

Eriyiskertomus

EU:n tekoälytavoitteet

Edistyminen edellyttää vahvempaa hallinnointia ja enemmän ja kohdennetumpia investointeja



EUROOPAN
TILINTARKASTUS-
TUOMIOISTUIN

Sisällys

	Kohta
Tiivistelmä	I–IX
Johdanto	01–16
EU:n mahdollisuudet kehittää ja ottaa käyttöön tekoälyteknologioita	01–08
Keskeiset julkiset toimet eurooppalaisen tekoälyekosysteemin rakentamiseksi ja rakentamiseen liittyvät roolit	09–16
Tarkastuksen laajuus ja tarkastustapa	17–22
Huomautukset	23–99
Tekoälyyn tehtävien EU:n investointien koordinointi- ja sääntelykehityksen laadinta on käynnissä	23–52
EU:n tekoälysuunnitelmat oli laadittu pitkälti kansainvälisten parhaiden käytäntöjen mukaisesti, mutta investointitavoitteet määritettiin liian väljästi eikä niitä päivitetty	24–32
Komission jäsenvaltioiden kanssa toteuttamalla koordinoinnilla oli vain vähän vaikutusta	33–41
EU:n hiljattain käynnistämät toimenpiteet datan sisämarkkinoiden toteuttamiseksi ovat alkuvaiheessa	42–47
EU on vuodesta 2018 lähtien toteuttanut asteittain toimia tekoälyn sääntelykehityksen kehittämiseksi	48–52
EU suunnitteli tekoälyn innovoinnin mahdollistajia, mutta täytäntöönpano on vielä käynnissä	53–72
Alkuperäisiin tekoälysuunnitelmiin sisältynyt EU:n pääomatuki innovoijille oli vaatimaton	55–64
EU:n rahoittama tekoälyinfrastruktuuri pk-yrityksille vastaa tärkeisiin tarpeisiin, mutta se on viivästynyt eikä tukitoimenpiteiden välistä vuorovaikutusta ole vielä osoitettu käytännössä	65–72

Komissio lisäsi tekoälyä koskevan tutkimuksen ja innovoinnin rahoitusta, mutta sillä ei ollut yleiskuvaa tuloksista	73–99
Komissio lisäsi tekoälyyn tehtäviä tutkimus- ja innovointi-investointeja vuosina 2018–2020, mutta ei pysynyt Horisontti Eurooppa -puiteohjelman mukaisessa tahdissa	74–79
Tekoälyä koskevilta tutkimus- ja innovointi-investoinneilta puuttuivat koordinointi- ja arviointikehykset	80–84
EU:n tekoälyhankkeisiin suunnattu yksityinen yhteisrahoitus oli yleensä samaa tasoa kuin muissa Horisontti 2020 -hankkeissa	85–91
Komission panoksessa tekoälyn tutkimus- ja innovointitulosten hyödyntämiseen ja levittämiseen oli ohjelmaan liittyviä puutteita	92–99
Johtopäätökset ja suositukset	100–109

Liitteet

Liite I – Yhdysvaltojen, Yhdistyneen kuningaskunnan ja EU:n tuoreimpien tekoälysuunnitelmien pääkohdat

Liite II – Tekoälyalan osaamiskeskusten eurooppalaiset verkostot

Liite III – Komission toimien edistymistä koskeva raportointi (vuoden 2021 suunnitelma)

Liite IV – Analyysi InnovFinin tekoälyä/lohkoketjuteknologiaa koskevan aloitteen kautta myönnetystä tekoälyrahoituksesta

Liite V – Yhdysvaltojen kansallisen tekoälytutkimusresurssin suunniteltu koordinointi

Liite VI – Yleiskatsaus valtioiden välisestä yhteistyöstä EU:n rahoittamissa tutkimus- ja innovointihankkeissa tekoälyn alalla

Liite VII – Puutteita tekoälyä koskevien tutkimustulosten levittämiseen tarkoitetuissa komission alustoissa

