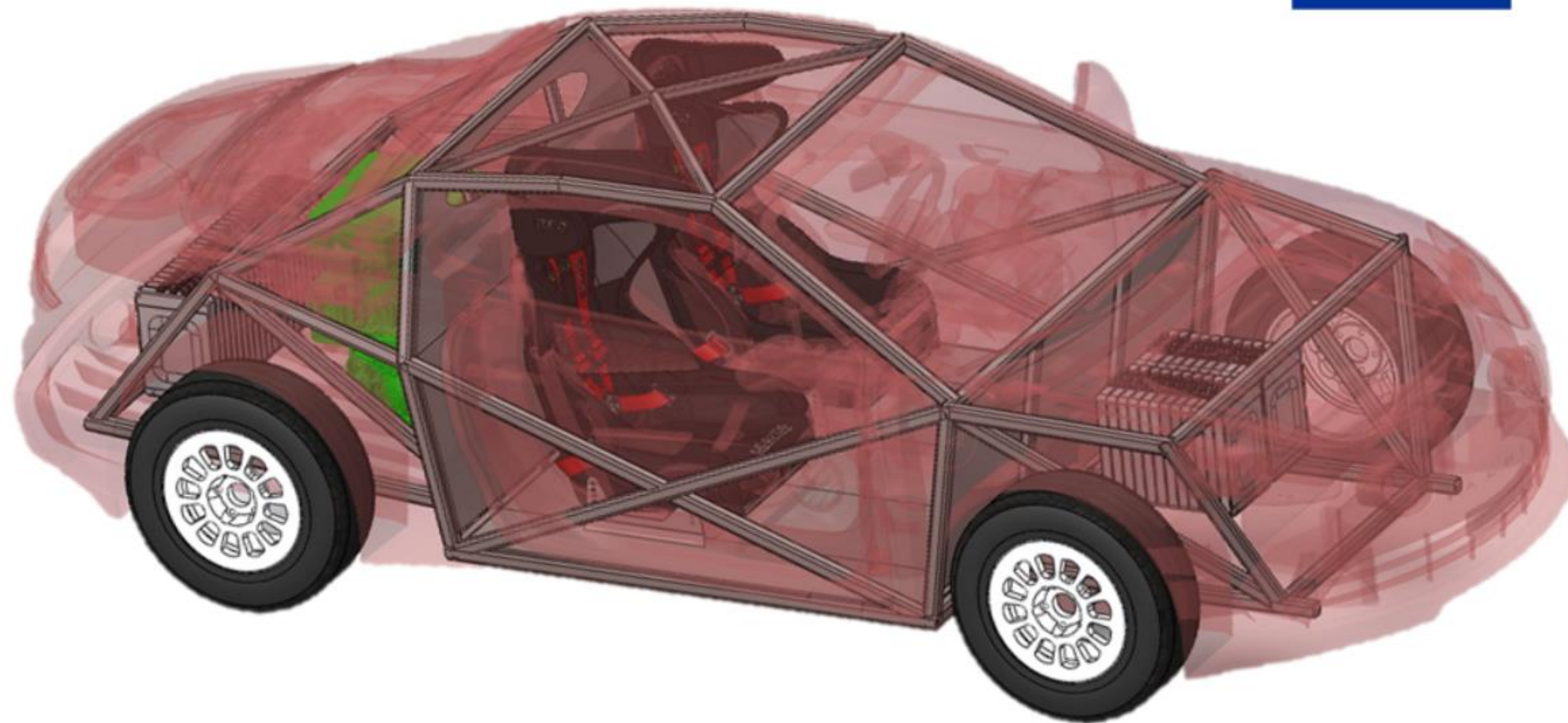


KATI

Kone- ja autotekniikkaa
tehostavat innovaatiot



Euroopan unionin
osarahoittama



Kone- ja autotekniikkaa tehostavat innovaatiot - KATI



Kone- ja autotekniikkaa tehostavat innovaatiot - KATI

- Kone- ja autotekniikkaa tehostavat innovaatiot - KATI" -projektiin on koottu yhteen kaikki Pohjois-Pohjanmaan kone- ja autoalan koulutusta tarjoavat organisaatiot.
- Hankkeen tavoitteena on tuottaa uutta osaamista sekä ratkaisuja Pohjois-Pohjanmaan metalli-, kone- ja autotekniikan yritysten kehittämiseen ja uudistamiseen sekä alueen tietotaidon ja innovointikyvyn nostaminen uudelle tasolle.
- Konkreettisesti tämä tarkoittaa alueen TKI-toimijoiden (Oy, OAMK, Centria, OSAO, JEDU, Brahe) intensiivistä yhteistyötä kone- ja autotekniikassa niin uuden tiedon tuottamisessa, omaksumisessa ja levittämisessä kuin myös TKI-ympäristöjen kehittämisessä ja näiden laajassa hyödyntämisessä innovaatiotoiminnassa.
- Tavoitteena on myös tiiviin yhteistyön tuloksena näkyvä yritysten kilpailukyvyn paraneminen ja uusien yritysten ja tuotteiden syntyminen Pohjois-Pohjanmaan alueelle, kaikki tämä tietenkin myös tarkoittaa uusien työpaikkojen syntymistä.
- KATI on kuuden TKI-toimijan toteuttama projekti, jonka kokonaisbudjetti on 3.2 miljoonaa euroa. Hankeen toteutusaika on 3 vuotta (1.9.2023-31.8.2026).
- Projektin rahoitus tulee EU:n EAKR rahoituksena "Uudistuva ja osaava Suomi 2021-2027" ohjelman Oikeudenmukaisen siirtymän rahastosta (JTF) ja sen rahoittava viranomainen on Pohjois-Pohjanmaan liitto. Projektin koordinaattorina toimii Oulun yliopisto.
- Projektin muut toteuttajat ovat Oulun ammattikorkeakoulu OAMK, Centria ammattikorkeakoulu, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDU, Koulutuskeskus Brahe ja Koulutuskuntayhtymä OSAO.

