



Aula
Research

Robotiikkaselvityksen loppuraportti



Projektin tausta & tavoitteet

- Aula Research toteutti Teknologiateollisuus ry:n toimeksiannosta selvityksen, jossa tarkasteltiin millaisia mahdollisuuksia robotiikka ja automaatio tarjoavat pienille kone- ja metalliteollisuuden yrityksille. Teknologiateollisuudelle selvityksen toteuttamisen rahoitti TT-Säätiö.
- Tavoitteena oli sekä tuottaa ennakoitietoa osaaja- ja osaamistarpeiden muutoksista että tehdä SWOT-analyysi yritysten ja koko toimialan näkökulmasta robotiikan ja automaation yleistymiseen liittyen
- Selvityksen ensimmäisessä vaiheessa keskityttiin luomaan laajaa kokonaiskuvaa ilmiöstä haastatteleamalla yritysten ylintä johtoa
- Toisessa vaiheessa tietoa kerättiin suuremmalta joukolta yrityksiä määrällisellä kyselytutkimuksella, jossa haastatteluista esiin nousseita tuloksia validoitiin ja täydennettiin.



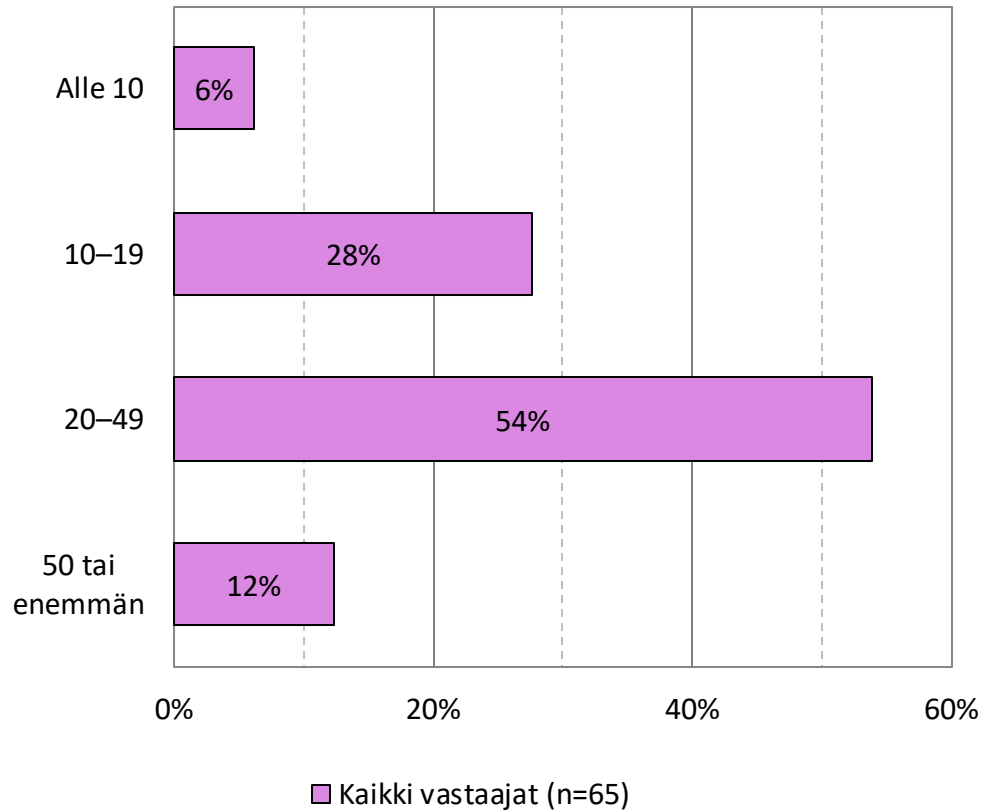
TAUSTATIEDOT

- Selvityksessä toteutetut kaksitoista laadullista haastattelua sekä kyselytutkimus (n=65) kohdennettiin yritysten toimitusjohtajille
- Vastaajat valikoituivat suomalaisten teknologiayritysten joukosta
- Tarkastelun kohteena olivat pienet, pääsääntöisesti 20-50 henkeä työllistävät kone- ja metallituoteteollisuuden yritykset. Pieni osuus osallistuneista yrityksistä oli tämän kokoluokan ylittäviä.



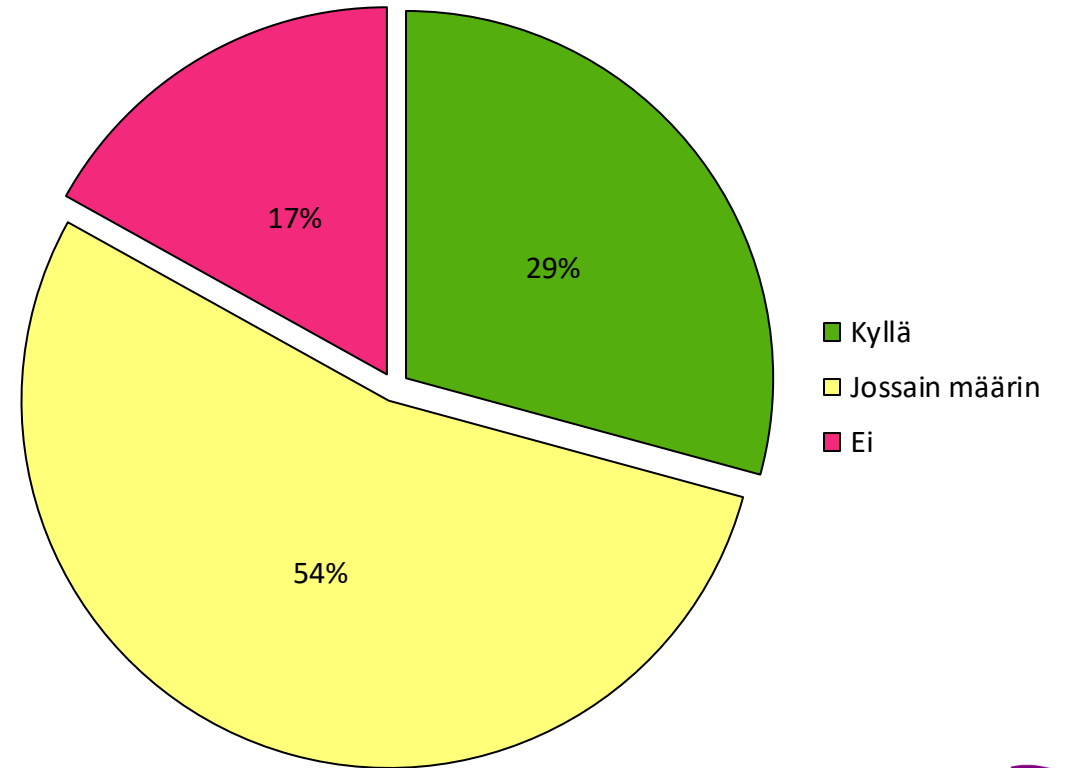
Työntekijöiden määrä & rekrytointivaikeudet

Paljonko yrityksessänne on työntekijöitä?



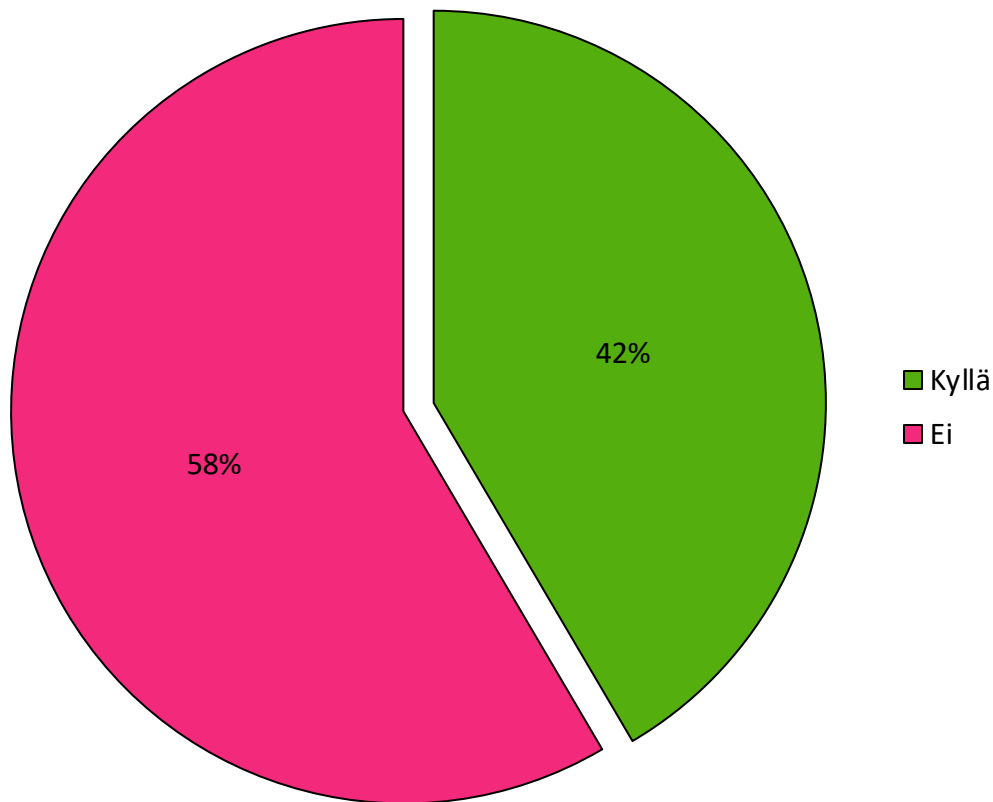
Onko yrityksellänne vaikeuksia rekrytoida osaavaa työvoimaa?