Lyhenteet

Sanasto

Komission vastaukset

Tarkastuksen eteneminen

Tarkastustiimi

Tiivistelmä

I Tekoäly on teknologia, joka pitää sisällään lupauksen talouksien muuttamisesta, kasvun vauhdittamisesta ja yhteiskunnallisiin haasteisiin vastaamisesta. Siihen liittyy kuitenkin myös luontaisia turvallisuusriskejä ja mahdollisuus mittaviin taloudellisiin ja yhteiskunnallisiin häiriöihin. Vuonna 2018 komissio laati koordinoitun suunnitelman Euroopassa tuotetun tekoälyn kehittämisestä ja hyödyntämisestä. Suunnitelmassa oli kyse siitä, miten EU saavuttaisi johtoaseman tekoälyn alalla. Vuonna 2021 komissio laati toisen suunnitelmansa aiheesta. Pää tavoitteena oli kehittää EU:hun tekoälyyn perustuva huippuosaamisen ja luottamuksen ekosysteemi. Näihin kahteen tekoälysuunnitelmaan sisältyi koordinoituja toimenpiteitä, joita komission tai jäsenvaltioiden oli määrä toteuttaa tekoälyyn tehtävien investointien lisäämiseksi ja sääntely-ympäristön mukauttamiseksi.

II Tekoälyyn tehtäviä yksityisiä ja julkisia investointeja koskevat EU:n tavoitteet olivat yhteensä 20 miljardia euroa vuosina 2018–2020 ja 20 miljardia euroa vuodessa seuraavan vuosikymmenen aikana. Komissio sitoutui lisäämään EU:n rahoittamia investointeja tutkimukseen ja innovointiin 1,5 miljardiin euroon vuosina 2018–2020 ja yhteen miljardiin euroon vuodessa vuosina 2021–2027.

III Tämä tarkastus on ensimmäinen, jossa arvioidaan komission toimien vaikuttavuutta EU:n tekoälyekosysteemin kehittämisen kannalta. Tilintarkastustuomioistuin tutki toimia, joilla komissio pyrki koordinoimaan vuosia 2018 ja 2021 koskeviin EU:n tekoälysuunnitelmiin sisältyviä toimenpiteitä. Lisäksi perehdyttiin toimiin, jotka liittyivät datan yhteiskäyttöä ja luotettavaa tekoälyä koskeva yhteisen oikeudellisen kehityksen hyväksymiseen. Tilintarkastustuomioistuin arvioi myös sellaisen EU:n rahoittaman infrastruktuurin täytäntöönpanoa, joka helpottaa pienten ja keskisuurten yritysten (pk-yritysten) mahdollisuuksia hyödyntää tekoälyteknologioita koskevaa innovointia ja ottaa niitä käyttöön (Digitaalinen Eurooppa -ohjelman kautta). Lisäksi tutkittiin tekoälyä koskevaan tutkimukseen kaudella 2014–2022 tarkoitettujen EU:n varojen täytäntöönpanoa (Horisontti 2020 -puiteohjelman ja Horisontti Eurooppa -puiteohjelman kautta). Tarkastuksessa saatiin tietoa EU:n tekoälysuunnitelmien tuloksellisuudesta. Näillä tiedoilla voisi olla ratkaiseva merkitys tulevaisuudessa keskusteluissa suunnitelmien tarkistamisesta tai muista tekoälyä tukevista EU:n laajuisista toimenpiteistä.

IV Tilintarkastustuomioistuin toteaa, että komission ja kansallisten toimenpiteiden koordinointi ei ollut vaikuttavaa. Tämä johtui siitä, että käytettävissä oli vain vähän hallintovälineitä ja toimenpiteiden täytäntöönpano oli osittaista. Lisäksi jotkin tavoitteista olivat vanhentuneita. EU:n tekoälyinvestoinnit eivät myöskään pysyneet alan maailmanlaajuisen kärjen tahdissa. Pk-yrityksille tekoälyteknologioiden hyödyntämiseksi osoitetun infrastruktuurin ja pääomatuen täytäntöönpano vei aikaa, joten se ei tuottanut merkittäviä tuloksia tarkastusajankohtaan mennessä. Komissio onnistui yleisesti lisäämään EU:n talousarviosta tekoälyalan tutkimushankkeisiin osoitettuja varoja, mutta se ei seurannut, kuinka hankkeet edistivät EU:n tekoälyekosysteemin kehittämistä. Komission toimet sen varmistamiseksi, että tutkimustulokset muunnetaan innovaatioiksi, olivat osittain vaikuttavia.