Valmistustekniikan näkymiä

KATI Valmistustekniikan Workshop

Aika: 10.12.2024 klo 12.00-15:30

Paikka: OSAO, Kotkantie 2A, auditorio

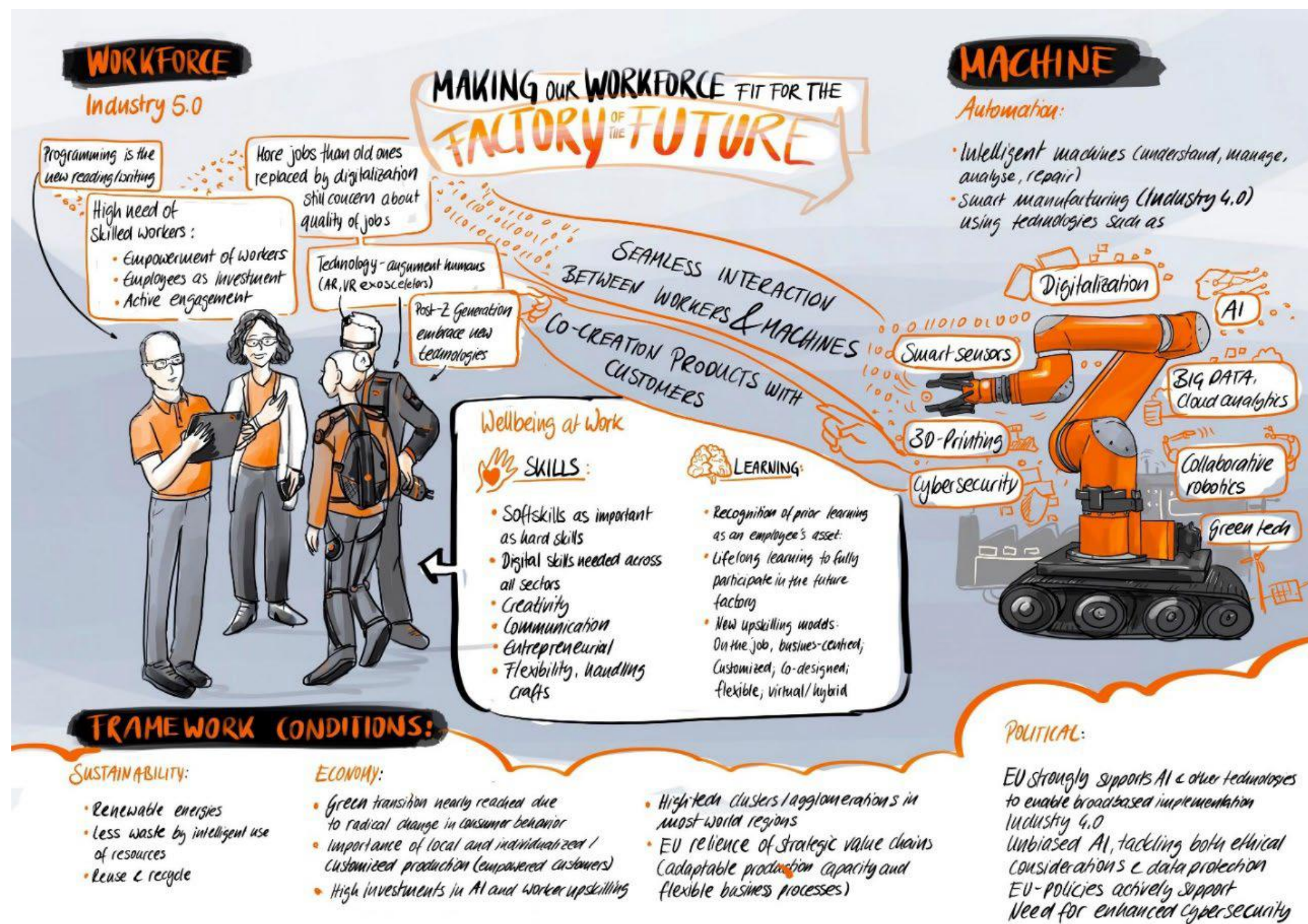
Kari Mäntyjärvi – Oulun yliopisto / Tulevaisuuden tuotantoteknologiat FMT ryhmä

EU Valmistavan teollisuuden agenda

2.2.3. Made in Europe – Portfolio analysis

- 2.2.3.1. Zero-defect Manufacturing (ZDM) (IA, 2021-TT-01-02)
- 2.2.3.2. Manufacturing with Bio-based materials (RIA, 2021-TT-01-05)
- 2.2.3.3. Reconfigurable production (IA, 2022-TT-01-01)
- 2.2.3.4. Complex functional surfaces (RIA, 2022-TT-01-02)
- 2.2.3.5. Distributed control and modular manufacturing (RIA, 2022-TT-01-03)
- 2.2.3.6. Intelligent work piece handling (robotics) (RIA, 2022-TT-01-04)
- 2.2.3.7. Artificial Intelligence enhanced robotics systems for smart manufacturing (IA, 2021-TT-01-01)
- 2.2.3.8. Laser-based technologies for green manufacturing (RIA, 2021-TT-01-03)
- 2.2.3.9. Artificial Intelligence for sustainable, agile manufacturing (IA, 2021-TT-01-07)
- 2.2.3.10. Data-driven Distributed Industrial Environments (IA, 2021-TT-01-08)
- 2.2.3.11. ICT Innovation for Manufacturing Sustainability in SMEs (I4MS2) (IA, 2022-TT-01-06)
- 2.2.3.12. Digital tools to support the engineering of a Circular Economy (RIA, 2022-TT-01-07)





Lähde:
Trends in Advanced Manufacturing R&I -
Advanced Manufacturing projects and what
they tell us about the future of the
Manufacturing Industry European
Commission, European Union, 2023, ISBN
978-92-68-05256-3

WORKFORCE

Industry 5.0

MAKING OUR WORKFORCE FIT FOR THE FACTORY OF THE FUTURE

Programming is the
new reading/writing

More jobs than old ones
replaced by digitalization
still concern about
quality of jobs

High need of
skilled workers:

- Empowerment of workers
- Employees as investment
- Active engagement

Technology - augment humans
(AR, VR exoskeletons)