Kaikki vastaajat (n=65)

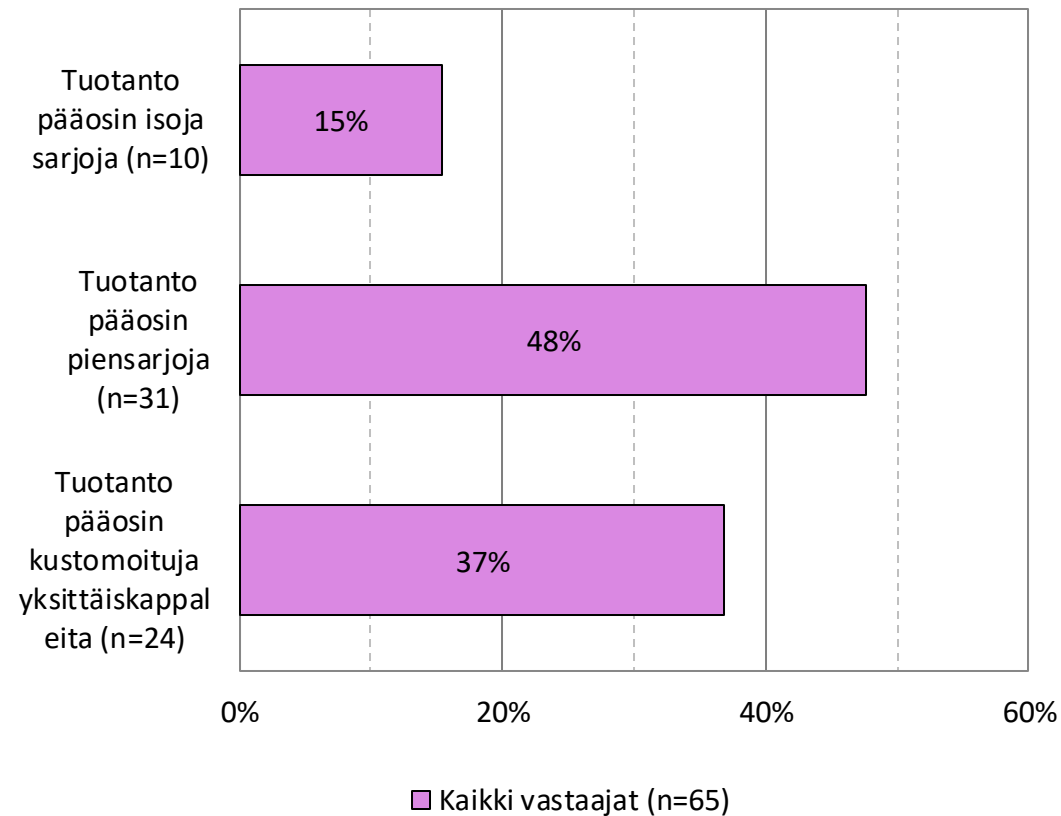


Robottien käyttö & tuotannon rakenne

Onko yrityksessänne käytössä robotteja?
Kaikki vastaajat (n=65)



Millainen on yrityksenne tuotannon rakenne
(tuotantomäärät per tuote)?



VAHVUUDET ROBOTIIKAN KÄYTTÖÖNOTOSSA

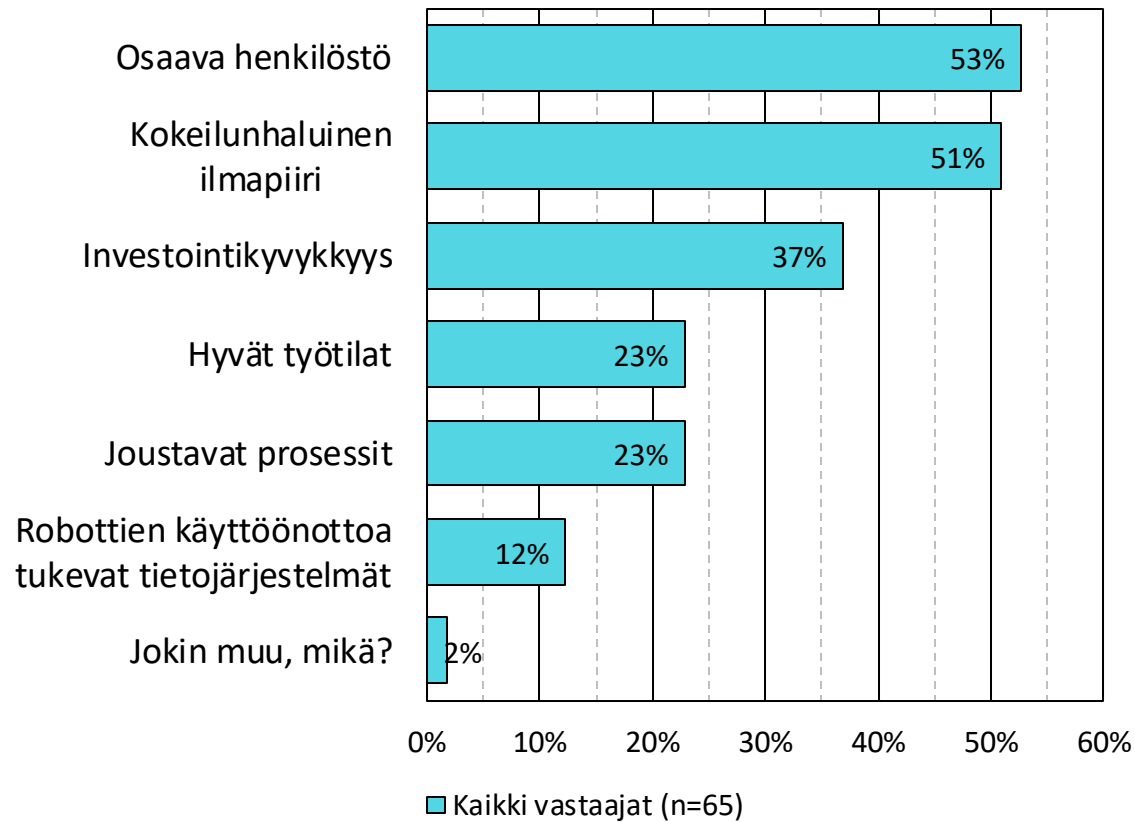
Keskeiset havainnot

- Osaava henkilöstö ja kokeilumyönteinen ilmapiiri muodostavat tärkeimmät edellytykset robotiikan käyttöönotolle yrityksissä
- Investointikyvykkyys robotiikan hyödyntämiseen ja käyttöönottoon nousee voimakkaasti yrityskoon kasvaessa pk-sektorilla. Yli 50 hengen yrityksillä on selvästi enemmän investointikyvykkyyttä kuin pienissä alle 20 hengen yrityksissä
- Aiempi robotiikkakokemus vahvistaa selvästi muita käyttöönoton kannalta olennaisia kyvykkyyskä



Vahvuudet robotiikan käyttöönotossa

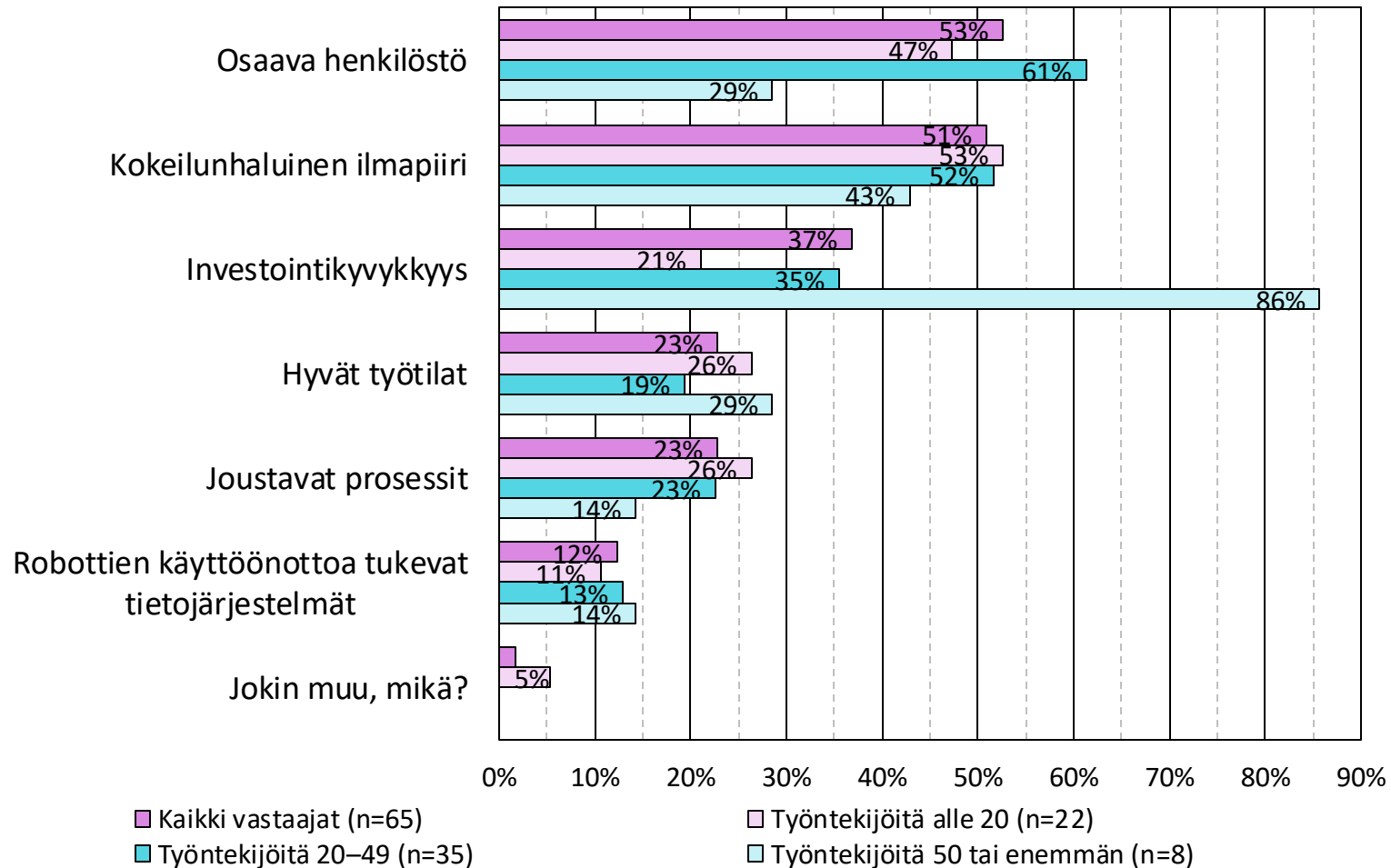
Mitkä seuraavista tekijöistä koette yrityksenne vahvuuksiksi robotiikan käyttöönoton suhteen?



- Yritysten vahvuuksina robotiikan käyttöönotossa korostuivat henkilöstön osaaminen sekä kokeilunhenkinen ilmapiiri, joita voidaan pitää robotiikan käyttöönoton perusedellytyksenä.
- Nämä vahvuudet myös mainittiin usein haastatteluissa toistensa kanssa ja vaikuttaa siltä, että osaaminen ja kokeilumyönteisyys luovat itseään vahvistavan kehän: tekninen varmuus rohkaisee kokeilemaan uusia ratkaisuja, mikä taas osaltaan nostaa organisaation osaamista entisestään.