V EU:n tekoälysuunnitelmat olivat kattavia verrattuna Yhdysvaltojen ja Yhdistyneen kuningaskunnan vastaaviin suunnitelmiin sekä Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön suosituksiin. Tekoälyinvestointien tavoitteiden yhteydessä ei kuitenkaan määritetty odotettuja tuloksia täsmällisesti. Komissio ei päivittänyt vuonna 2018 asetettuja investointitavoitteita. Käytössä ei ollut kattavaa seurantakehystä, jolla voitaisiin tarkistaa säännöllisesti EU:n ekosysteemin tuloksellisuus, eikä tekoälysuunnitelmiin sisällynyt erityisiä tuloksellisuustavoitteita. Kansallinen osallistuminen oli ratkaisevan tärkeää tekoälyinvestointien mobilisoimiseksi. Ei kuitenkaan ollut selvää, miten jäsenvaltiot edistäisivät EU:n yleisten investointitavoitteiden saavuttamista.

VI EU:n suunnitelmilla pyrittiin poistamaan luotettavan tekoälyn kehittämisen esteitä kahdella keskeisellä sääntelyuudistuksella. Vaikka datan sisämarkkinoita koskeva oikeudellinen kehys on jo käytössä, se on vielä pantava täytäntöön jäsenvaltioissa. Ennakoitavissa olevan kehysten luominen luotettavaa tekoälyä varten EU:ssa on edistynyt tekoälysäädöksestä joulukuussa 2023 saavutetun yhteisymmärryksen seurauksena. Lainsäädäntöprosessi oli käynnissä tarkastuksen ajankohtana.

VII Pk-yrityksiä tukevat EU:n toimenpiteet ovat täytäntöönpanon osalta eri vaiheissa. Kohdennetuilla pääomarahojärjestelmillä saatiin alun perin aikaan vaatimatonta pääomatukea tekoälyalan innovoijille. EU:n rahoittaman tekoälyinfrastruktuurin käyttöönotto on ollut hidasta, ja osa käynnistetyistä hankkeista ei ole vielä täysin toiminnassa. Osasyynä tähän on Digitaalinen Eurooppa -ohjelman hyväksymisen viivästyminen.

VIII Vuosina 2018–2020 komissio lisäsi EU:n talousarviosta tekoälytutkimukseen suunnattavien varojen määrää tavoitteiden mukaisesti, mutta ei edistänyt yksityistä osarahoitusta merkittävästi. Komissio ei seurannut tekoälyinvestointeja eikä perustanut järjestelmää seuratakseen niiden tuloksellisuutta, ja se teki vain osittaisia tarkistuksia, joilla se pyrki varmistamaan, että EU:n rahoittamien tekoälyhankkeiden tulokset kaupallistettiin kokonaan tai että niitä hyödynnettiin jotenkin muuten.

IX Tilintarkastustuomioistuin suosittelee havaintojensa perusteella, että komissio

- arvioi uudelleen tekoälyä koskevaa EU:n investointitavoitetta ja sopii jäsenvaltioiden kanssa siitä, miten ne voisivat edistää tätä tavoitetta
- arvioi tarvetta perustaa EU:n rahoittama pääomatukiväline, jossa keskitytään tekoälyinnovaatioita tekeviin pk-yrityksiin
- varmistaa, että EU:n rahoittama tekoälyinfrastrukturi toimii koordinoitusti
- merkkää tekoälyyn liittyvät tutkimus- ja innovointimenot koko EU:n talousarvioon, asettaa tuloksellisuustavoitteita ja -indikaattoreita sekä seuraa säännöllisesti niiden osalta tapahtuvaa edistymistä
- tehostaa toimiaan, jotka tukevat EU:n rahoittaman tekoälytutkimuksen tulosten hyödyntämistä.