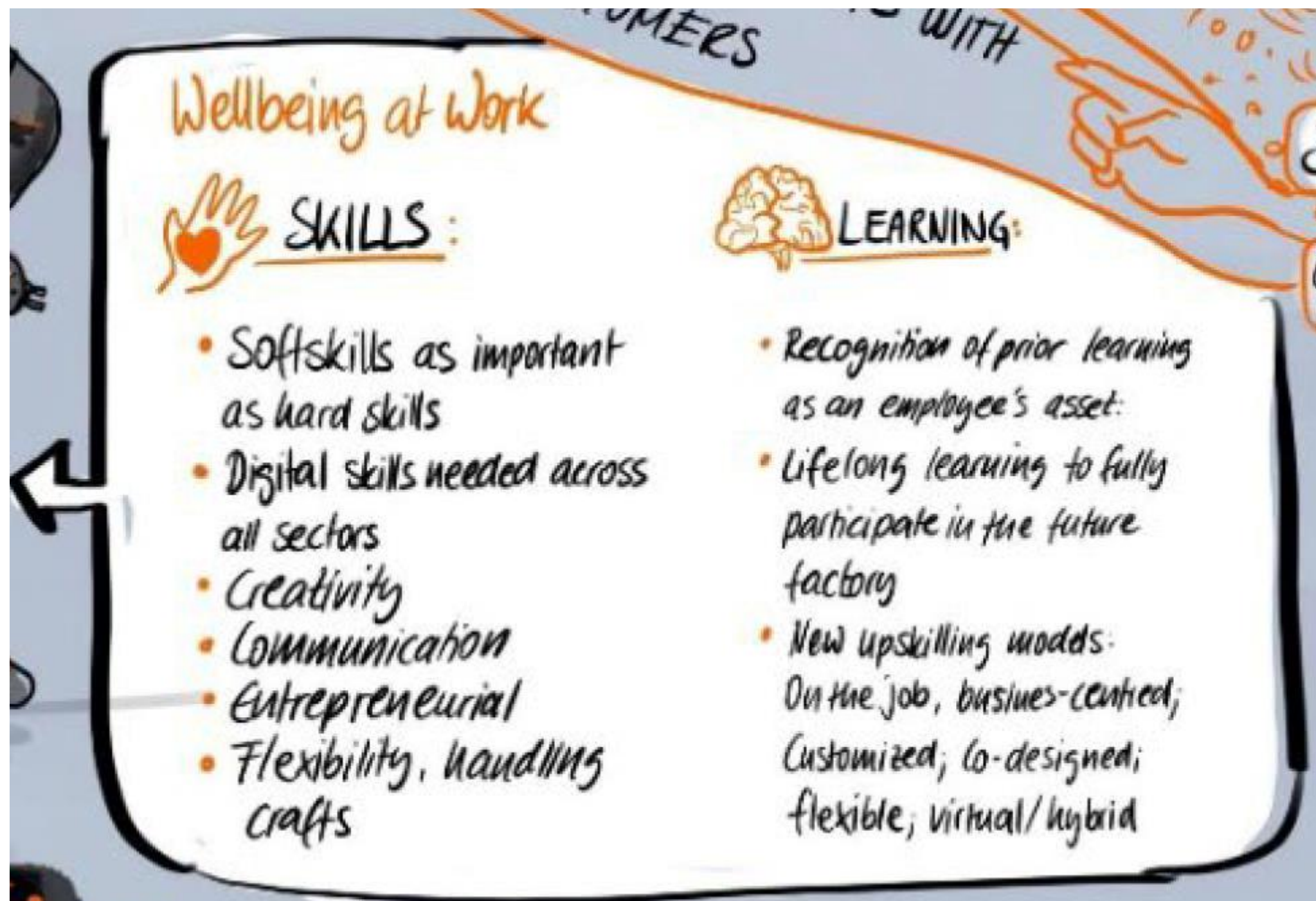
Post-Z Generation
embrace new
technologies

SEAMLESS INTERACTION
BETWEEN WORKERS & MACHINES

CO-CREATION PRODUCTS WITH
CUSTOMERS

Lähde:
Trends in Advanced Manufacturing R&I -
Advanced Manufacturing projects and
what they tell us about the future of the
Manufacturing Industry European
Commission, European Union, 2023, ISBN
978-92-68-05256-3