Vahvuudet robotiikan käyttöönotossa

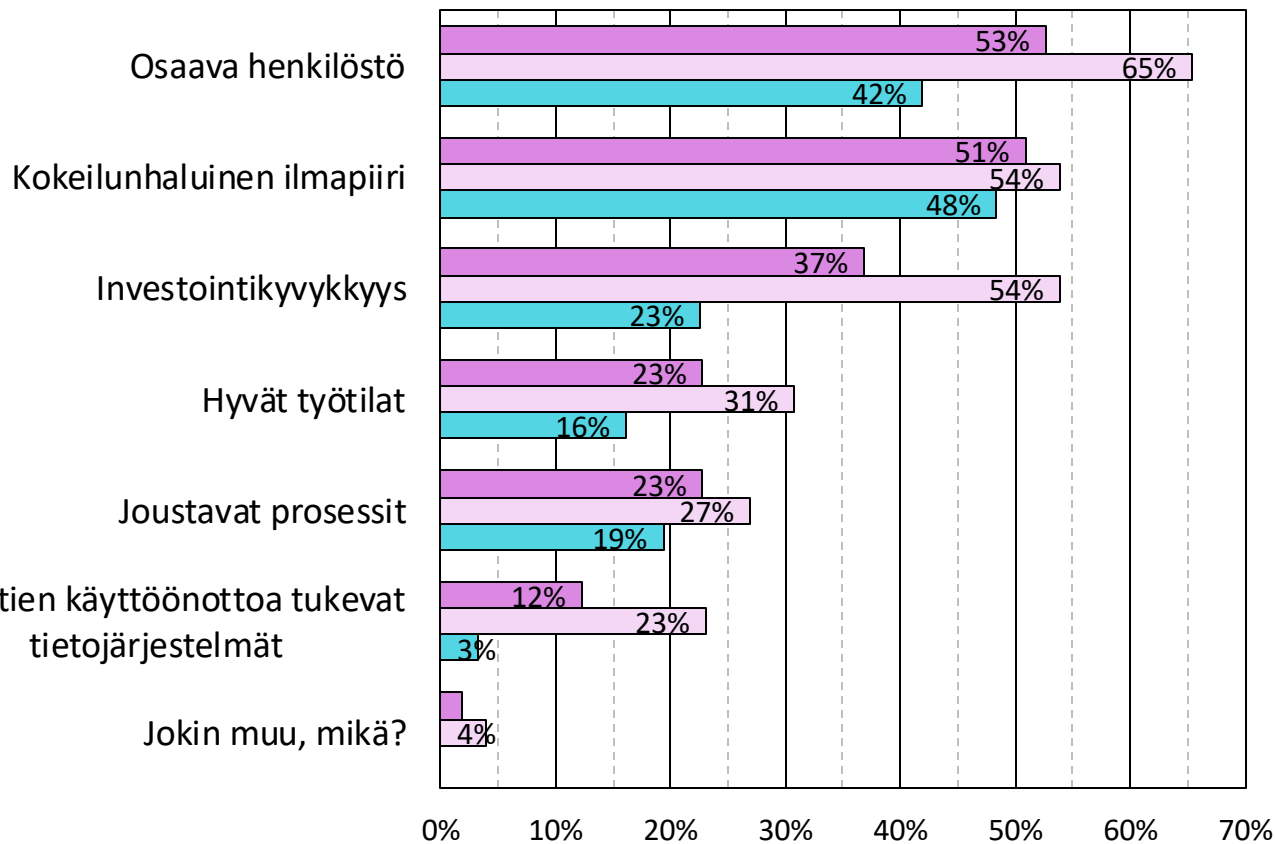
Mitkä seuraavista tekijöistä koette yrityksenne vahvuuksiksi robotiikan käyttöönoton suhteen?



- Investointikyvykyys on selvästi suurempaa yli viidenkymmenen hengen yrityksissä, mikä luo taloudellista etumatkaa automaatiokehityksessä.
- Toisaalta nämä yritykset näkevät henkilöstön osaamisen selvästi verrokkeja heikompana.
- Tutkituissa yrityksissä robotiikkaosaaminen vaikutti haastatteluiden perusteella usein keskittyvän yhden avainhenkilön harteille. Tällaisen mallin rajoitteet tulevat luultavasti vastaan, kun yritys kasvaa tarpeeksi ja tällöin myös luotto osaamiseen horjuu.

Vahvuudet robotiikan käyttöönotossa

Mitkä seuraavista tekijöistä koette yrityksenne vahvuudeksi robotiikan käyttöönoton suhteen?



■ Kaikki vastaajat (n=65)

■ On käytössä robotteja (n=27)

■ Ei ole käytössä robotteja (n=38)

14.4.2026

- Robotiikan käyttökokemus lisää yritysten luottamusta omaiin vahvuuksiinsa laajemmin. Haastatteluiden perusteella robotiikkakokemus etenkin konkretisoi robotiikan hyötyjä ja näin vähentää epävarmuutta.
- Haastatteluissa korostui, miten pitkän robotiikkataustan omaavissa yrityksissä myös johtajat tai suunnittelijat olivat usein aiemmassa uravaiheessaan olleet kädet savessa robottien kanssa tekemisissä ja näin robotiikkaosaaminen oli luonteva osa organisaatiokulttuuria.



Nostoja haastatteluista

- *"Olen pitkään ollut yrityksessä se paras robotiikan tekijä ja kouluttanut muita. Sen takia meille on hakenut robotiikasta kiinnostuneita ihmisiä töihin. -- Kun osaaminen on in-house, organisaatiokulttuuri on robotiikkaa tukeva. Se on ehdoton vahvuus."*
- *"Robotiikka ja automaatio ovat meillä hyvin vahvasti mukana eri prosesseissa – hitsauksessa, koneistuksessa ja kappaleenvaihdossa. -- Se ei ole mikään erillinen hanke, vaan arkipäivää. Koko ajan tulee uutta."*



HEIKKOUDET ROBOTIIKAN KÄYTTÖÖNOTOSSA

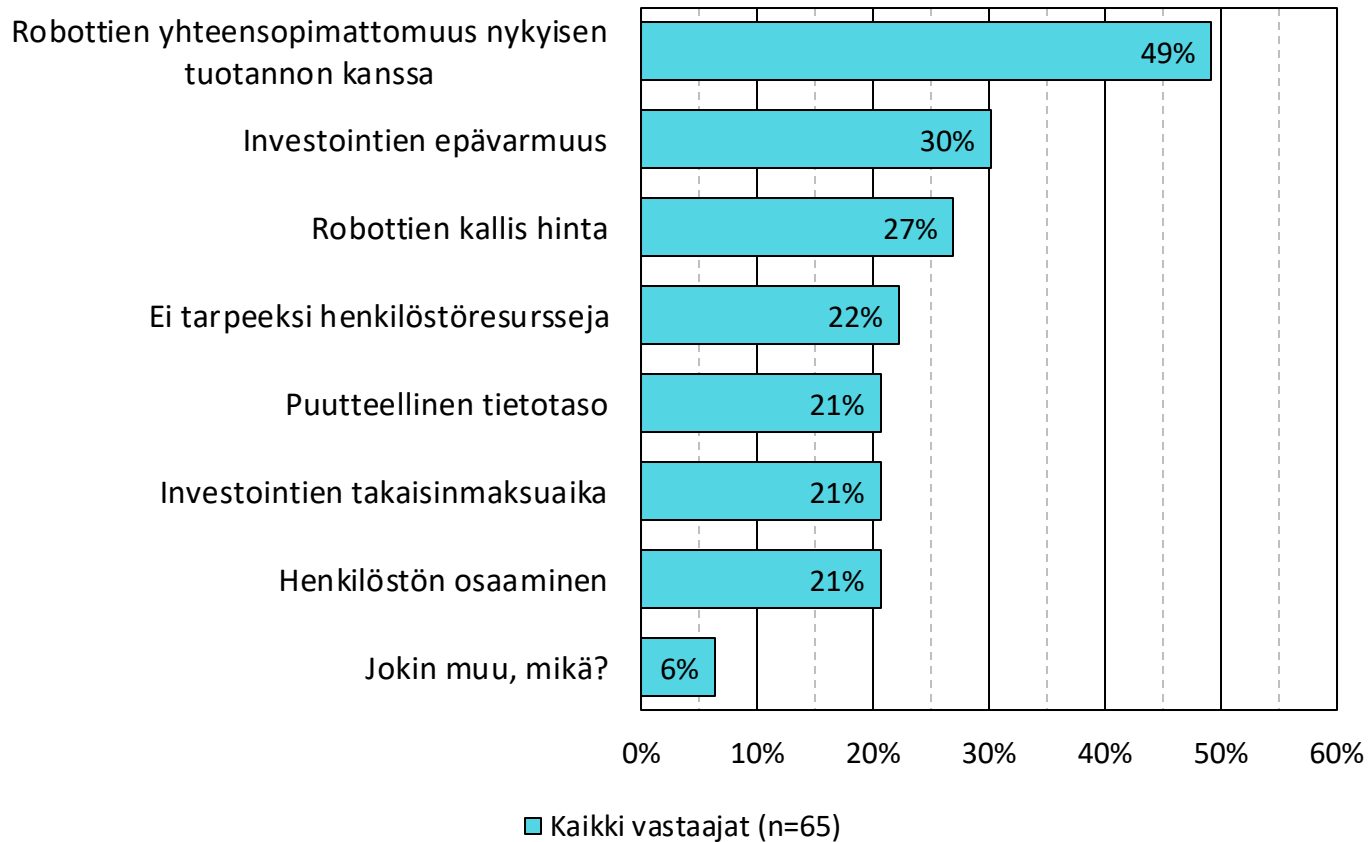
Keskeiset havainnot

- Suurin este robotiikan hyödyntämiselle on tuotannon rakenteesta johtuva teknologian yhteensopimattomuus.
- Humanoidirobotit nähdään potentiaalisena mutta vielä liian kehittymättömänä vaihtoehtona.
- Heikkouksien luonne eroaa pk-sektorin sisällä merkittävästi yrityskoon mukaan: Pienimmissä yrityksissä heikkouksiksi nousevat investointien hinta ja investointeihin liittyvät epävarmuudet, yli 50 hengen yrityksissä haasteet liittyvät erityisesti osaamiseen ja tietotasoon



Heikkoudet robotiikan käyttöönotossa

Mitkä seuraavista tekijöistä ovat esteenä robotiikan käyttöönotolle?

