

Tekoälyn kokonaiskuva ja osaamiskartoitus

22.11.2018 | Heikki Ailisto, VTT Oy
Projektiryhmä: Heikki Ailisto, Heli Helaakoski,
Anssi Neuvonen, Eetu Heikkilä, (VTT Oy)
Timo Seppälä (ETLA/Aalto), Marco Halen (Aalto),
Henrik Nyman (Silo.AI)
OHRYN pj. Pekka Appelqvist, PLM

Mistä lähdettiin?

Maanpuolustuksen tieteellinen neuvottelukunta

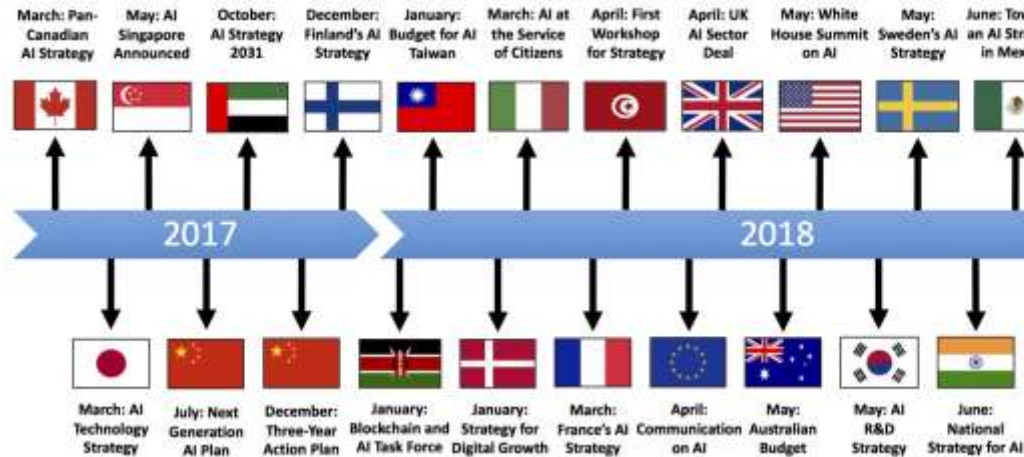
Tekoälyn monet ulottuvuudet - symposiumi 4.5.2017

Helsingin yliopisto, Pieni juhlasali
Fabianinkatu 33, 4. kerros

- 09:30-10:00 **Symposiumin avainhuomioita**
- professori Pekka Appelqvist, MATINE / Puolustusministeriö
- 10:00-10:30 **Data-analyysi tieteenalana**
- professori Sasu Tarkoma, Helsingin yliopisto
- 10:30-11:00 **Havainnointi ja tilannetietoisuus**
- tutkimusprofessori Heikki Ailisto, VTT
-
- 11:00-12:00 Lounas (omakustanteinen)
-
- 12:00-12:30 **Luonnollinen kieli ja tekoälyn kognitio**
- yliopistonlehtori, TkT Mathias Creutz, Helsingin yliopisto
- 12:30-13:00 **Laskennallinen suunnittelu ja ihminen**
- professori Antti Oulasvirta, Aalto-yliopisto
- 13:00-13:30 **Ongelman ratkaisu ja laskennallinen luovuus**
- professori Hannu Toivonen, Helsingin yliopisto
-
- 13:30-14:00 Kahvitauko
-
- 14:00-14:30 **Koneoppimisen eri muodot**
- professori Samuel Kaski, Aalto-yliopisto
- 14:30-15:00 **Tekoälyn laskentaympäristöt, alustat ja palvelut**
- professori Keijo Heljanko, Aalto-yliopisto

Tausta ja tehtävänanto

- Tekoälyn merkitys nähdään suureksi => kansallisia ohjelmia.
- VN TEAS hankekokonaisuus
 - Useita ministeriöitä
 - 4 hanketta
 - Laaja konsortio - yhteistyö
 - Tekoälyn kokonaiskuva ja osaaminen, **Huom! Ei selvitetä** vaikutuksia ja soveltamista eri aloilla