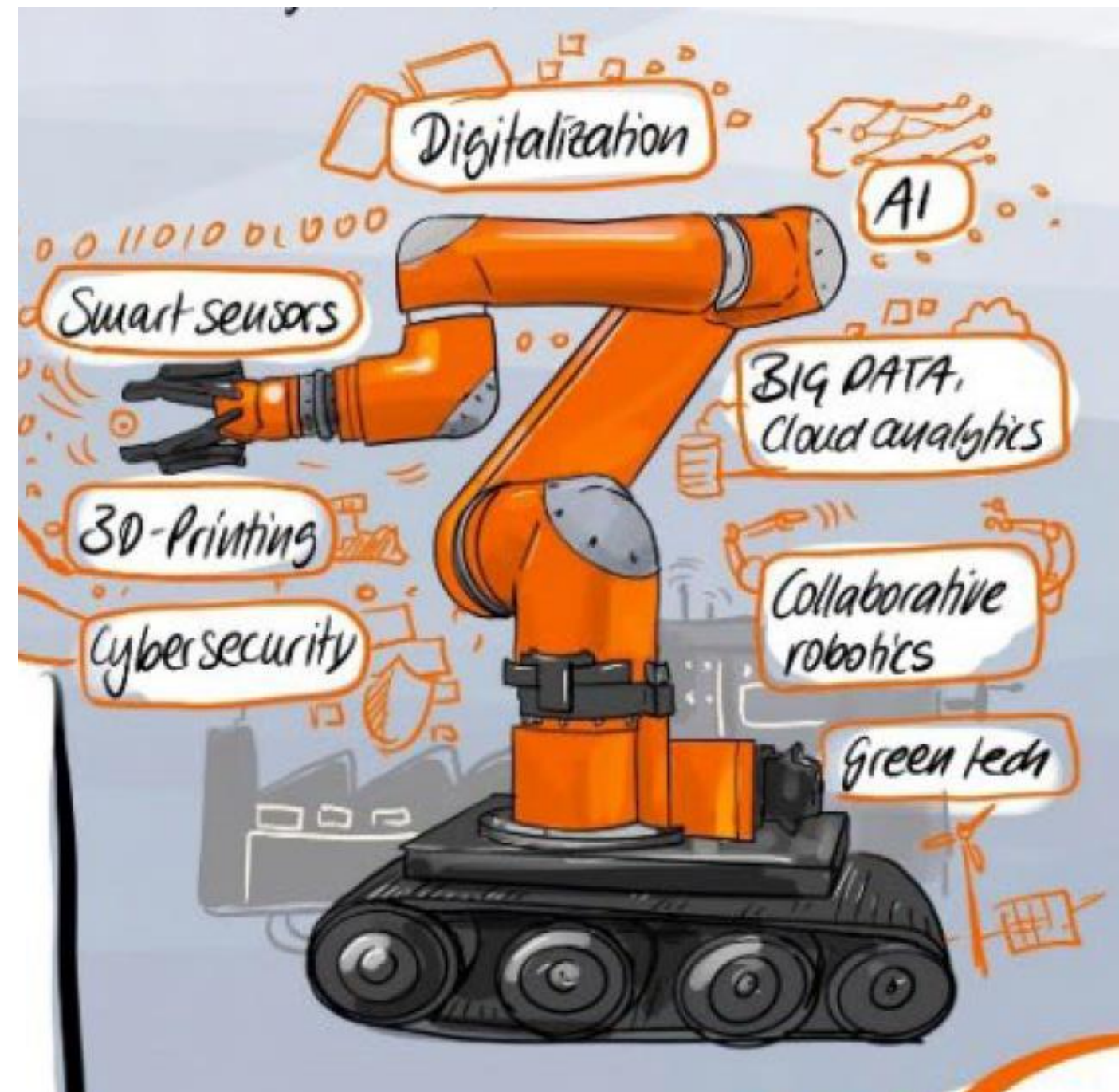


Lähde:
Trends in Advanced Manufacturing R&I -
Advanced Manufacturing projects and
what they tell us about the future of the
Manufacturing Industry European
Commission, European Union, 2023, ISBN
978-92-68-05256-3

MACHINE

Automation:

- Intelligent machines (understand, manage, analyse, repair)
- Smart manufacturing (Industry 4.0) using technologies such as



Lähde:
Trends in Advanced Manufacturing R&I -
Advanced Manufacturing projects and
what they tell us about the future of the
Manufacturing Industry European
Commission, European Union, 2023, ISBN
978-92-68-05256-3

*Key trends***2025 Manufacturing
Industry Outlook****1 Talent**

Despite loosening labor markets, manufacturers should continue to focus on a long-term talent strategy, including leveraging technology, to address the ongoing applicant gap and skills gap and improve retention.

2 AI and generative AI

To improve operational efficiency, manufacturers can continue to invest in strengthening their data foundation and targeted, high-ROI use cases for AI and generative AI.

3 Supply chain

With supply chains likely to face ongoing elevated costs and disruptions in 2025, manufacturers can leverage technology solutions such as AI and supply chain planning tools to improve efficiency while maintaining resilience.

4 Smart operations

Manufacturers are likely to continue to invest in their digital foundation for smart operations and target high-ROI use cases for advanced technologies to address elevated costs, the ongoing skills gap, and the need for efficiency gains across the organization.

5 Clean technology manufacturing

Investment in the development and production of clean technology products is likely to continue in 2025, with manufacturers prioritizing targeted high-ROI products that will help customers meet their company-set emissions goals.

Source: Deloitte analysis.

Deloitte | deloitte.com/us/en/insights/research-centers/center-energy-industrials.html

Valmistustekniikan trendit 2024

- Kestävä kehitys ja hiilineutraalius (1,2,3,4,6,7,8) = 7
- Älykkäiden tehtaiden yleistyminen / lisääntyvä automaatio. Mikrotehtaat (1,2,3,6,7,8) =6
- Henkilöstön osaaminen (3,4,6,7,8) =5
- Tekoäly ja virtuaaliset prosessit, generatiivinen AI (1,4,6,8) = 4
- Tietoon perustuva (data driven) kunnossapito, ennakoiva kunnossapito, digitaaliset kaksoiset (1,2,6,8) =4
- Toimitusketjujen uudelleenarviointi (1,3,4,6) =4
- Tuotannon uudelleensijoittuminen lähemmäksi markkinoita / kotimaata / vakaammalle alueelle (1,2,7,8) =4
- 3D tulostus / Lisäävä valmistus valtavirtaistuu (1,2,10) =4
- Painopisteen siirtäminen B2B:stä B2C:hen (1,2,7) =3
- Henkilöstön turvallisuus ja terveys, DEI – naiset ja vähemmistöt (1,8) =2
- Lisääntyneeseen kysyntään vastaaminen vähentyneellä työvoimalla, tehokkuuden parantaminen (1,6) =2
- Kyberturvallisuus (6,8) =2
- Immersiivisten teknologioiden tulo (6) =1
- !! Numerot suluissa viittaavan seuraavan sivun lähteisiin !!