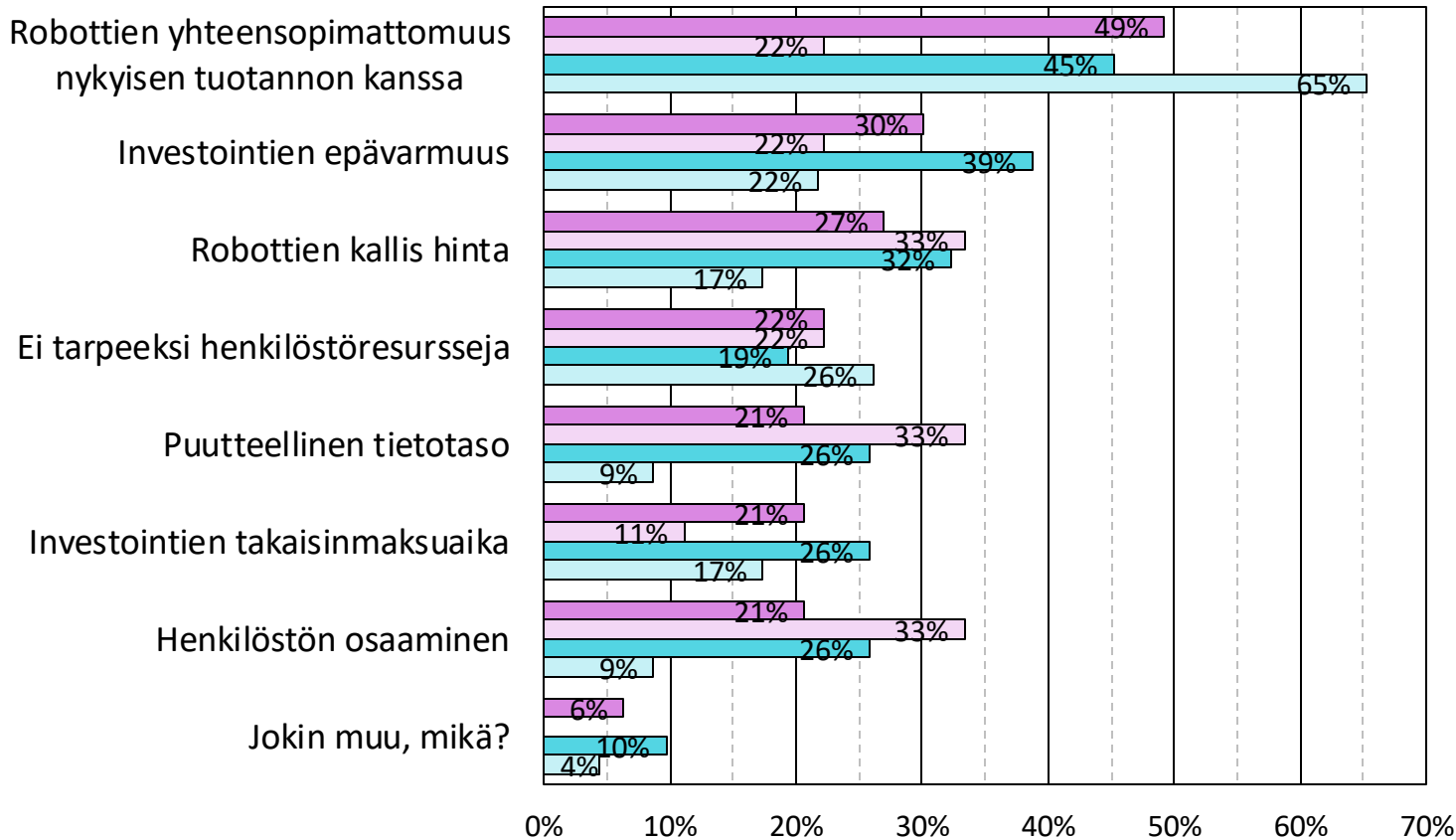


- Teknologian yhteensopimattomuus nykyisen tuotannon kanssa oli selvästi suurimpana esteenä robotiikan käyttöönotolle.
- Haastatteluissa ongelmaa kuvailtiin pääosin tuotannollisena realiteettina, eikä teknisenä ongelmana: yrityksen työstämät kappaleet saattoivat olla esimerkiksi kuusitoista metriä korkeita, eikä tällaisten kappaleiden käsittelyyn robotiikka soveltunut.



Heikkoudet robotiikan käyttöönotossa

Mitkä seuraavista tekijöistä ovat esteenä robotiikan käyttöönotolle?



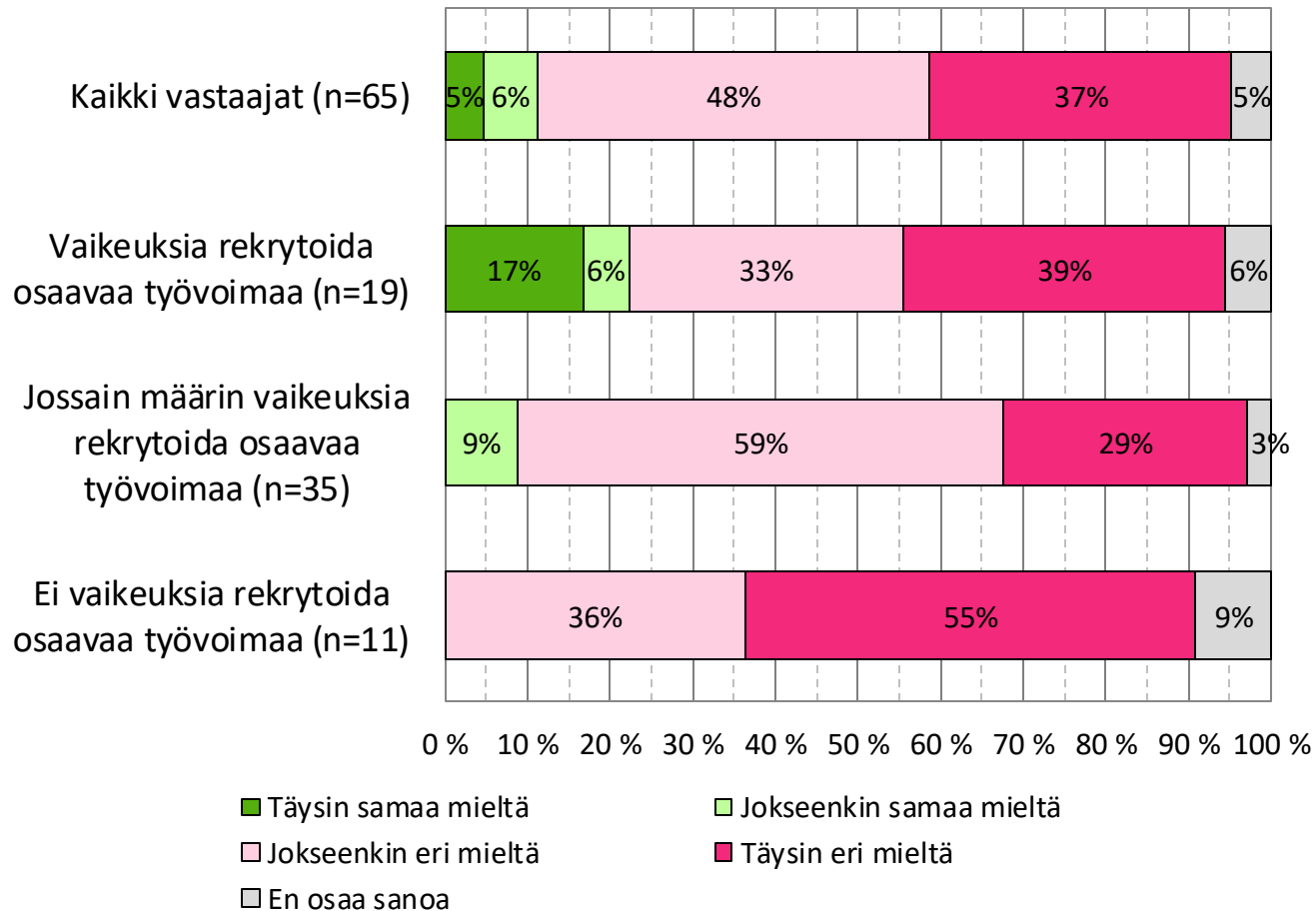
- Kaikki vastaajat (n=65)
- Tuotanto pääosin isoja sarjoja (n=10)
- Tuotanto pääosin piensarjoja (n=31)
- Tuotanto pääosin kustomoituja yksittäiskappaleita (n=24)

- Yhteensopimattomuus koski pääosin kustomoituja yksittäiskappaleita ja pieniä sarjoja valmistavia yrityksiä, kun taas sarjatuotantoyritykset näkevät robotiikan huomattavasti houkuttelevampana ratkaisuna.
- Haastatteluissa tätä perusteltiin sillä, että kalliiden yksittäiskappaleiden työstämisen nähtiin vaativan käsityötaitoa, jota roboteilta ei löydy, ja ihmistyöllä koettiin olevan myös selkeää itseisarvoa.
- Taustalla voi myös olla prosessien hiljaisen tiedon vaikutusta: Kun valmistus perustuu kokeneiden työntekijöiden “näppituntumaan”, automatisointia pidetään lähtökohtaisesti mahdottomana, vaikka todellisuudessa osa prosessista olisi standardoitavissa.



Heikkoudet robotiikan käyttöönotossa

Kuinka suhtaudut väitteeseen ”Humanoidirobotteja on yrityksessämme neljän vuoden kuluttua”?

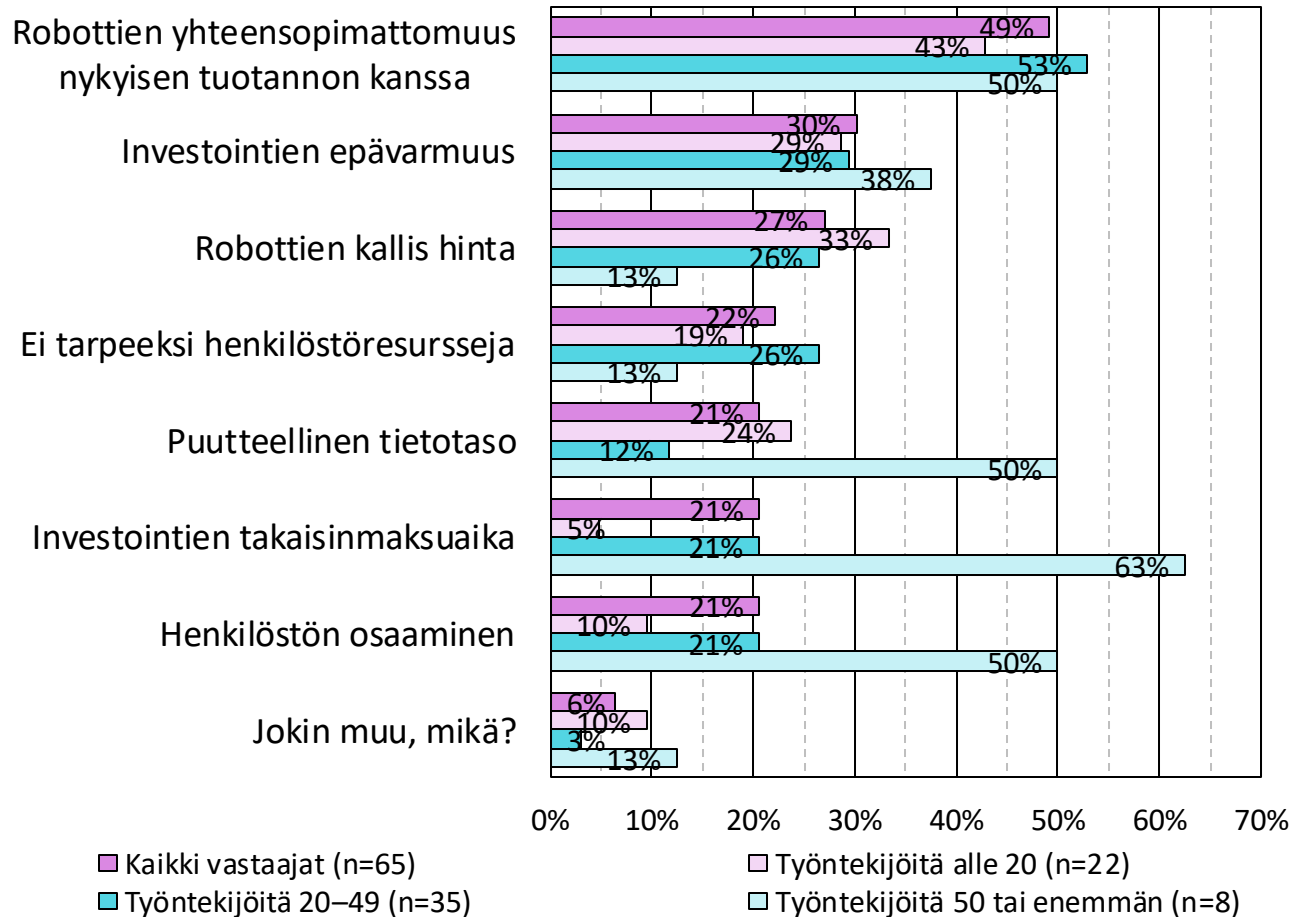


- Humanoidiroboteissa nähtiin mahdollisuuksia myös pienempien sarjojen ja yksittäiskappaleiden valmistuksen automatisointiin, mutta niiden voima- ja tarkkuustasot ovat vastaajien mukaan vielä riittämättömiä korvaamaan ihmisen käsityötaitoa.
- Haastattelujen perusteella kehityksen vauhti humanoidirobotiikan saralla tiedostettiin, mutta harvalla oli mahdollisuutta seurata kehitystä niin tarkkaan, että robotiikka oltaisiin nähty muunakin kuin ”kiskoilla toimivana” ratkaisuna.
- Humanoidirobotteihin liitetään nousevaa kiinnostusta erityisesti yrityksissä, jotka kärsivät työvoimapulasta. Tämä on hiljainen signaali siitä, että teknologian kehitys voi murtaa nykyiset tuotannolliset rajoitteet, kunhan tarve on tarpeeksi suuri.



