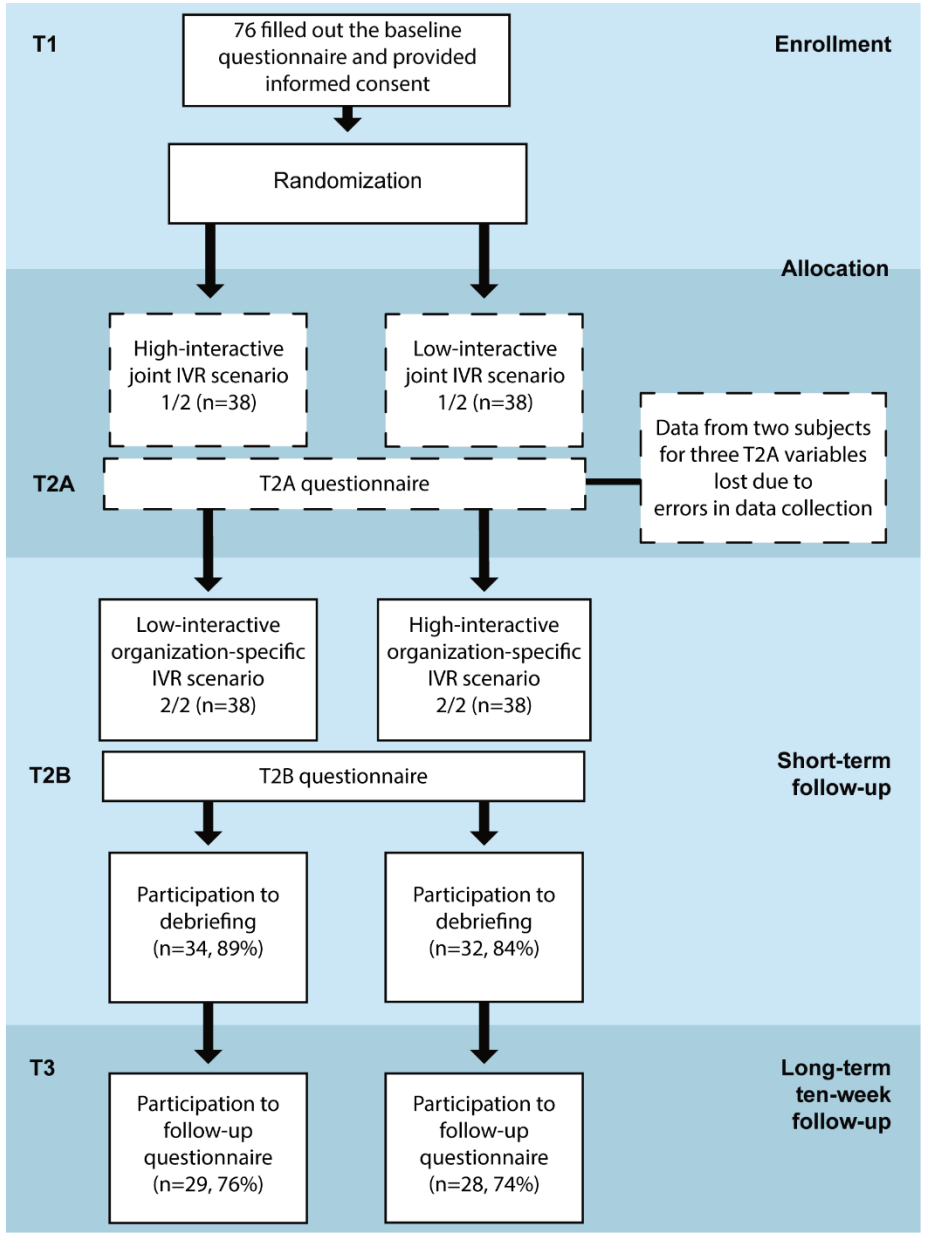
Passiivinen rooli



©TYÖTERVEYSLAITOS

SLIVeR-koeasetelma

- Yhteensä 76 osallistujaa kahdesta organisaatiosta
- Koulutettavat jaettiin korkean ja matalan vuorovaikutteisuuden ryhmiin
- Oppimista, osaamista ja muistamista mitattiin kyselyillä
  1) ennen koulutusta,
  2) heti koulutuksen jälkeen ja
  3) n. 10 viikon kuluttua osallistumisesta