DEI = Diversity, equity and inclusion

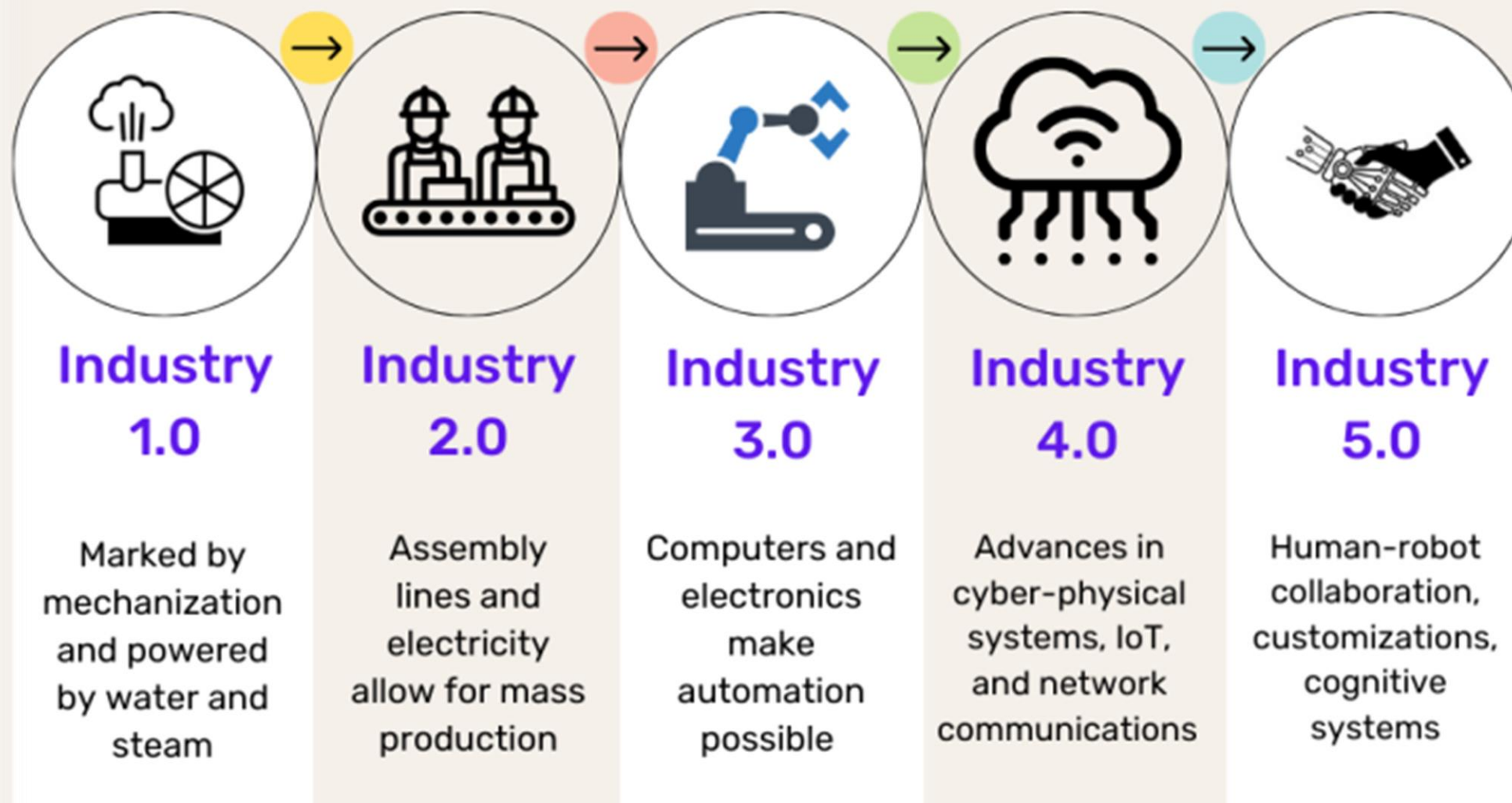
Lähteitä

1. <https://www.advancedtech.com/blog/manufacturing-trends/>
2. <https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/7-manufacturing-trends-for-2022>
3. <https://www.unleashedsoftware.com/blog/the-biggest-manufacturing-industry-trends-in-2022/>
4. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing/manufacturing-industry-outlook.html>
5. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/1f52f823-e9d7-4491-a552-f1c34f73a2d6_en
6. <https://gembah.com/blog/manufacturing-trends-2024/>
7. <https://www.alpha-sense.com/blog/trends/manufacturing-trends-outlook/>
8. <https://explodingtopics.com/blog/manufacturing-trends>

Katso myös:

- <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech>
- <https://www.productsup.com/blog/manufacturing-trends-in-2024/>

Industrial Revolutions



- Human-Machine Collaboration
- Customization and Personalization
- Flexible Production
- Sustainability
- Data-Driven Decision-Making
- Skill Enhancement

Lähde: <https://alwaysai.co/blog/industry5.0>

Haasteita ja ongelmia

- Laitteet
 - Eri laitteiden CNC/Robotti ohjaukset poikkeavat toisistaan
 - Omaksuminen voi olla hankalaa
 - Eri valmistajien laitteet ja ohjelmistot eivät ole yhteensopivia
 - Osa laitteista on ns. suljettuja, eli niistä ei saa dataa ulos
 - Tuotannossa on eri ikäisiä ja eri merkkisiä laitteita
- Materiaalit
 - Ominaisuudet vaihtelevat tuotantoerittäin
- Ohjelmistot ja tietokoneet
 - Laskentakapasiteettia on edelleen liian vähän...

Yleisesti

- Kestävä kehitys eri näkökulmista
 - Ekologia ja hiilineutraalius
 - Kiertotalous
 - Terveys, turvallisuus ja DEI
- Tekoälyn hyödyntäminen
 - Perinteinen algoritmipohjainen
 - Koneoppiminen
 - Generatiivinen
- Osaava työvoima
- Kyberturvallisuus
- Teollinen metaversumi
 - Virtuaaliympäristöt
 - Lisätty ja yhdistetty todellisuus
 - Kehittyneet käyttöliittymät
- Konenäkö ja kehittyneet anturit yleistyvät

Tekoäly

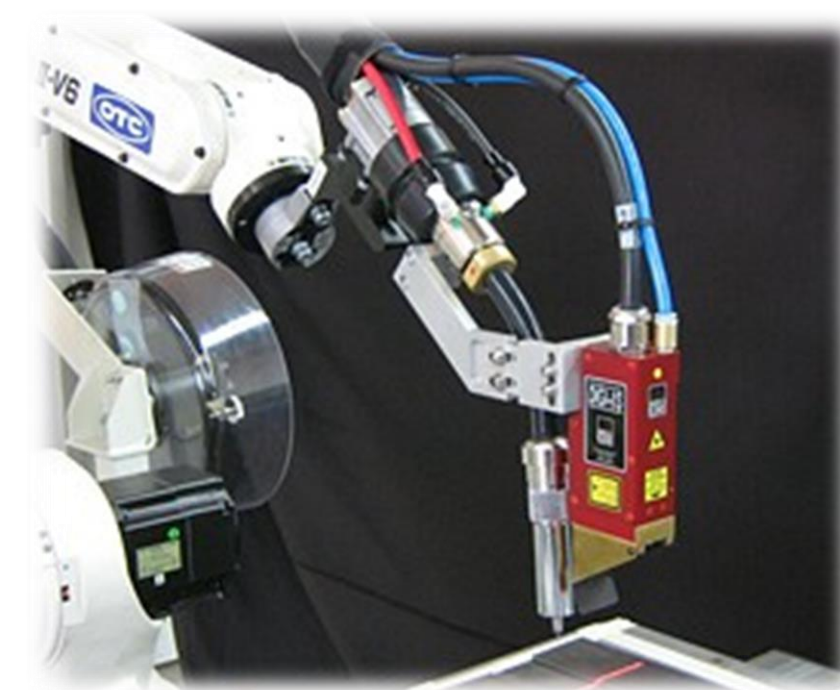
- Perinteinen tekoäly
 - Sääntö/algorithmipohjainen osaaminen
- Koneoppiminen
 - Oppii datasta
 - Valvottu, valvomaton ja vahvistava oppiminen
- Generative AI
- Keskusteleva AI
- Periaatteessa ero generatiivisen tekoälyn (GAI) ja keskustelevan tekoälyn (CAI) välillä on se, että generatiivinen tekoäly tuottaa alkuperäistä sisältöä ja luomuksia pyydettyä, kun taas keskustelevan tekoälyn erikoisuutena on pitää yllä aitoa ja hyödyllistä kaksisuuntaista vuorovaikutusta ihmisten kanssa ymmärtämällä tekstiä tai puhetta ja vastaamalla niihin.
- Generatiivinen tekoäly ja keskusteleva tekoäly ovat molemmat tekoälytyyppejä, ja molemmat käyttävät luonnollisen kielen käsittelyä, mutta niitä käytetään eri tarkoituksiin ja niillä on erilaiset ominaisuudet.
- Generatiivisen tekoälyn tarkoitus:
 - Generatiivisen tekoälyn tärkein tehtävä on luoda täysin uutta sisältöä, kuten tekstiä, kuvia tai jopa musiikkia.
 - Se, mitä se tuottaa, ei ole suoraan riippuvainen käyttäjän syötteestä, vaan se käyttää ihmisen antamia kehotuksia uuden luomisen käynnistämiseen.
 - Generatiivista tekoälyä käytetään myös ohjelmointikoodin tuottamiseen.
- Keskustelevan tekoälyn tarkoitus:
 - Keskusteleva tekoäly on suunniteltu kommunikoidaan ihmisten kanssa luonnollista kieltä käyttäen.
 - Se käyttää luonnollisen kielen ymmärtämistä ymmärtääkseen, mitä ihminen sanoo, olipa kyse sitten tekstistä tai äänestä, ja tuottaa sitten eläväisiä ja ymmärrettäviä vastauksia.
 - Tekoäly pystyy myös tunnistamaan henkilön aikomuksen (mitä hän todella sanoo tai haluaa tehdä), tunnistamaan entiteettejä (hyödyllisiä tietoja, kuten päivämääriä ja nimiä) ja lukemaan henkilön tilan, esimerkiksi sen, onko hän haavoittuvassa tilanteessa.