Heikkoudet robotiikan käyttöönotossa

Mitkä seuraavista tekijöistä ovat esteenä robotiikan käyttöönotolle?



- Robotiikan käyttöönoton esteistä puutteellinen tietotaso, investointien takaisinmaksuaika sekä henkilöstön osaaminen korostuvat huomattavan paljon suurempien yritysten parissa.
- Taustalla lienee aiemmin mainittu ilmiö, jossa robotiikkaosaamisen skaalaaminen yrityksen kasvaessa on haasteellista.
- Yli 50 hengen yrityksissä robotiikan onnistunut käyttöönotto myös vaatii enemmän eri yksiköiden välistä koordinoitua ja selkeitä vastuurakenteita. Kun tieto ja osaaminen eivät ole kollektiivista, automaatiohankkeet hidastuvat ja riskit kasvavat.



Nostoja haastatteluista

- *“Jos robotti tarttuu vahingossa kahteen kappaleeseen tai kappale on väärässä asennossa, koko tuotanto voi mennä pieleen.”*
- *“Ihmisen kädessä on kymmeniä liikeakseleita – sen takia ihmisen hitsaustyötä on vaikea korvata robotilla.”*
- *“Humanoidirobotin pitäisi pystyä laittamaan kappale puristimeen täysin oikein. Jos se jää vähänkin vinoon, seurauksena voi olla tuhansien eurojen työkaluvahinko.”*
- *“Robotti itsessään ei ole se kallis asia – kallista on sen käyttöönotto ja ylösajo. Moni kuvittelee, että kun kone tuodaan lattialle, rahat alkavat tulla. Todellisuudessa työ alkaa vasta siitä.”*
- *“Jos ratkaisu maksaa itsensä takaisin kahdessa–kolmessa vuodessa, se alkaa kiinnostaa.”*
- *“Suurin riski on se, että investoit robotiikkaan ja asiakkuus lähtee. Et voi tehdä kolmen tai viiden vuoden sopimusta – asiakas voi päättää mennä Puolaan.”*



ROBOTIIKAN MAHDOLLISUUDET

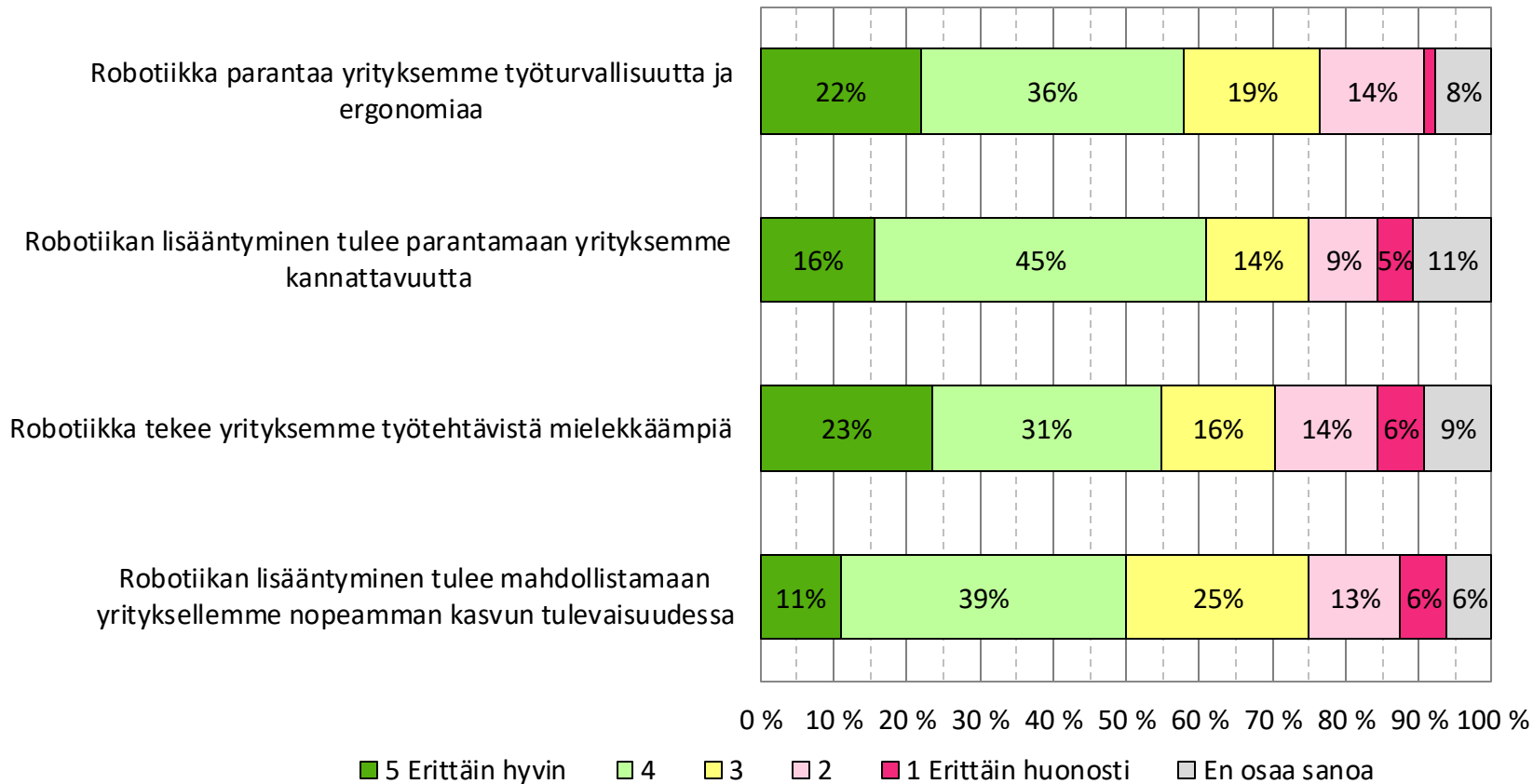
Keskeiset havainnot

- Robottiikan mahdollisuuksiin suhtaudutaan laajalti positiivisesti, erityisesti yrityksissä joilla jo on robotiikan käyttökokemusta.
- Suurimmat mahdollisuudet liittyvät työntekijöiden hyvinvointiin: Robottiikan nähdään parantavan työtehtävien mielekkyyttä ja työergonomiaa
- Erityisesti yritykset, jotka ovat kohdanneet rekrytointihaasteita, suhtautuvat robotiikan tuomiin mahdollisuuksiin selvästi muita myönteisemmin.



Robotiikan mahdollisuudet

Arvioi missä määrin seuraavat robotiikan uhkiin ja mahdollisuuksiin liittyvät väittämät pitävät



- Robotiikkaan liitetään laajalti myönteisiä odotuksia, etenkin ergonomian, mielekkäämpien työtehtävien ja kannattavuuden näkökulmista.
- Haastatteluissa nousi myös esiin paljon erilaisia tuotannon konkreettiseen kehittämiseen liittyviä toimia, esimerkiksi konenäöllä tapahtuvaa skannausta.



Robotiikan mahdollisuudet

Arvioi missä määrin seuraavat robotiikan uhiin ja mahdollisuuksiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa (5=erittäin hyvin, 1=erittäin huonosti)	Kaikki vastaajat (n=65)	On käytössä robotteja (n=27)	Ei ole käytössä robotteja (n=38)
Robotiikka parantaa yrityksemme työturvallisuutta ja ergonomiaa	3,7	4,3	3,2
Robotiikan lisääntyminen tulee parantamaan yrityksemme kannattavuutta	3,6	4,3	3,1
Robotiikka tekee yrityksemme työtehtävistä mielekkäämpiä	3,6	4,3	2,9
Robotiikan lisääntyminen tulee mahdollistamaan yrityksellemme nopeamman kasvun tulevaisuudessa	3,4	3,9	2,9

- Robotteja käyttävät yritykset suhtautuvat selvästi positiivisemmin kaikkiin robotiikan mahdollisuuksiin, koska he ovat nähneet hyödyt käytännössä.
- Haastatteluissa huomattiin, että kokemus muuttaa abstraktit mahdollisuudet konkreettisiksi parannuksiksi tuotannossa. Kokemuksen myötä epävarmuus vähenee, sillä yritys tietää jo, mitä käyttöönotto vaatii ja mitä riskejä siihen liittyy. Tämä madaltaa kynnystä nähdä robotiikkaa strategisena kasvun eikä riskin lähteenä.



Robotiikan mahdollisuudet

Arvioi missä määrin seuraavat robotiikan uhkiin ja mahdollisuuksiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa (5=erittäin hyvin, 1=erittäin huonosti)	Kaikki vastaajat (n=65)	Vaikeuksia rekrytoida osaavaa työvoimaa (n=19)	Jossain määrin vaikeuksia rekrytoida osaavaa työvoimaa (n=35)	Ei vaikeuksia rekrytoida osaavaa työvoimaa (n=11)
Robotiikka parantaa yrityksemme työturvallisuutta ja ergonomiaa	3,7	3,7	4,0	2,8
Robotiikan lisääntyminen tulee parantamaan yrityksemme kannattavuutta	3,6	4,0	3,8	2,5
Robotiikka tekee yrityksemme työtehtävistä mielekkäämpiä	3,6	3,8	4,0	2,0
Robotiikan lisääntyminen tulee mahdollistamaan yrityksellemme nopeamman kasvun tulevaisuudessa	3,4	3,5	3,6	2,4

- Rekrytointivaikeuksista kärsivät yritykset suhtautuvat robotiikkaan selvästi positiivisemmin kuin yritykset, joilla rekrytointi sujuu ongelmitta, jotka eivät koe vastaavaa painetta automatisointiin. Tämä tekee heidän suhtautumisestaan varovaisempaa ja hyödyistä vähemmän konkreettisia.
- Erot paljastavat, että robotiikan mahdollisuudet sidotaan usein yrityksen kokemiin ongelmiin, ei pelkästään teknologian potentiaaliin.