5.2 Tekoälyohjelmakokonaisuus

- | | | |
|---|-----|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Tekoälyn kokonaiskuva ja kansallinen osaamiskartoitus B. Tekoäly viranomaistoiminnassa ja tietoinfrastruktuurin muutosvaateet C. Lohkoketjuteknologian ja ohjelmoitavan rahan hyödyntämismahdollisuudet palkkatulojen verotuksessa D. Robotiikan ja tekoälyn sääntelyn ja hyväksikäytön etiikka sekä yhteiskunnallinen hyväksyttävyys | VNK | UM, OM, SM, PLM, VM, LVM, TEM, STM, YM |
|---|-----|--|

Selvityksen tavoitteena on tuottaa tekoälyn kokonaiskuva osaamislähtöisesti:

- I. Tekoälyn eri ulottuvuuksien ja osa-alueiden tieteellis-teknologinen kartoitus sekä **käsitteellinen jäsenitys**, johon perustuen
- II. Selvitetään eri osa-alueiden **osaamisen tasoa Suomessa** suhteessa alan tieteellisteknologiseen kärkeen.

Tavoitteet, tarkoitus ja tulokset

- Tekoälyn osa-alueiden kartoitus ja jäsenitys
 - keskustelun tueksi; käsitteet ymmärtämisen avuksi
 - väliraportti ja käsitekartta (kesäkuu 2018)
- Eri osa-alueiden osaaminen Suomessa ja vertailu kv-kärkeen
 - ymmärretään oma tilanne, vahvuudet, osaamisvajeet
 - väliraportti, policy brief (elokuussa) ja loppuraportti (vuoden vaihteessa)
- Toimenpidesuosituksset
 - loppuraportti, seminaari (15.1.2019)

Tekoälyn määritelmä

Tekoälyn avulla koneet, laitteet, ohjelmat, järjestelmät ja palvelut voivat toimia tehtävän ja tilanteen mukaisesti järkevällä tavalla.

Järkevä toiminnan taso edellyttää tekoälyltä tiettyjä ominaisuuksia, sen on osattava tunnistaa erilaisia tilanteita ja ympäristöjä ja toimittava muuttuvien tilanteiden mukaan.