Johdanto

EU:n mahdollisuudet kehittää ja ottaa käyttöön tekoälyteknologioita

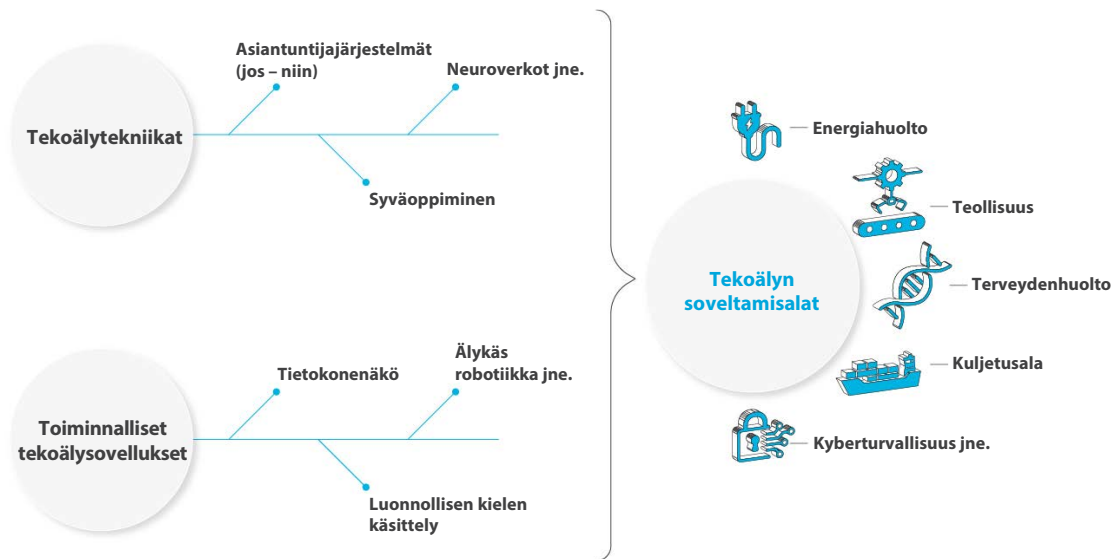
01 Tekoälylle ei ole olemassa maailmanlaajuisesti vakiintunutta määritelmää. Komissio käsittää sen järjestelminä, jotka pyrkivät älykkäästi saavuttamaan asetettuja tavoitteita analysoimalla ympäristöään ja toimimalla osittain itsenäisesti¹. Tekoäly kattaa erilaisia ja kehittyviä teknologioita, jotka luovat synergioita muiden uusien suuntausten kanssa (esim. robotiikka, massadata ja pilvipalvelut, suurteholaskenta, fotonikka ja neurotieteet). Merkittävä läpimurto saavutettiin kehittämällä koneoppimisalgoritmeja, jotka pystyivät paitsi oppimaan suurista datamääristä erikoistuneiden prosessorien avulla myös parantamaan tietojen tarkkuutta ajan mittaan.

02 Maailmanlaajuisten tekoälymarkkinoiden ennustetaan kasvavan vuosittain 15,8 prosenttia kaudella 2024–2030 ja saavuttavan 739 miljardia dollaria (680 miljardia euroa) vuonna 2030². Tekoälyteknologioiden käyttöönotto yrityksissä ja julkisella sektorilla voi lisätä tuottavuutta koko arvoketjussa (tutkimuksesta markkinointiin) EU:n talouden eri aloilla. Se voi myös auttaa ratkaisemaan yhteiskunnallisia haasteita (ks. [kaavio 1](#)). Koska tekoäly on läpimurtoteknologia, tehokkaat investoinnit tällä alalla ovat todennäköisesti keskeinen tekijä, joka määrittää talouskasvun nopeutta tulevina vuosina. Useat maat eri puolilla maailmaa ovat asettaneet strategiseksi tavoitteekseen saavuttaa johtoaseman tekoälyn kehittämisessä ja käyttöönotossa.

¹ Tekoäly Euroopassa, [COM\(2018\) 237](#).

² [Artificial Intelligence market size](#), Statista.com (elokuu 2023).