Nostoja haastatteluista

- *"Työ ei lopu, mutta tekijät loppuvat. Robotiikka on vastaus työvoimapulaan."*
- *"Robotiikka vähentää fyysistä työtä ja tekee työstä ergonomisempaa – työntekijät tykkäävät."*
- *"Tekoäly tulee poistamaan robottien käsin ohjelmoinnin tarvetta – se on iso muutos."*
- *"Piensarjojen automaatio tulee olemaan kilpailuetu kymmenen vuoden päästä. Se ei poista käsityötä, mutta nostaa tekemisen aivan uudelle tasolle."*
- *"Tänä päivänä konenäkö on se juttu. Sen avulla robotiikkaan saadaan aivan uutta potkua – sellaista, mitä ei aiemmin ollut mahdollista tehdä."*
- *"Kun koneet toimivat 24/7, kasvu ei ole enää ihmisistä kiinni."*



ROBOTIIKAN UHAT

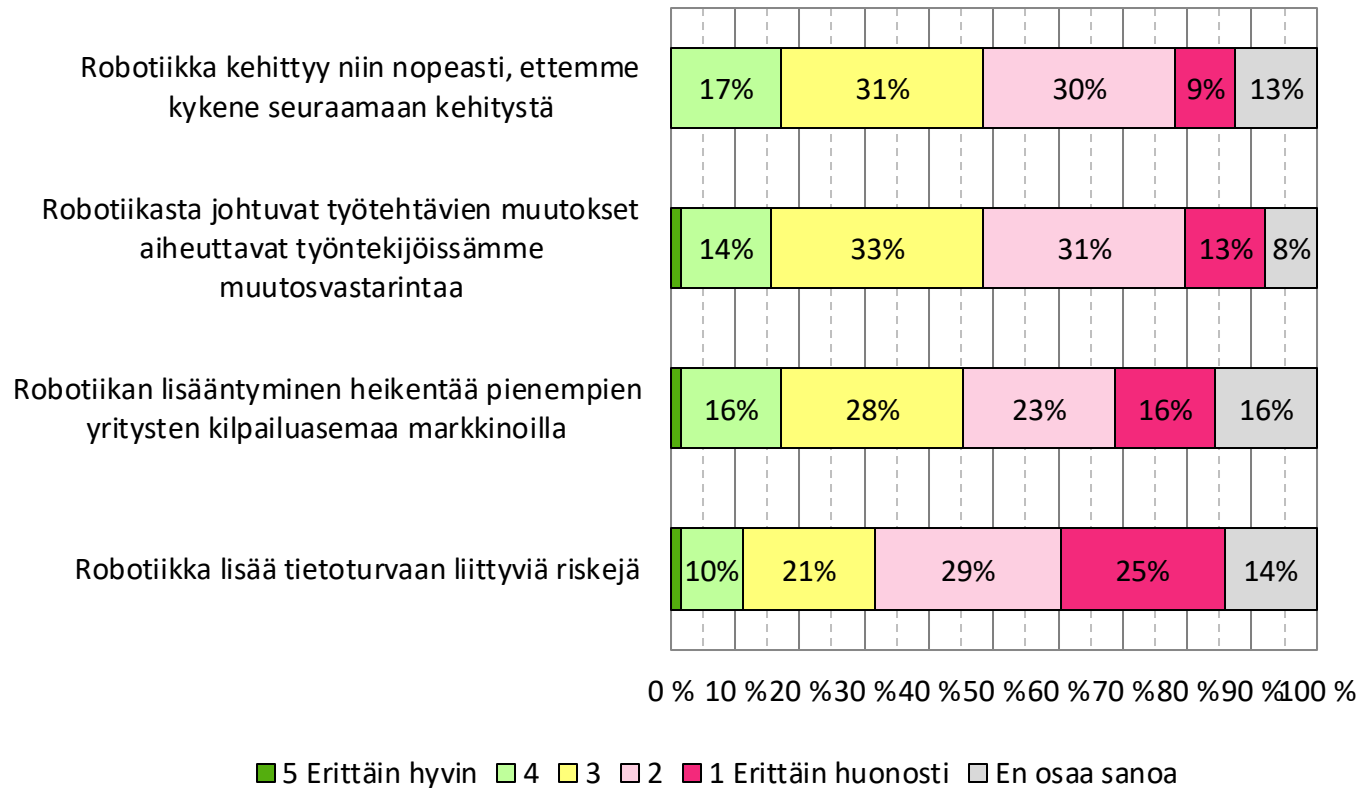
Keskeiset havainnot

- Suurin osa yrityksistä ei näe robotiikkaan liittyviä uhkia merkittävinä. Robotteja käyttävät yritykset kokevat uhat vielä verrokkiryhmiäkin vähäisempinä.
- Suurimpana uhkana kuitenkin se, että robottien tuomia mahdollisuuksia ei tunnisteta ajoissa
- Lisäksi robotiikkaratkaisut nähdään liian usein vastauksena kustannusten nousun / työvoimapulan kaltaisiin ongelmiin, eikä niiden roolia kasvun mahdollistajana tunnisteta



Robotiikan uhat

Arvioi missä määrin seuraavat robotiikan uhkiin ja mahdollisuuksiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa



- Siinä missä yrityksissä oli laaja usko robotiikkaan liittyviin mahdollisuuksiin, huomattavasti harvempi piti esiteltyjä uhkia kovin todennäköisinä.
- Vaikka haastatteluissa nousi esiin teknisiä ja tietoturvaan liittyviä riskejä, kyselyssä uhkien koettu todennäköisyys jäi yllättävän matalaksi. Useimmille yrityksille riskit vaikuttavat olevan teoreettisia, eivät käytännön kokemuksia.



Robotiikan uhat

Arvioi missä määrin seuraavat robotiikan uhkiin ja mahdollisuuksiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa (5=erittäin hyvin, 1=erittäin huonosti)	Kaikki vastaajat (n=65)	On käytössä robotteja (n=27)	Ei ole käytössä robotteja (n=38)
Robotiikka kehittyy niin nopeasti, ettemme kykene seuraamaan kehitystä	2,6	2,4	2,8
Robotiikasta johtuvat työtehtävien muutokset aiheuttavat työntekijöissämme muutosvastarintaa	2,6	2,5	2,7
Robotiikan lisääntyminen heikentää pienempien yritysten kilpailuasemaa markkinoilla	2,6	2,2	2,9
Robotiikka lisää tietoturvaan liittyviä riskejä	2,2	1,8	2,6

- Robotiikkakokemusta omaavat yritykset pitävät uhkia selvästi vähemmän todennäköisinä kuin robotittomat toimijat. Kokemus siis vähentää riskiarviota, koska teknologiaan liittyviä pelkoja on jo testattu käytännössä.
- Erot yritysten välillä viestivät siitä, että suurimmat pelot liittyvät epävarmuuteen, eivät teknologian todellisiin ongelmiin. Kun epävarmuus poistuu, uhat menettävät merkitystään.

Nostoja haastatteluista

- *"Kyberturva on suurin uhka, kun mennään entistä enemmän verkkoon."*
- *"Suurin riski ei ole robotti, vaan se että kaikki laitteet ovat verkossa – kyberhyökkäys voisi pysäyttää tuotannon."*
- *"Millisekunnin sähkökatko voi pysäyttää sadan miljoonan tehtaan."*
- *"Kun luotetaan liikaa automaatioon, yksi vika voi pilata koko viikonlopun tuotannon."*
- *"Jos joku keksii täysin joustavan automaattitehtaan, pieniltä alihankkijoilta voi hävitä työ kokonaan."*



OSAAMIS- JA KOULUTUSTARPEET

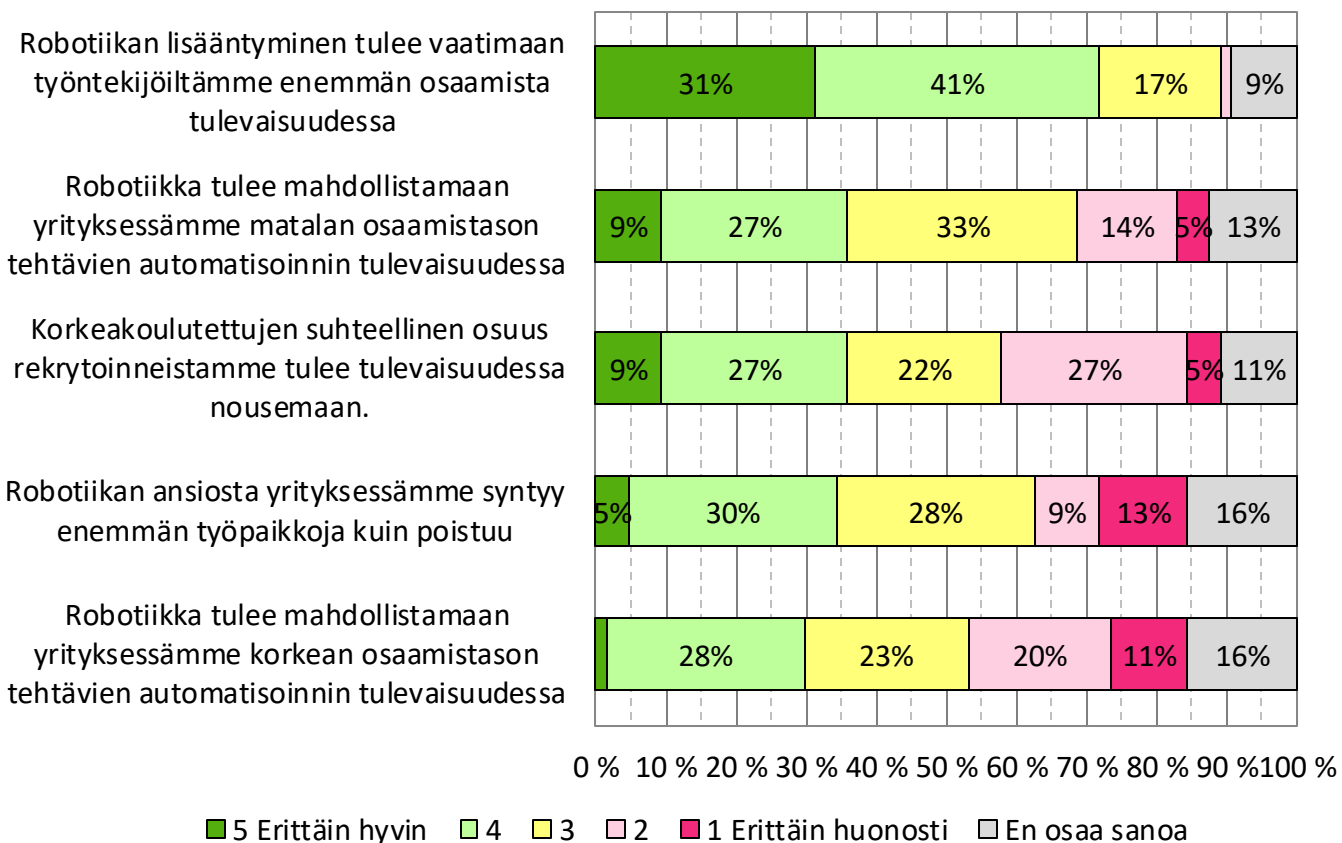
Keskeiset havainnot

- Yritykset uskovat työtehtävien muuttuvan tulevaisuudessa ja vaativan entistä enemmän osaamista.
- Isossa kuvassa osaaja- ja koulutustarpeissa ei kuitenkaan ole nähtävissä merkittäviä muutoksia, vaan muutos tapahtuu pääosin nykyisten työkuvien sisällä.