Tarkastelukulmat

Toimeksiannossa määritellyt osaamisalueet

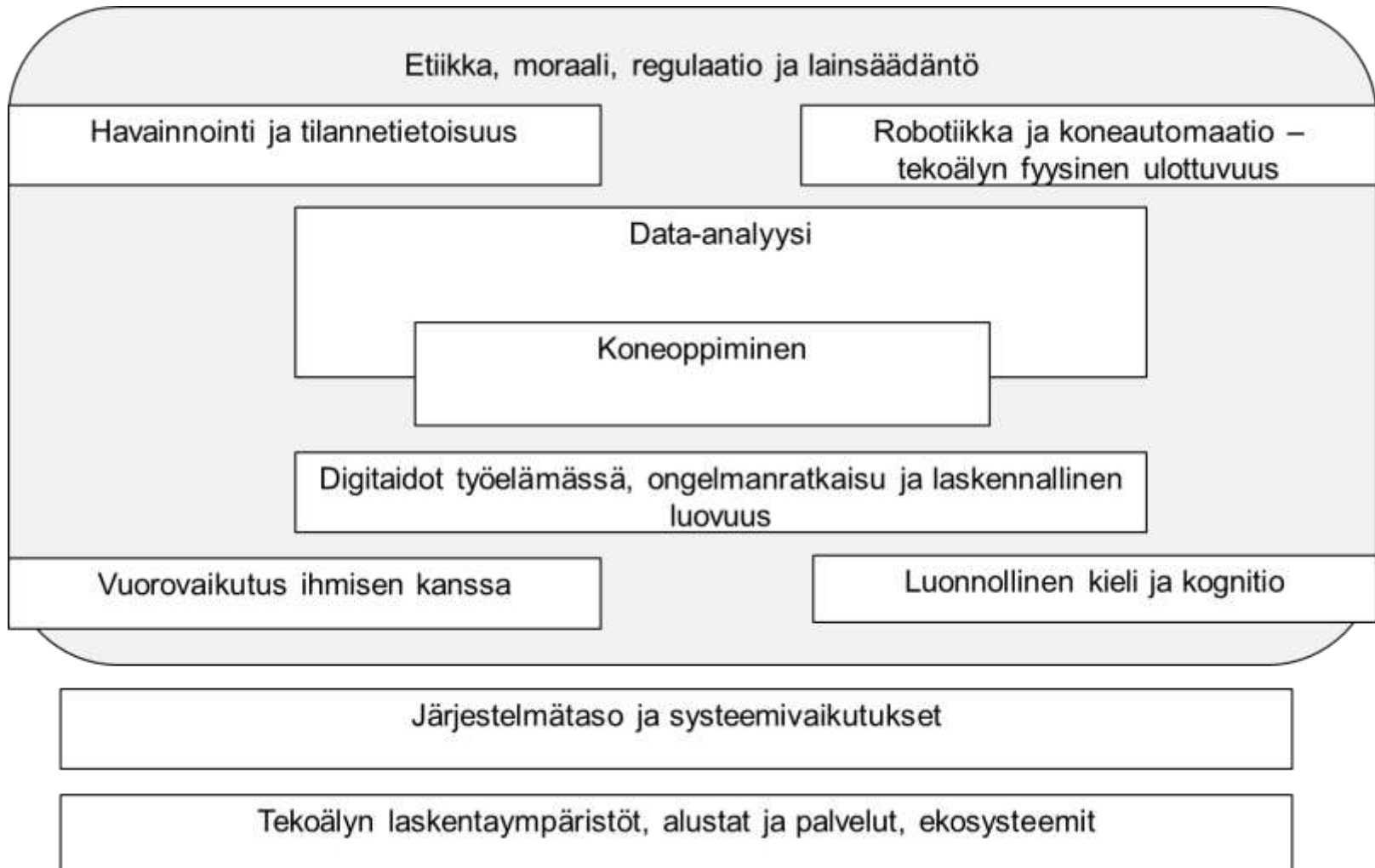
1. Data-analyysi
2. Havainnointi ja tilannetietoisuus
3. Luonnollinen kieli ja kognitio
4. Vuorovaikutus ihmisen kanssa
5. Digitaidot työelämässä, ongelmanratkaisu ja laskennallinen luovuus
6. Koneoppiminen
7. Järjestelmätaso ja systeemivaikutukset
8. Tekoälyn laskentaympäristöt, alustat ja palvelut, ekosysteemit
9. Robottiikka ja koneautomaatio - tekoälyn fyysinen ulottuvuus
10. Etiikka, moraalit, regulaatio ja lainsäädäntö

Muut näkökulma (liitteessä)

1. Kehitysasteiden mukaan
2. Darpan ”kolmen aallon” näkökulmasta,
3. Stanfordin AI 100 –paneelin kuumat tutkimusaiheet,
4. Tekoälyn koulukunnat ja menetelmät
5. Tulevaisuuden trendit tekoälyssä.

Nämä näkökulmat eivät ole ristiriidassa 10-kohdan jäsentelyn kanssa, vaan täydentävät sitä toisilla tarkastelukulmilla.

Kentän jäsenitys - osaamisalueet



Toinen tapa jäsentää tekoälykenttää

Tekoälyn koulukunnat ja menetelmät (kaikkia menetelmiä ei luetella, vain keskeiset esimerkit)				
Datapohjaiset menetelmät ~ "Connectionistic" –koulukunta			Symbolinen tekoäly ~Klassinen koulukunta	"Keholliste- ttu tekoäly" ~Embodied AI
<u>Ohjattu oppiminen</u>	<u>Ohjaamaton oppiminen</u>	<u>Muut</u>	Semantiikka, ontologiat	Korostaa liikkumisen ja "älyn" yhteyttä
Lineaarinen regressio	PCA, LCA	Geneettiset algoritmit	Edellisiin perustuva logiikka	
Neuroverkot	Neuroverkot		Haku (search)	
Tukivektorikoneet SVM	SOM		Suunnittelu (Planning)	
Logistinen regressio	Poikkeavuuksien havaitseminen		Päätöspuut, asiantuntijajärjestel- mät	
Lineaarinen erotteluanalyysi LDA	GAN-verkot			