Kaavio 1 – Tekoälytekniikat ja -sovellukset



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuimien [Maailman henkisen omaisuuden järjestön](#) (World Intellectual Property Organization) tietojen perusteella.

03 Tekoälyä koskevan EU:n tutkimuksen ja innovoinnin lisääminen voisi kannustaa tällaisten teknologioiden käyttöön ja vauhdittaa digitaalialan kehitystä. Tekoälyinvestoinnit voivat avata EU:n yrityksille uusia mahdollisuuksia päästä kansainvälisille markkinoille ja lisätä EU:n teknologista riippumattomuutta ja kilpailukykyä. Tekoälyekosysteemit (eli tekoälyn tutkimukseen, innovointiin, tuotantoon ja kulutukseen osallistuvien julkisten ja yksityisten toimijoiden keskinäiset riippuvuusjärjestelmät) ovat avainasemassa alan tutkimuksen ja innovoinnin edistämiseksi. Tärkeimmät sidosryhmät ovat tekoälyn tutkimusyhteisö (yliopistot ja tutkimuskeskukset), julkishallinto (pääasiassa tekoälyn käyttäjät) sekä suuryritykset ja pk-yritykset (tekoälyalan innovoijat ja käyttäjät).

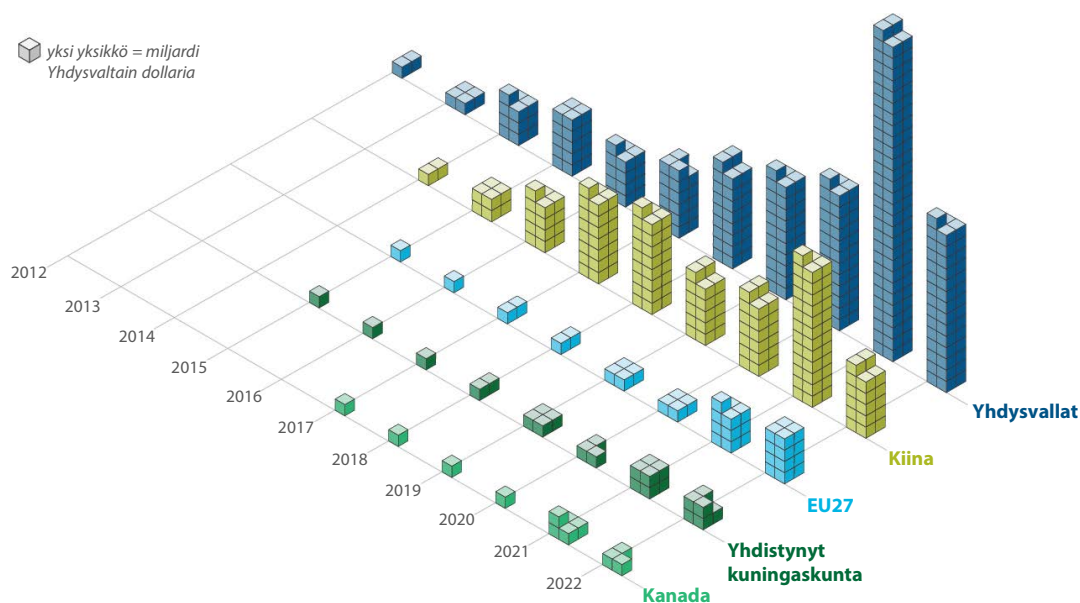
04 Poliittisilla päättäjillä on tärkeä rooli tekoälyekosysteemin organisoimisessa. Tekoälyä koskevassa [Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön \(OECD\) suosituksessa](#) edistetään luotettavan tekoälyn vastuullista hallintaa koskevia periaatteita ja yksilöidään julkisen toiminnan viisi ulottuvuutta, joilla edistetään tekoälyyn liittyvää innovointia ja käyttöönottoa:

- 1) investoiminen tekoälyn tutkimukseen ja kehittämiseen ja avoimiin tietoaisteihin sekä kannustaminen yksityisiin investointeihin
- 2) tekoälyn digitaalisen ekosysteemin edistäminen, mukaan lukien asianmukaisen digitaalisen infrastruktuurin kehittäminen ja saatavuus sekä tekoälyä koskevan tietämyksen jakaminen

- 3) sellaisen mahdollistavan toimintapoliittisen ympäristön luominen, joka kannustaa innovointiin ja kilpailuun luotettavan tekoälyn kehittämisessä ja tukee siirtymistä tutkimuksesta käyttöönottoon
- 4) inhimillisten valmiuksien kehittäminen ja valmistautuminen työmarkkinoiden muutokseen
- 5) luotettavaa tekoälyä koskevan kansainvälisen yhteistyön edistäminen.