Osaamis- ja koulutustarpeet

Arvioi missä määrin seuraavat osaamis- ja koulutustarpeisiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa



- Yritykset ovat suhteellisen yksimielisiä siitä, että robottiikka tulee vaatimaan työntekijöiltä enemmän osaamista – erityisesti teknistä ymmärrystä ja moniosaamista. Silti tätä ei nähdä määrällisiä osaajatarpeita radikaalisti muuttavana tekijänä.
- Haastatteluiden perusteella muutos näyttäytyy ennen kaikkea laadullisena ja tapahtuu nykyisten työkuvioiden sisällä.
- Vaikka työn sisältö teknistyy, yritykset eivät odota suuren mittaluokan rakennemuutosta koulutustaustoissa. Ammatillinen perusosaaminen säilyy keskiössä ja robottiikan vaatimuksien ratkaisuksi tarjottiin haastatteluissa sisäistä koulutusta.

Osaamis- ja koulutustarpeet

Arvioi missä määrin seuraavat osaamis- ja koulutustarpeisiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa (5=erittäin hyvin, 1=erittäin huonosti)	Kaikki vastaajat (n=65)	On käytössä robotteja (n=27)	Ei ole käytössä robotteja (n=38)
Robotiikan lisääntyminen tulee vaatimaan työntekijöiltämme enemmän osaamista tulevaisuudessa	4,1	4,2	4,0
Robotiikka tulee mahdollistamaan yrityksessämme matalan osaamistason tehtävien automatisoinnin tulevaisuudessa	3,3	3,3	3,2
Korkeakoulutettujen suhteellinen osuus rekrytoinneistamme tulee tulevaisuudessa nousemaan.	3,1	2,7	3,4
Robotiikan ansiosta yrityksessämme syntyy enemmän työpaikkoja kuin poistuu	3,1	3,3	2,8
Robotiikka tulee mahdollistamaan yrityksessämme korkean osaamistason tehtävien automatisoinnin tulevaisuudessa	2,9	2,9	2,9

- Robotiikkaa käyttävät yritykset uskovat muita enemmän, että robotiikka luo uusia työpaikkoja ja kasvattaa yrityksen osaamistarvetta. He tulkitsevat robotiikan kasvun mahdollistajana, eivät korvaajana.
- Nämä yritykset ovat kuitenkin samalla skeptisempiä korkeakoulutettujen rekrytointia kohtaan. Tätä voi selittää haastatteluissa esiin tuotu näkemys, että robotiikka mahdollistaa suunnittelun kaltaisen korkeamman osaamisen työn automatisoinnin, mutta "*tampiolle napin painajalle*" olisi edelleen käyttöä.



Osaamis- ja koulutustarpeet

Arvioi missä määrin seuraavat osaamis- ja koulutustarpeisiin liittyvät väittämät pitävät paikkansa (5=erittäin hyvin, 1=erittäin huonosti)	Kaikki vastaajat (n=65)	Tuotanto pääosin isoja sarjoja (n=10)	Tuotanto pääosin pien-sarjoja (n=31)	Tuotanto pääosin kusto-moituja yksittäis-kappaleita (n=24)
Robottiikan lisääntyminen tulee vaatimaan työntekijöiltämme enemmän osaamista tulevaisuudessa	4,1	4,0	4,3	4,0
Robottiikka tulee mahdollistamaan yrityksessämme matalan osaamistason tehtävien automatisoinnin tulevaisuudessa	3,3	3,6	3,1	3,2
Korkeakoulutettujen suhteellinen osuus rekrytoinneistamme tulee tulevaisuudessa nousemaan.	3,1	3,0	2,9	3,5
Robottiikan ansiosta yrityksessämme syntyy enemmän työpaikkoja kuin poistuu	3,1	2,8	3,2	3,1
Robottiikka tulee mahdollistamaan yrityksessämme korkean osaamistason tehtävien automatisoinnin tulevaisuudessa	2,9	3,0	2,9	2,8

- Isoja sarjoja valmistavat yritykset näkevät matalan osaamistason tehtävien automatisoinnin todennäköisimpänä, koska niiden prosessit ovat standardoitavissa ja selkeästi robotiikkaan yhteensopivia
- Yksittäiskappaleita valmistavissa yrityksissä, joiden parissa haastatteluiden perusteella myös työntekijöiden kädentaitoja arvostettiin erityisesti, nähdään korkeakoulutettujen suhteellisen osuuden rekrytoinneista tulevaisuudessa nousevan.
- Korkeakoulutukseen suhtautuminen vaikuttaa yleisesti ottaen selittyvän ennen kaikkea yksittäisten yritysten organisaatiokulttuurilla.

Nostoja haastatteluista

- *“En usko, että työ sinänsä vähenee – se vaan muuttaa muotoaan.”*
- *“Työpaikkojen määrä ei välttämättä muutu, mutta työn sisältö muuttuu täysin.”*
- *“Työ ei katoa, mutta työn sisältö muuttuu. Tulevaisuudessa vaaditaan enemmän moniosaamista.”*
- *“Yritys voi kasvaa, liikevaihto kasvaa, mutta työntekijöiden määrä pysyy samana. -- Työ ei loppu, mutta tekijät loppuvat. Robotiikka on vastaus työvoimapulaan.”*
- *“Työvoiman saanti tulee seuraavina vuosina olemaan entistä vaikeampaa – se pakottaa miettimään robotiikkaa.”*
- *“Oon yrittänyt palkata automaatio-osaajaa, mutta tänne ei saa ketään. Hakijat haluaisi tehdä etänä Intiasta.”*



Nostoja haastatteluista

- *“Robotiikka ei vie automaatioinsinöörin työtä, vaan muuttaa sen sisältöä.”*
- *“Simppelet syöttö- ja ladontatehtävät vähenevät – insinööritaitoa tarvitaan enemmän.”*
- *“Robotin käyttäjän ei tarvitse olla insinööri. -- Parhaat robotin käyttäjät ovat usein kokeneita hitsareita, ei puhtaita insinöörejä.”*
- *“Koulutus ei tee kenestäkään osaajaa. Osaaminen tekee. -- “On täysin väärä ajatus, että insinööri ei saisi liata käsiään. Juuri niiden pitäisi olla tekemässä automaatiota.””*
- *“ Ne, jotka osaavat tehdä pellin palasta valmiin teknisen laitteen, ovat kullannarvoisia -- Eriytyisen hyville kädentaitajille maksaisin vähintään saman palkan kuin keskinkertaiselle insinöörille.”*
- *“Meille tärkeintä ei ole koulutus vaan maalaisjärki ja elämänhallinta. -- Tehtävät ovat lopulta niin teollisuuden perustehtäviä, ettei insinöörejä voi palkata – he eivät halua tehdä niitä töitä.”*



TUKITOIMINTOJEN TARVE TULEVAISUUDESSA

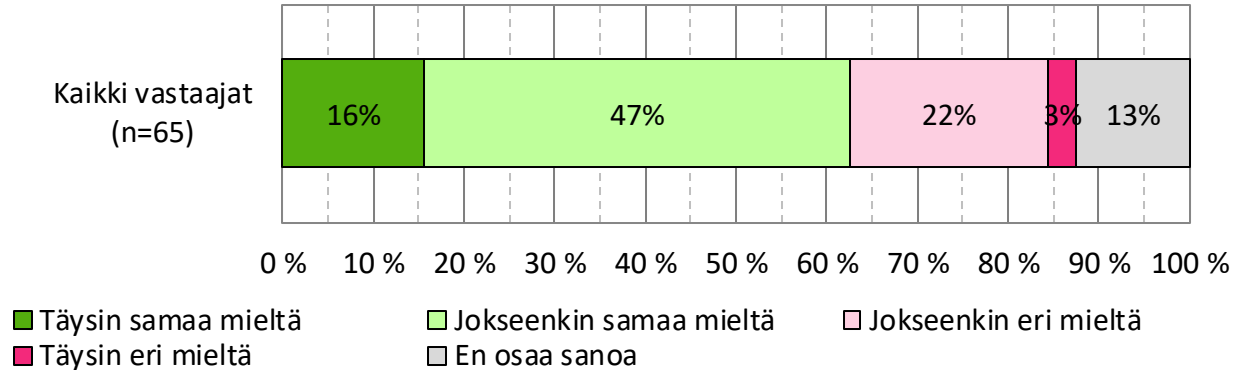
Keskeiset havainnot

- Suurin osa yrityksistä kokee robotiikkaan liittyvien tukitoimintojen tarjonnan kohtalaisena.
- Alueelliset robotiikan osaamiskeskittymät saavat laajaa tukea ja niiden vetureiksi halutaan mieluiten koulutustoimijoita

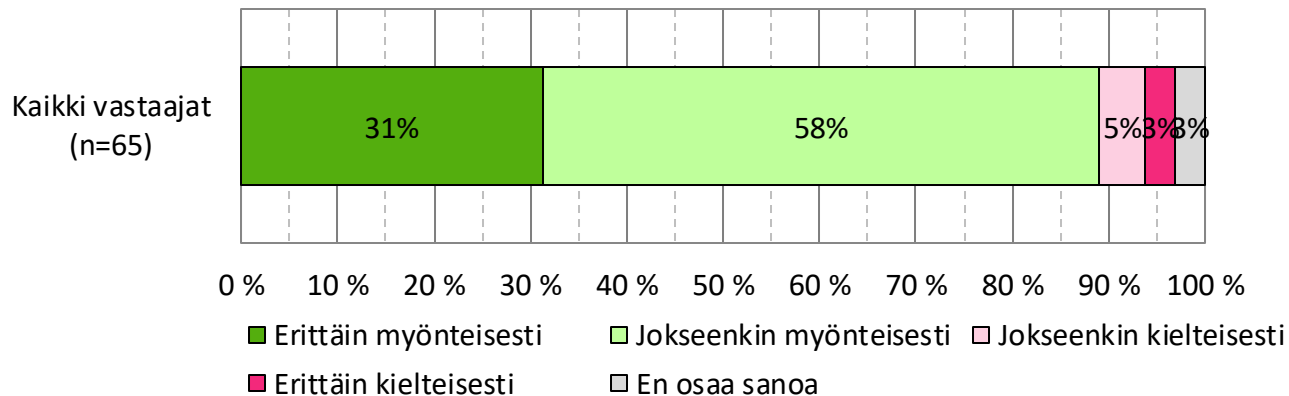


Palveluiden ja tukitoimintojen tarve

Koetko, että suomessa on tarjolla tarpeeksi palveluita ja tukitoimintoja robotiikan ja automatisaation ympärille rakentuviin ratkaisuihin kaltaisellenne yritykselle?