Keskeiset huomiot osaamisalueista

- Kaikki olemassa oleva tekoäly on ”kapeaa” tekoälyä.
- Koneoppiminen ja syvät neuroverkot hallitsevat tutkimusta, keskustelua ja soveltamista
 - ML:n ja DNN:n menestys perustuu 1) opetusdatan ja 2) laskentatehon kasvuun sekä 3) työkalujen kehittymiseen ja saatavuuteen
- Muita osa-alueita ei kannata unohtaa.

Jatkuuko datapohjaisten menetelmien menestys?

Koneoppiminen o

- Vaatii valtavasti op
- Musta laatikko, ei
- Hauras => epäluo
- Koneoppivilla mer
merkityksestä
=> ei hyödynnä fy
hyödykseen.



hyödyntämisalueita

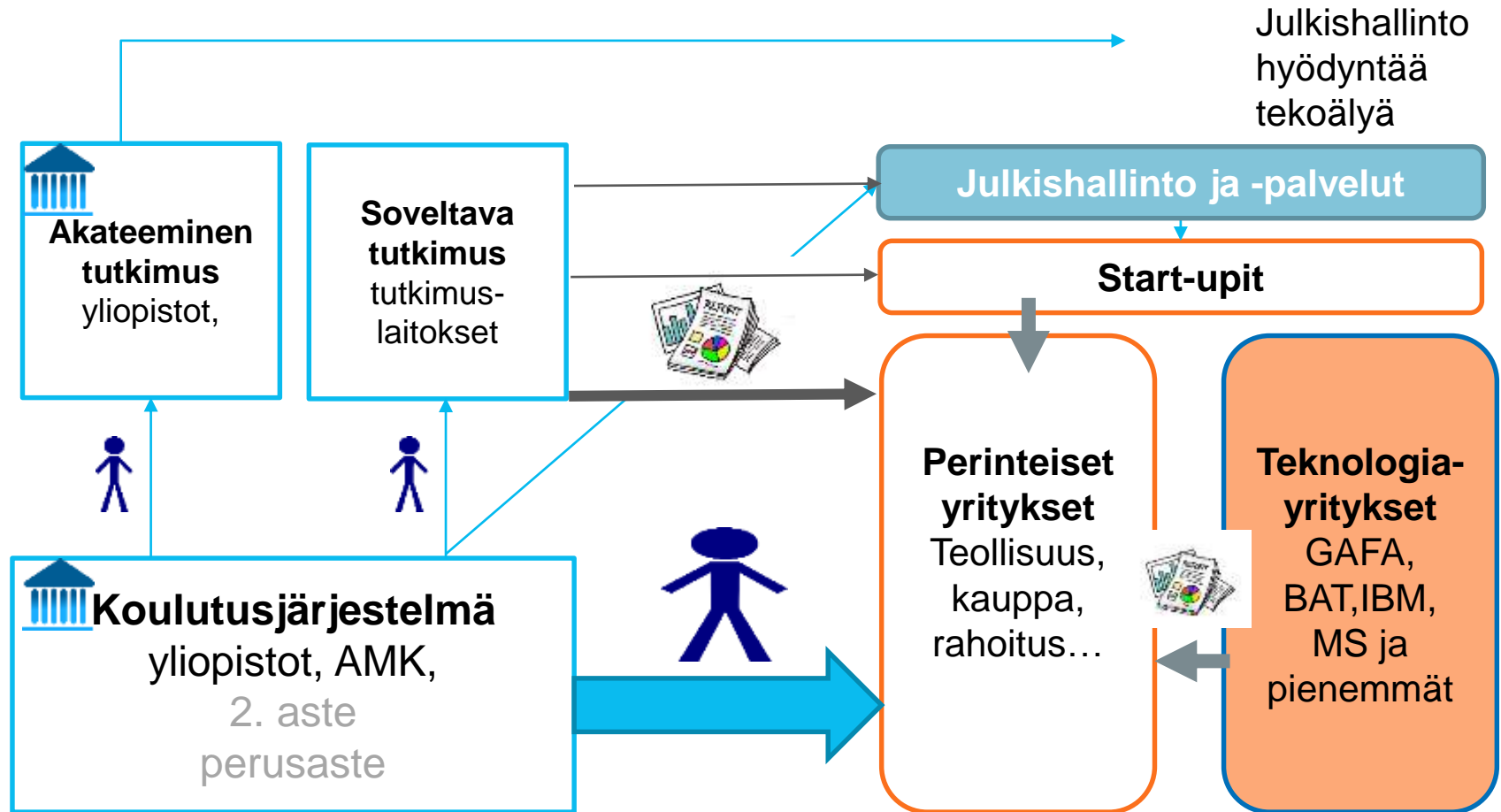