05 Vaikka EU:lla on vahva julkinen tekoälytutkimusyhteisö (suurin määrä tekoälyä koskevia vertaisarvioituja tieteellisiä julkaisuja maailmassa vuonna 2022³), sillä on edessään haasteita tekoälyinvestoinneista käytävissä maailmanlaajuisessa kilpailussa. Yksityiset investoinnit tekoälyyn ovat vuodesta 2015 lähtien olleet vähäisempiä kuin muilla alan johtavilla alueilla maailmassa (Yhdysvallat ja Kiina) (ks. *kaavio 2*).

Kaavio 2 – Riskipääomasijoitukset tekoälyyn ja data-alaan maantieteellisten alueiden mukaan (miljardia dollaria)



Lähde: OECD:n tiedot (marraskuu 2023).

³ Tekoälytutkimusjulkaisuja koskevat OECD:n tiedot maittain.

06 EU:lla on vahvat tutkimusvalmiudet, mikä ei kuitenkaan näy riittävän hyvin tutkimustuotoksina alueen taloudessa ja teollisuudessa⁴. Tekoälypatenttien määrän maailmanlaajuisesta kasvusta huolimatta vuonna 2021 Euroopan ja Keski-Aasian osuus maailmanlaajuisista patenttihakemuksista oli neljä prosenttia⁵. Pohjois-Amerikassa niiden osuus oli puolestaan noin 17 prosenttia ja Itä-Aasiassa ja Tyynenmeren alueella 62 prosenttia.

07 Yhdysvallat on jo pitkään ollut edelläkävijä tekoälykilpailussa, ja Piilaakso on toiminut maailmanlaajuisena tekoälyinnovaatioiden keskuksena. Amerikkalaiset teknologiajätit, kuten Google, Microsoft ja IBM, ovat tutkimuksen ja innovoinnin eturintamassa tällä alalla. Ne investoivat startup-yrityksiin ja osallistuvat valtion tutkimusohjelmien rahoittamiseen. Yhdysvaltojen hallitus on myös tunnustanut tekoälyn strategisen merkityksen. Tätä ilmentävät eri liittovaltion virastojen kautta toteutettavat aloitteet ja rahoitus sekä kolme tekoälyä koskevaa virastojen välistä tutkimussuunnitelmaa, joiden tavoitteena on johtoaseman säilyttäminen. (Suunnitelmat hyväksyttiin vuosina 2016, 2019 ja 2023). Yhdysvaltojen tekoälymenojen kokonaismäärä oli 3,3 miljardia dollaria vuonna 2022⁶. Kiina laati vuonna 2017 tekoälyn kehittämissuunnitelman, jonka tarkoituksena on investoida julkisia varoja tekoälyyn ja saavuttaa tekoälyn alalla maailmanlaajuinen johtoasema vuoteen 2030 mennessä. Kiina tukeutuu myös teknologiajättien, kuten Alibaban, Baidun ja Tencentin, yksityisiin investointeihin.