Koneoppiminen ja konepajat

- Suuri joukko erilaisia menetelmiä joista osa soveltuu pienille ja osa suurille/erittäin suurille datajoukoille
- Käyttökohteita
 - Ennakoiva huolto
 - Laadunvalvonta ja virheiden havaitseminen
 - Optimointi ja prosessien parantaminen
 - Varastonhallinta ja materiaalien optimointi
 - Tuotannon aikataulutusta ja resurssienhallinta
 - Koneiden ohjaus ja autonominen valmistus
 - Energiankulutuksen hallinta

Konenäkö – yksi AI:n sovellutusalueista

- Saatavilla useaan laitteeseen optiona
- Tilan valvonta ja turvaratkaisut
- Erilaiset koodin ja merkinlukijat
- Laadunvalvonta
 - Poikkeamien havainnointi, mittaaminen jne
- Hitsauksen railonseuranta
- Osien tunnistus, paikatukset jne.
- Haasteita: Pöly, höyryt, värinä, hankalat valaistusolosuhteet jne.



Kuva: <http://finnrobotics.fi/tuotteet/railonhaku-ja-seuranta/>

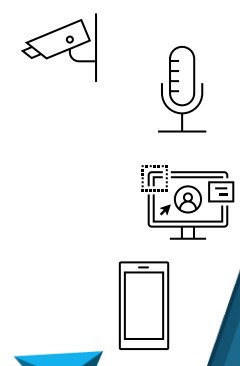
VR-AR-MR (virtual, augmented, mixed)

- Erilaisia työkaluja ja ohjelmistoja näiden hyödyntämiseen on paljon.
- AR/MR - Yksinkertaisimmillaan päälle puettava ”tehdaspääte”, mutta voi ajaa myös laiteelle kehitettyä ohjelmistoa
 - Näyttö, puheohjaus/ääni, kamera/lämpökamera, jne.



Kuva: <https://www.realwear.com/industries/manufacturing>

Human workers

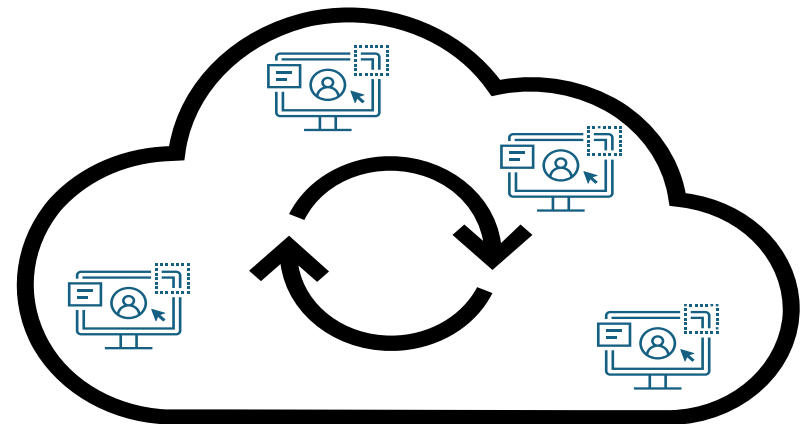


Touch screen, Text, Voice, Gestures, etc.

Status request (Question)
Action request (Instruction)
Information

Communication feedback
Question
Information

Human identification and authentication of a person
Human position and movement detection
Sensor data (Camera, lidar, etc)



External data systems
(ERP, PMS, PLM etc)



Collaboration

Sensor data

Status request
Action request

Reply
Status information

Status request
Action request

Reply
Status information



CNC Machine

Questions:
What if it is not possible to command CNC or Robot control electronically from the outside?
Emulate the user with a cobot or another external user emulator?
Or just retrofit new control?



Pictures:

<https://shop.elkome.com/fi/171074-b-wearable-smart-device>

<https://new.abb.com/products/robotics/industrial-robots/irb-4400>

<https://storage.googleapis.com/tm-production/2018/09/659226bf-logistiikkamesut.pdf>

<https://www.cnclathing.com/guide/what-cnc-milling-machine-to-buy-tips-for-choosing-your-first-cnc-milling-machine-cnclathing>

Ohjelmistot

- Koneoppimisen lisääminen ohjelmistoihin
 - Mistä koulutusdata?
- ”Enterprise AI” ERP+AI
 - Suljettu datatila jossa yrityksen dokumentaatio AI:n käytössä
- Tekoälyavusteinen suunnittelu ja valmistuksen optimointi
 - Generative design
 - Optimaalisempi työstörata
- Uudet käyttöliittymät
 - VR, AR, MR hyödyntäminen
- Helppokäyttöisyys
- Automaattisuus

Lähteitä:

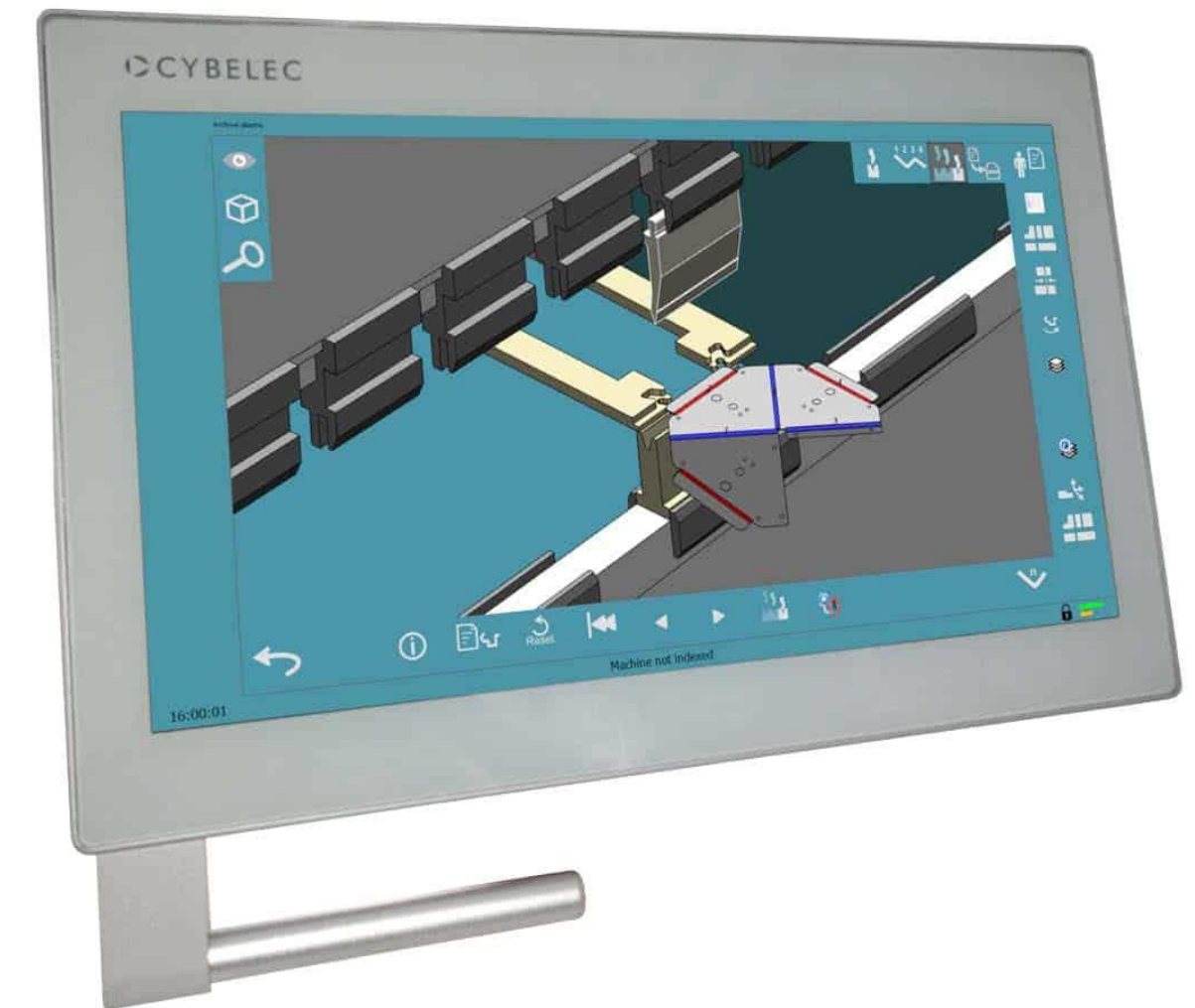
- <https://www.gotomorris.com/news/cnc-industry-trends-2024/>

Leikkaus

- Käyttöliittymät kehittyvät
- Automaatio lisääntyy
- Laserleikkaus
 - Teho, nopeus ja tarkkuus kasvavat
 - 3D leikkaus yleistyy
 - Kuitulaser dominoi
 - Putkilaserit yleistyvät
- Plasmaleikkaus
 - Kustannustehokkuus
 - Myös ei metalleille
 - Elogisuus

Muovaus - Särmäys

- Energiatehokkuus
- Automaattinen työkalujen vaihto
- Kehittyneet turvajärjestelmät
- Lisääntynyt nopeus
- Kulmanmittausratkaisut
- Parantunut tarkkuus
- Automaatio



Koneistus

- Kerralla valmiiksi ”done-in-one”
 - Moniakselisorvit ja 4&5 akselinen koneistus
 - Purseenpoisto ja viimeistely yhdessä vaiheessa
- Automaatio
 - Robotit ja cobotit kappaleen/paletin vaihdossa
- Lisää prosessien ja laitteiden integrointia
- Kehittyneet käyttöliittymät
- Laitekoon pieneminen
- Pienemmät kokonaiskustannukset
- Kehittyneet työkalut ja materiaalit
 - Keraamit, biohajoavat muovit, komposiitit, kehittyneet metalliseokset
- AM&CNC hybridijärjestelmät
- Kestävä kehitys
 - Energia, jätteet, kierrätys, materiaalit jne...



Hitsaus / Liittäminen

- Robotit ja cobotit
 - Adaptiivinen robottihitsaus
- AR ympäristöt opetuksessa
- Hitsaajien välineiden kehitys
 - Kypärä, hanskat, vaatteet jne...
 - AR hitsauskypärä
- Kehittyneet teholähteet
 - Ohjattavuus ja joustavuus, käyttöliittymä, tehokkuus, jne
 - Käsilaser
- Prosessin tarkkailu, ohjaus ja laadun seuranta
 - Konenäkö, hisauskamerat, jne.