©TYÖTERVEYSLAITOS

Koulutuksen vaikutukset turvallisuusosaamiseen

Riippumatta vuorovaikutteisuuden tasosta välittömästi koulutuksen jälkeen paranivat

- *työturvallisuustiedot*
- *turvallisuustoimien hyötyodotukset*
- *turvallisuusmotivaatio*

Korkeamman vuorovaikutteisuuden osallistujilla

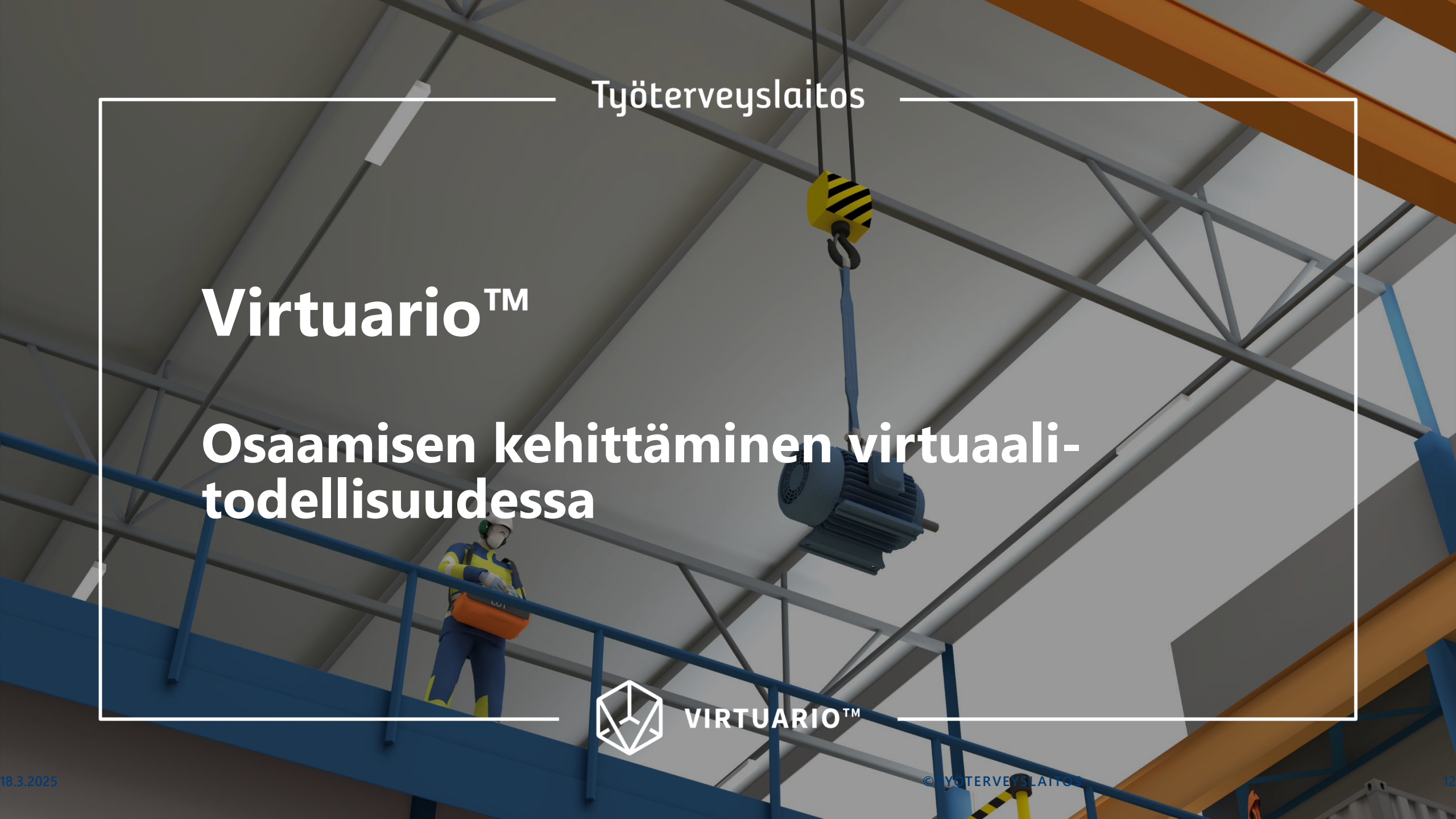
- *työturvallisuuden hallinnan tunne* vahvistui (sekä lyhyt- että pitkäkestoinen)
- *työturvallisuustiedot* säilyivät pitkäkestoisessa seurannassa