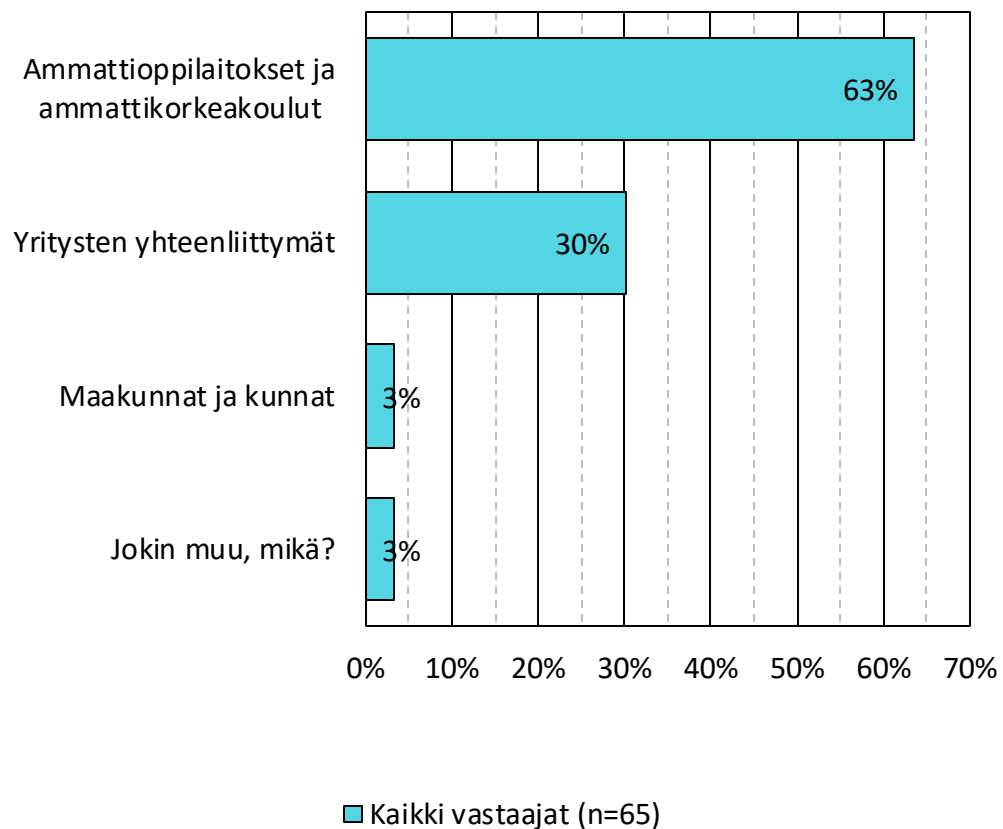
Miten suhtautuisit siihen, että Suomeen rakennettaisiin alueellisia robotiikan osaamiskeskittymiä?



- Yritykset toivat esille, miten robotiikan myyntiverkostossa on puutteita, mutta tästä huolimatta valtaosa on tyytyväisiä robotiikkaan ja automatisaatioon liittyvien palveluiden ja tukitoimintojen tarjontaan.
- Tästä huolimatta yritykset suhtautuvat erittäin myönteisesti robotiikan osaamiskeskittymiin. Tämä kertonee halusta syvempään rakenteelliseen tukeen.

Osaamiskeskittymien mieluisin johtava taho

Minkä tahojen tulisi toimia näissä osaamiskeskittymissä johtavina tahoina?



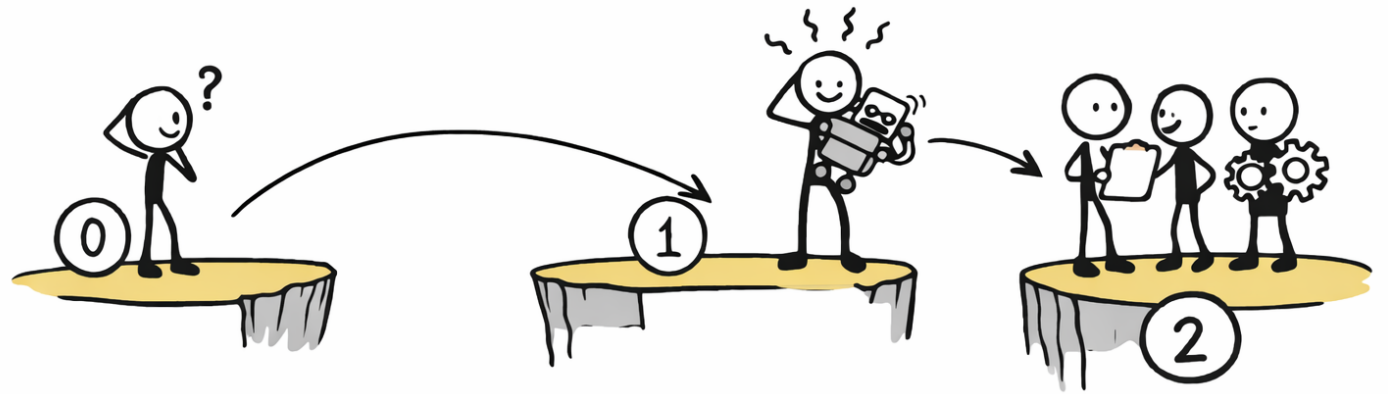
- Kysymys siitä, kuka osaamiskeskittymiä johtaa, jakaa yrityksiä jossain määrin, mutta kaksi kolmasosaa kallistuu ammattioppilaitosten ja ammattikorkeakoulujen kannalle.
- Oppilaitosten suosio kertoo oletettavasti siitä, että osaamiskeskittymissä tärkeimpänä tukitoimintona nähdään todellakin nimenomaan osaaminen.

JOHTOPÄÄTÖKSET & TOIMENPIDESUOSITUKSET



Murroskohdat robotiikan käyttöönotossa

- Selvityksessä havaittiin, että yrityksissä on kaksi selkeää murroskohtaa, mitä tulee robotiikan käyttöönottoon:
 1. Ensimmäinen henkilö yrityksessä perehtyy robotiikkaan ja uskalletaan kokeilla uutta
 2. Yhden henkilön osaamista kyetään skaalaamaan useammille työntekijöille ja robotiikka integroituu osaksi yrityksen kulttuuria



SWOT

Vahvuudet:

- Henkilöstön osaaminen
- Kokeilumyönteinen kulttuuri
- Jo olemassa kokemus robotiikasta

Mahdollisuudet:

- Mielekkäämpien ja fyysisesti vähemmän raskaiden työroolien kehittyminen
- Työvoimapulaan vastaaminen sekä suoraan roboteilla että mielekkäämpien työtehtävien kautta

Heikkoudet:

- Tuotannon yhteensopimattomuus robottiratkaisujen kanssa
- Yritysten haasteet tietotasossa ja henkilöstön osaamisessa → erityisesti osaamisen skaalaaminen haasteena

Uhat:

- Robottien tuomia mahdollisuuksia ei tunnisteta ajoissa
- Robotiikkaratkaisut nähdään ainoastaan vastauksena kustannusten nousun / työvoimapulan kaltaisiin ongelmiin, eikä niiden roolia kasvun mahdollistajana tunnisteta

TOIMENPIDE- SUOSITUKSET

1. Kansallinen käyttötapausverkosto apuna kasvun mahdollisuuksien tunnistamiseen

- Selvityksessä kävi ilmi, että useat yritykset näkevät robotiikkaratkaisut ainoastaan vastauksena työvoimapulan kaltaisiin ongelmiin, eivätkä tunnista niiden roolia kasvun mahdollistajana. Tällöin robotiikkaratkaisuihin tartutaan systemaattisesti liian myöhään ja tästä voi aiheutua kriittisiä ongelmia, jos humanoidirobottien kaltaiset teknologiat aiheuttavat nopean murroksen.
- Ratkaisuna kasvun mahdollisuuksien tunnistamiseen esitetään Teknologiateollisuuden jäseniensä keskuudessa fasilitoimaa käyttötapausverkostoa, joka kokoaa yhteen yrityksiä jakamaan nopeasti kehittyvien robotiikkateknologioiden konkreettisia käyttötappauksia tuotannon kehittämisessä.
- Verkosto jakaa tietoa ja osaamista robotiikkaratkaisuihin strategisen kasvun lähteenä. Yritykset saavat sparrausta tulevaisuuden teknologiamurrokseen varautumiseen ja niiden hyödyntämiseen kilpailueduksi.



TOIMENPIDE- SUOSITUKSET

2. Alueelliset osaamiskeskittymät ratkaisuna osaamiseen skaalaamiseen

- Selvityksessä tunnistettiin, kuinka pienissä yrityksissä robotiikkaosaaminen on usein keskittynyt yhden avainhenkilön vastuulle ja yrityksen kasvaessa tämä osaaminen ei skaalaudu samassa suhteessa. Päinvastoin osaamisen puute ja heikko tietotaso alkavat muodostua esteiksi robotiikkaratkaisujen käyttöönotossa ja käyttöönoton laajentamisessa.
- Tähän ratkaisuksi esitetään koulutustoimijoiden vetämiä alueellisia robotiikan osaamiskeskittymiä, jotka tarjoavat alustan kehittää robotikkaan liittyvää osaamista esimerkiksi tarjoamalla räätälöityä täydennyskoulutusta.
- Osaamiskeskittymillä tulee olla tärkeä rooli tiedonvaihdon koordinoinnissa eri tasoisten koulutustoimijoiden, yrityskentän sekä työvoimapalveluiden välillä. Kustannustehokkaaseen toimintaan pyrittäessä osaamiskeskittymät voivat hyödyntää erilaisia yhteistyömalleja opiskelijoiden kanssa.
- Osaamiskeskittymien on tarpeellista myös muodostaa keskenään verkosto, jossa eri alueet voivat hyötyä toistensa parhaista käytännöistä.



TOIMENPIDE- SUOSITUKSET

3. Lisätään yritysten tietotasoa tuomalla robotit lähelle yrityksiä

- Tutkituista yrityksistä ne, joilla ei vielä ollut robotteja käytössä, suhtautuivat myös robottien hyötyihin ja mahdollisuuksiin muita pessimistisemmin. Tämä vaikutti johtuvan heikosta tietotasosta suhteessa robotiikkaratkaisuihin ja tietotason parantamiseen ei taas nähty syytä, koska mahdollisuuksiin suhtauduttiin pessimistisesti.
- Edellä kuvatun sirkulaarisen ongelman ratkaisemiseksi robotiikka on tuotava yritysten luokse. Tätä voidaan toteuttaa erilaisin mallein koulutustoimijoiden ja robotiikkaratkaisuja tarjoavien yritysten yhteistyönä – tärkeintä on robotiikan vieminen konkreettisesti yritysten luo sekä sen mahdollisuuksien esittely.
- Yritysten tietotason nostamiseksi kaikissa robotiikan osaamiskeskitymissä tulisi myös olla pajoja, joissa erilaisten robotiikkaratkaisujen kokeileminen onnistuu mahdollisimman matalalla kynnyksellä. Tähän voi osaltaan liittyä edellä mainittua palveluliiketoimintaa.
- Konkreettisen teknologian lisäksi yritysten tietotasoa tulee nostaa myös teknologian soveltamisen suhteen tarjoamalla valmiita malleja esimerkiksi robotiikkainvestointien kannattavuuslaskentaan tai teknologiatiekarttoiksi.