- Kehittyneet materiaalit ja liitostekniikat
 - Erittäin lujat ja kevyet metalliseokset
- Egologisuus
- 3D tulostus
- Työnsuunnittelu
 - Hitsausjärjestys
 - Lämmönvaikutus

1. Welding Trends to Watch for in 2023 and Beyond
2. Advanced Welding Processes
 - 2.1 Magnetic Arc Welding Process
 - 2.2 Explosive Welding
 - 2.3 Ultrasonic Welding **YESWELDER**
 - 2.4 Friction Stir Welding
 - 2.5 Electron Beam Welding
 - 2.6 Laser Welding
 - 2.7 Hybrid Welding
3. Automation In the Welding Industry
 - 3.1 Robotic Welding
 - 3.2 Welding Cobots
 - 3.3 Welding Drones
4. Tailored Welder Training
 - 4.1 Virtual/Augmented Reality Welder Training
5. Clean And Safe Welding Environment
 - 5.1 Reducing The Emission

Lähteitä:

<https://pemamek.com/discover/the-future-of-welding-and-welding-technology/>
<https://yeswelder.com/blogs/yeswelder/new-welding-technology-and-future-trends-for-2023>
<https://blog.hirebotics.com/new-welding-technology>

<https://arcweldingservices.co.uk/welding-in-2024-innovations-and-trends/>
<https://meritusgas.com/future-of-welding/>
<https://swantonweld.com/the-future-of-welding-trends-and-innovations/>
<https://weldingacademy.co.nz/blog/the-future-of-welding-trends-to-watch/>

Kokoonpano

- Helppokäyttöisyys
 - Robotit ja cobotit
- AGV / AMR –
Materiaalin/kappaleiden
siirtäminen
- Konenäön ja AI:n
hyödyntäminen
- Ulkoisen tukirangan
(Exoskeleton) ja muiden
apulaitteiden hyödyntäminen
- Ihminen-kone yhteistoiminta
 - Robotit yms.
kokoonpanoautomaatio

Lähteitä:

<https://novushitech.com/assembly-line-automation-boosting-efficiency-and-productivity/>
<https://www.violintec.com/electromechanical-assembly/the-future-of-electromechanical-assemblies-automation-and-robotics/>

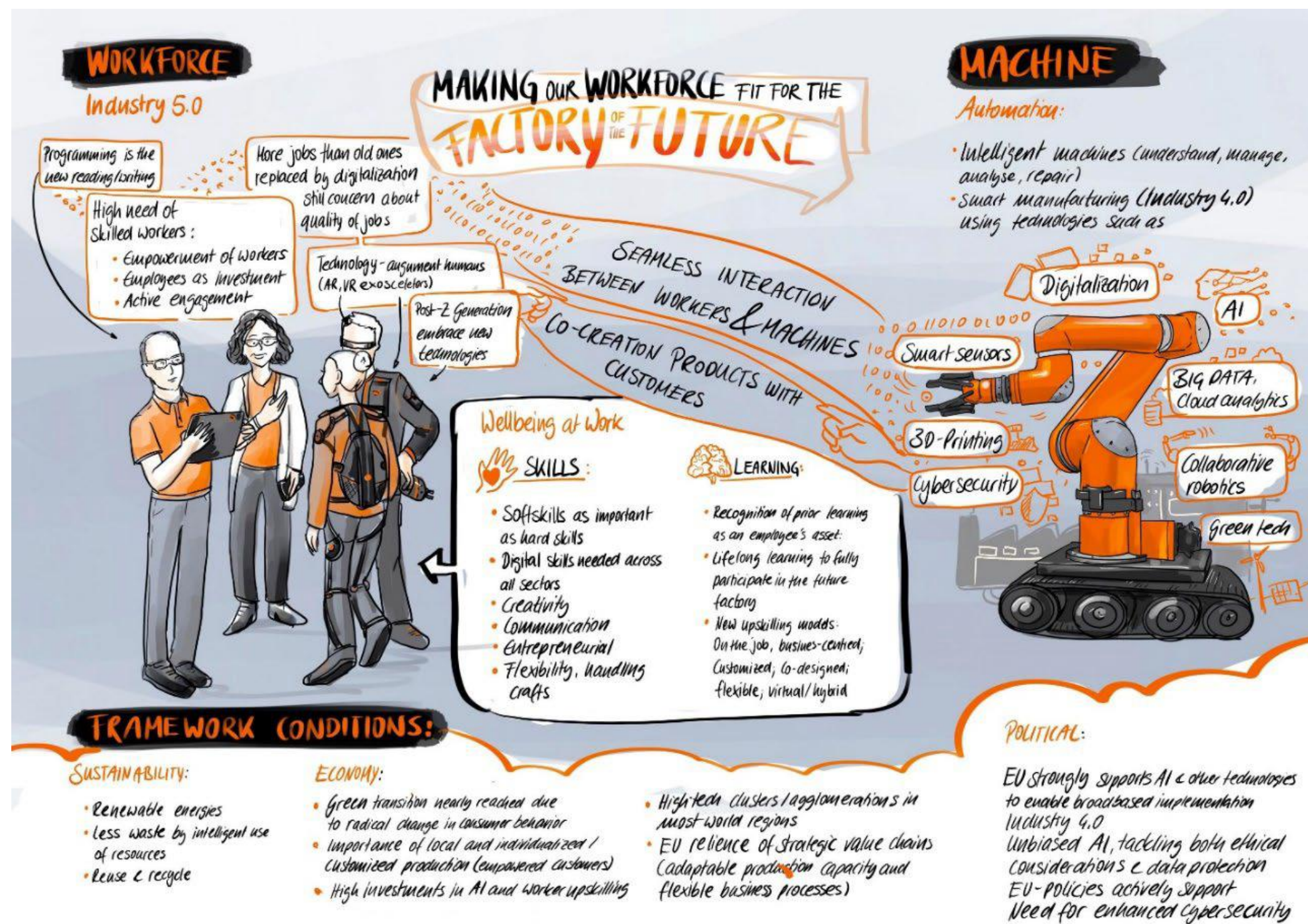
<https://aimadeeasy.pleora.com/the-future-of-assembly-instructions-71a4>

6558e3ea

<https://arxiv.org/pdf/2210.00717>

<https://www.azorobotics.com/Article.aspx?ArticleID=702>

<https://www.wevolver.com/article/automated-assembly-line>



Lähde:
Trends in Advanced Manufacturing R&I -
Advanced Manufacturing projects and what
they tell us about the future of the
Manufacturing Industry European
Commission, European Union, 2023, ISBN
978-92-68-05256-3

KATI

Kone- ja autotekniikkaa
tehostavat innovaatiot

FMT
FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES



Euroopan unionin
osarahoittama

KIITOS!

Kari Mäntyjärvi, kari.mantjarvi@oulu.fi, 040 0843050



KATI

Kone- ja autotekniikkaa
tehostavat innovaatiot

FMT
FUTURE MANUFACTURING
TECHNOLOGIES



Euroopan unionin
osarahoittama

Workshop

 UNIVERSITY
OF OULU

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

centria
ammattikorkeakoulu

 **JEDU**

KOULUTUSKESKUS
BRAHE

OSAO