Molemmilla ryhmillä *vaarojen havainnointien hyötyodotusten* kasvu säilyi myös pitkäkestoisessa seurannassa

©TYÖTERVEYSLAITOS



”Tuli fiilis, että olin oikeasti töissä miettimässä näit tehtävii”



© TYÖTERVEYSLAITOS

Virtuario™ – Osaamisen kehittäminen virtuaalitodellisuudessa

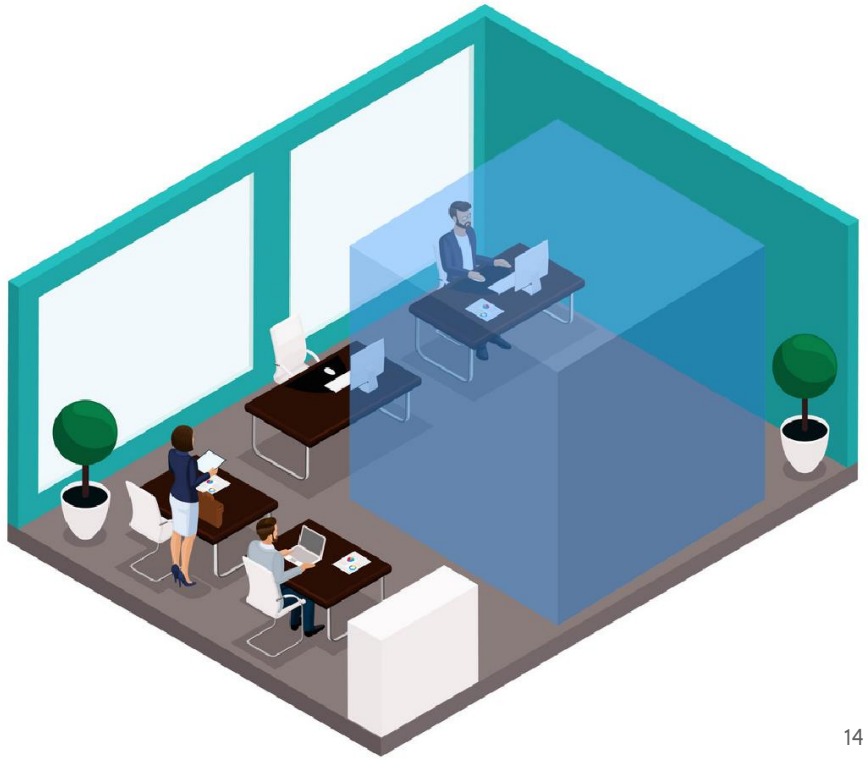
- Virtuario™ on Työterveyslaitoksen kehittämä virtuaalitodellisuuden oppimisratkaisu
- Virtuario ™ perustuu tutkimukseen
- Virtuario™ auttaa kehittämään yrityksen ja työntekijöiden osaamista ja toimintakulttuuria virtuaalitodellisuudessa
- Virtuaalitodellisuuden koulutukset ovat mukaansatempaavia ja innostavia ja tekevät tylsästäkin aiheesta mielenkiintoisen



Virtuario™ käytössä



- Virtuario™-alustan opetussisällöt suoritetaan langattomilla virtuaalilaseilla
- Virtuario™–koulutuksia varten tarvitset 4×4 m tilan, jossa oppija voi liikkua vapaasti ja turvallisesti. Tilan voi varata mistä vain soveltuvasta sisätilasta
- Virtuario on suunniteltu käytettävyys edellä
  - Koulutukset voi suorittaa ohjaajan läsnä ollessa tai jopa itsenäisesti
  - käyttöönotto ei tarvitse erillistä opastusta ja koulutussisällöt on suunniteltu itseohjaaviksi



©TYÖTERVEYSLAITOS

Virtuario™

- Avaimet käteen –palvelu
  - VR-laite
  - Koulutuskirjasto – 22 koulutusta
  - Ylläpito ja päivitykset
- Virtuario™ ei vaadi ulkoista tietokonetta, eikä käyttäjältä mitään tietoteknisiä taitoja
- Oma koulutusaihe – sovitaan toteutuksesta



Virtuario ilmaiseen kokeilukäyttöön viikoksi?
Ota yhteyttä!