sia ongelmia

n sisällöstä tai

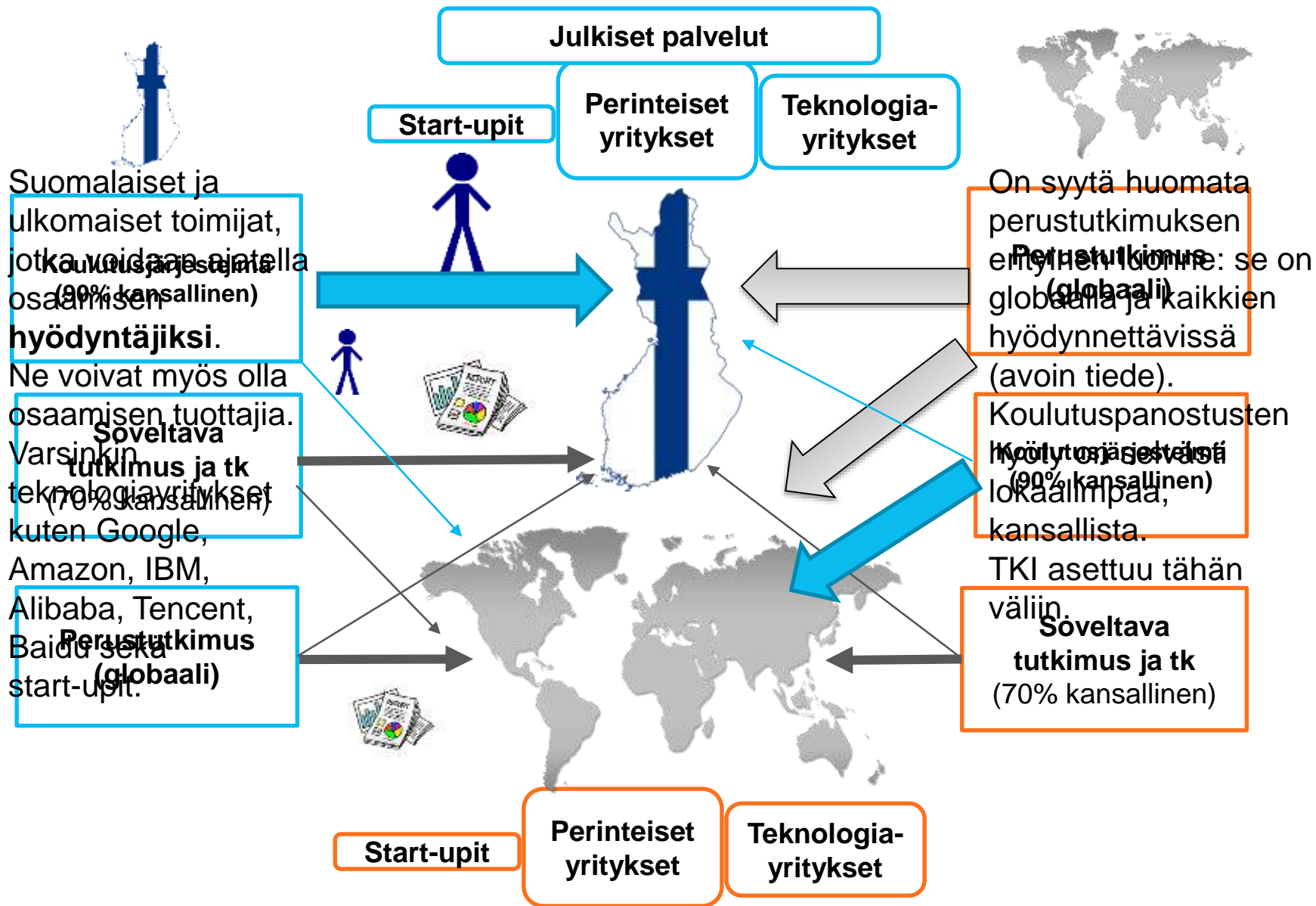
äysimääräisesti

Osaamisen muodostuminen ja siirtyminen

Osaaminen voi olla henkilöön sidottua tai teknologiaan liittyvää



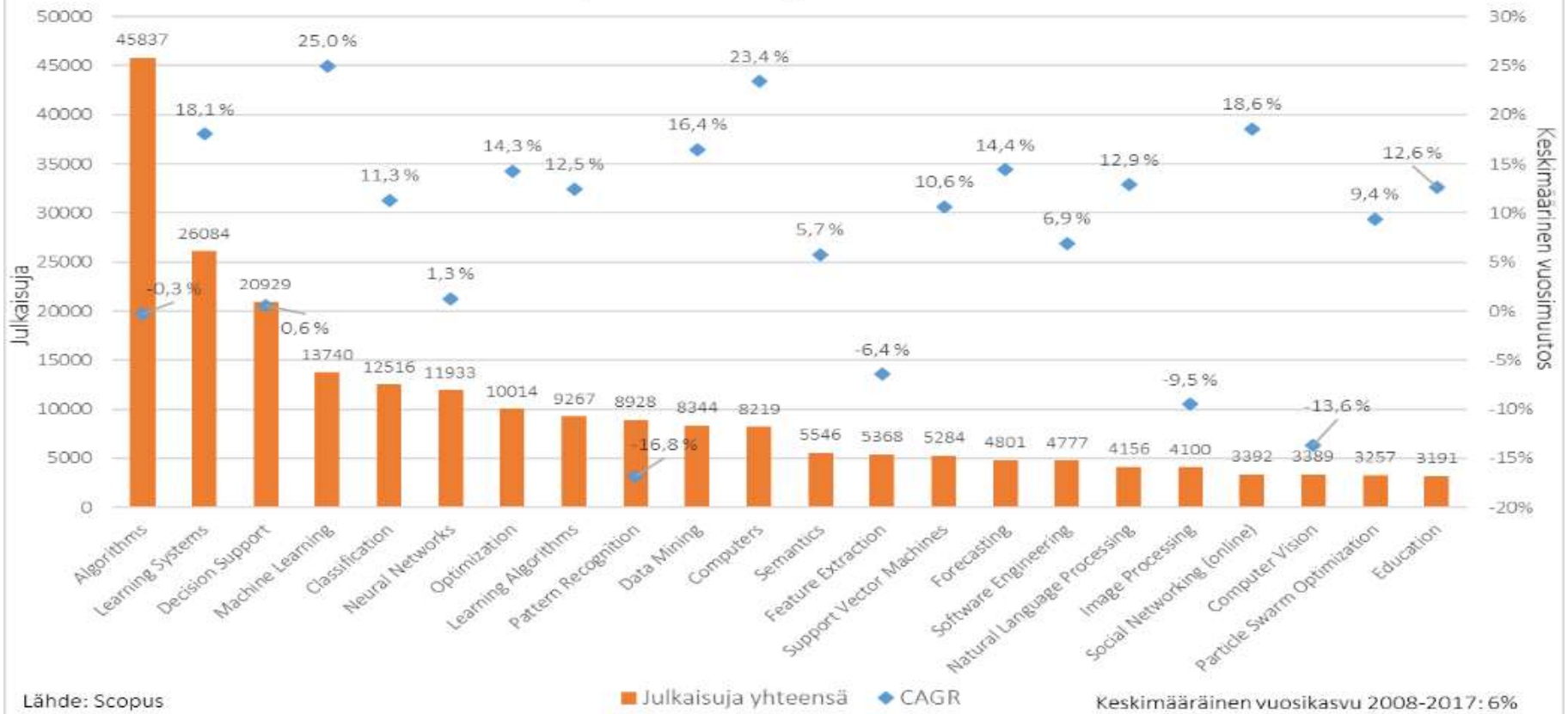
Osaamisen muodostuminen ja siirtyminen Suomi – muu maailma näkökulma