©TYÖTERVEYSLAITOS

Työterveyslaitos

Turvallisuus-havainnointi

Opettele turvallisuus-havaintojen tekemistä toimistossa, varastossa ja kellariti-loissa.

Keittiöhygienia

Harjoittele hygieenisiä ja turvallisia toiminta-tapoja keittiössä.

Palo- ja pelastusturvallisuus

Opi tunnistamaan tuotanto-laitoksen keskeisimmät palo- ja pelastusturvallisuu-den kohteet sekä toimimaan hätätilanteessa.

Laboratorio-turvallisuus

Opi laboratorion yleisestä työ-turvallisuudesta ja varustau-du oikein työtehtävän edellyt-tämällä tavalla.

Turvalliset nostot työmaalla

Opi kuorman nostoon liittyvät turvalliset toimenpiteet sekä perehdy yleiseen turvallisuus-kulttuuriin.

Sirkkelin turvallinen käyttö

Opi sirkkelin käytön kannalta oleelliset asiat sekä perehdy yleiseen turvallisuuskulttuu-riin.

Nosto hallissa

Harjoittele turvallista nostotyötä.

Kaivanto-turvallisuus

Opi huomioimaan ja varmistamaan työturvallisuus kaivutyömaalla liikennöidyllä kadulla.

Uhkaava asiakastilanne

Opi toimimaan vaativassa asiakastilanteessa kahvilaympäristössä.

Liikenteen keskellä työskentely

Opettele työskentelemään turvallisesti liikenteen keskellä.

Ensimmäinen työpäiväsi työmaalla

Opi valmistautumaan työpäivääsi kotona, työmatkalla ja työmaalla.

Kemikaali-turvallisuus

Opi havaitsemaan, merkitse-mään ja korjaamaan vuotava putkilinja sekä varustautu-maan työtehtävään.

Työyhteisötaidot

Opettele toimimaan työyhteisön erilaisissa vuorovaikutustilanteissa.

Tietoturva

Opettele tunnistamaan tie-toturvan ja -suojan kannalta tärkeitä kohteita ja riskejä toi-mistoympäristössä.

Ensiapu-tilanteita

Harjoittele toimintaa erilaisissa ensiapua vaativissa tilanteissa.

Läpivalaisu-turvallisuus

Opi huomioimaan turvallisuus asiakasliikenteen valvontatilanteissa ja läpivalaisussa.

Varikko-turvallisuus

Harjoittele turvallista toimintaa raitiotien ratatyömaalla.

Tarpeisiisi tehty sisältö

Teemme Virtuario™-sisältöjä kaikista työturvallisuuden ja -hyvinvoinnin aiheista. Kysy lisää!

Työstä palautuminen

Tutustu työn kuormitus-tekijöihin ja palautumis-keinoihin ratkaisemalla arvoituksia ja rentoutu-malla elämyksellisessä ympäristössä.

Ergonomia

Opettele tunnistamaan etätyön tyypillisiä ergo-nomiaepäkohtia kotona ja kahvilassa.

Virtuario™-jäsenenä saat käyttöösi jatkuvasti kasvavan sisältökirjaston.

Kirjastossa Virtuario™ -sisältöjä on suomeksi ja englanniksi

Asiakasreferenssejä































©TYÖTERVEYSLAITOS

Virtuaalitodellisuusoppimisen keinopaletti

Kaikki panostus vain tähän?

VR-hallitseva oppiminen

- Virtuaalitodellisuus

VR-holistinen oppiminen

- Elämyksellisyys
- Käsikirjoitus
- Helppokäyttöisyys
- Pedagogiikka
- Virtuaalitodellisuus

Miksi VR-kouluttaminen kannattaa? Kahdeksan kovaa syytä!



Tutkittuakin?

Tutkimaamme: **ttl.fi/mosac**

- Monipuolisuus
- Itseohjautuvuus
- Toistettavuus
- Kustannustehokkuus
- Omakohtaisuus
- Muistijälki
- Keskittyminen
- Innostavuus

VIRTUARIO™



Kristian Lukander

virtuario@ttl.fi
ttl.fi/virtuario

Työterveyslaitos

Kiitos!

© TYÖTERVEYSLAITOS