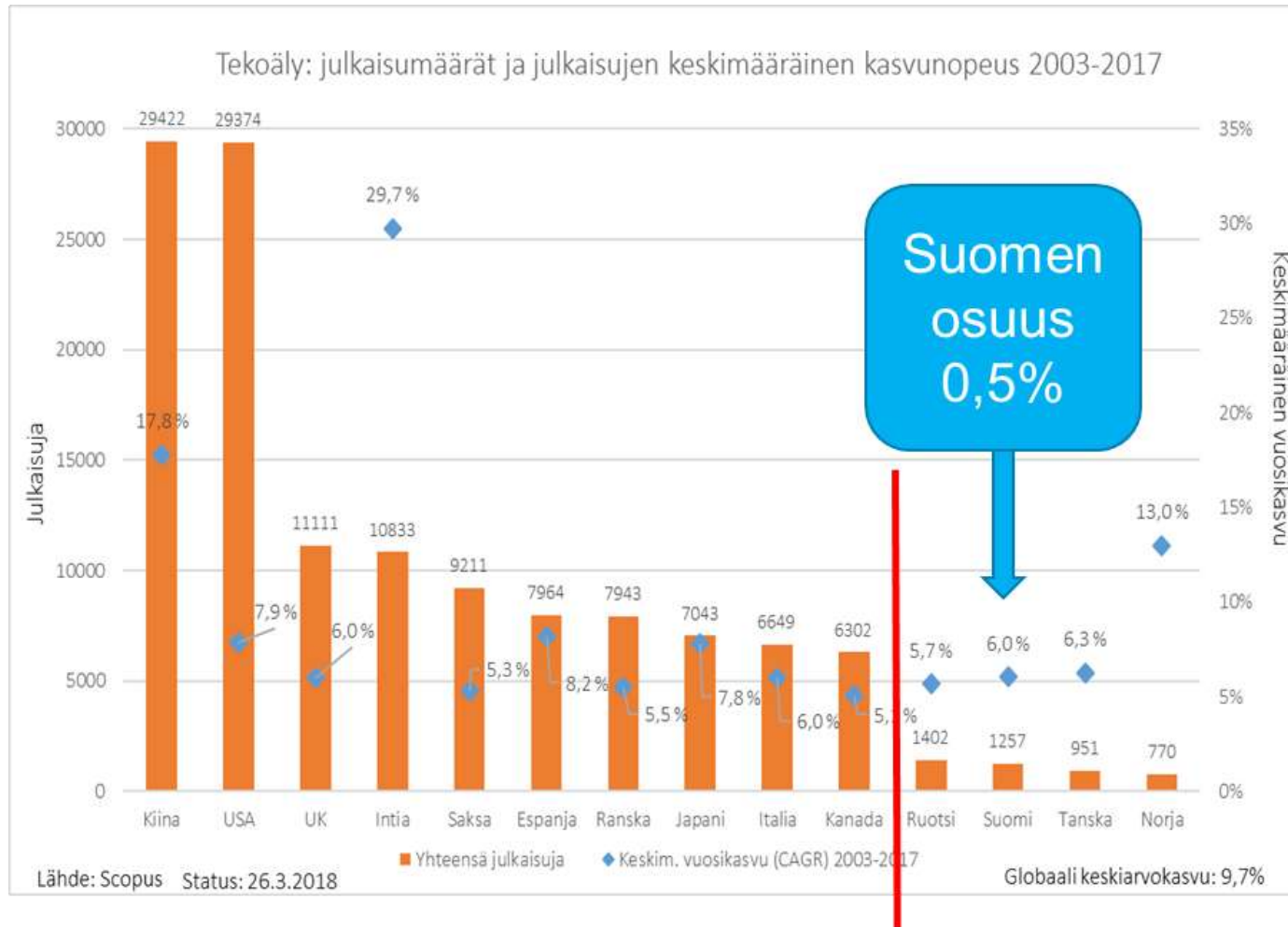
Tutkimusosaaminen

Tutkimusosaaminen maailmassa – Kiina nousee

Keskeisten tutkimusaiheiden julkaisumäärät ja aiheiden keskimääräinen kasvu 2008-2017



Suomen sijoittuminen - tutkimus



Osaaminen yrityksissä: Patentit ja VC-sijoitukset

- USA, Kiina, EU, Israel, Japani
- Yritykset
 - Amazon, Google, IBM, MS (Apple)
 - Alibaba, Baidu, Tencent (BAT)
 - Siemens, ATOS, Thales
- Suomi sijoittuu hyvin – mutta vain kokoonsa nähden.



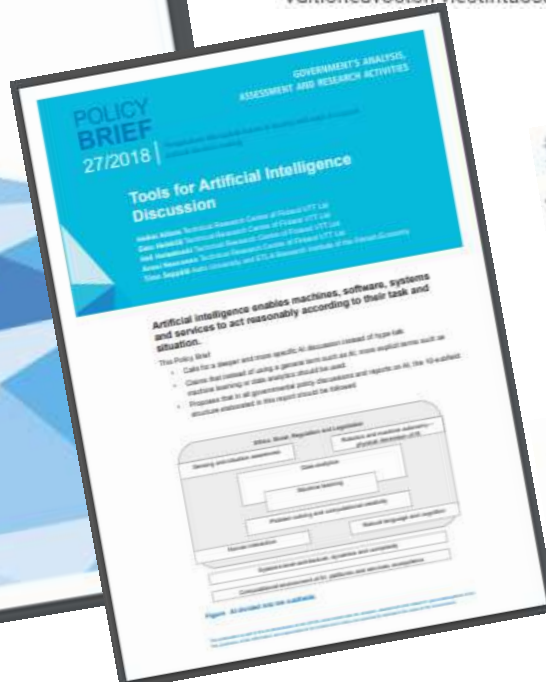
Raportit ja materiaalia

https://tietokayttoon.fi/hankeet/hanke-esittely/-/asset_publisher/tekoalyn-kokonaiskuva-ja-kansallinen-osaamiskartoitus



Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta Selvitys avaa tekoällyn käsitteistöä ja kartoittaa alan suomalaisosaamista

Valtioneuvoston viestintäosasto © 19.6.2018 11.36



Tekoällyn käsitekartta

- VN-TEAS projekti
Tekoällyn kokonaisjäsenyys ja kansallinen osaamiskartoitus
- Yhteyshenkilö: Heikki Ailisto, tutkimusjohtaja
Teknologiantutkimuskeskus VTT



**Järjestämme VN TEAS tekoälyhankkeiden yhteisen
tulosseminaarin 15.1.2019 aamupäivällä Chydeniassa.
Samalla julkistamme tämän hankkeen loppuraportin.**

Lisätietoja:

heikki.ailisto@vtt.fi (projektipäällikkö),
Pekka Appelqvist (OHRVY pj.)