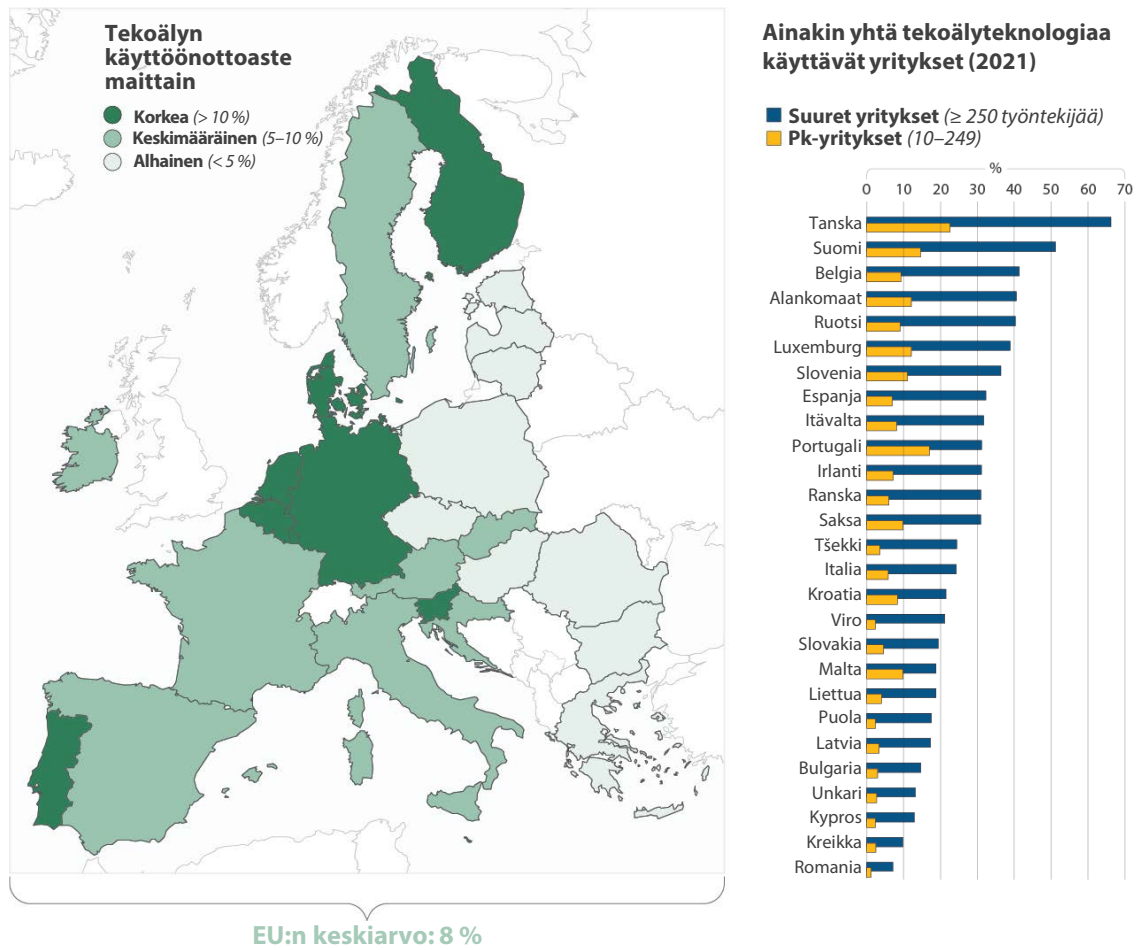
08 Vuonna 2021 yritykset käyttivät tekoälyteknologioita vaihtelevassa määrin eri EU-maissa (ks. [kaavio 3](#)). Tämä voi olla merkki siitä, että maiden talouksien riippuvaisuus automatisoinnista vaihtelee, mutta myös siitä, että tekoälyekosysteemien kehittäminen on eri maissa eri vaiheissa. Kaikissa jäsenvaltioissa pk-yritykset käyttävät tekoälyä vähemmän, koska niillä on enemmän haasteita teknologian käyttöönotossa taloudellisten rajoitusten ja asiantuntemuksen rajallisen saatavuuden vuoksi.

⁴ [Yhteisen tutkimuskeskuksen raportti](#) vuodelta 2021, *Shaping and securing the EU's Open Strategic Autonomy by 2040 and beyond*, s. 24.

⁵ Stanfordin yliopisto, [AI Index Report 2022](#), kaaviot 1.1.22 ja 1.1.24a.

⁶ Stanfordin yliopisto, [AI Index Report 2023](#), kaavio 6.3.3.

Kaavio 3 – Tekoälyä käyttävien yritysten osuus EU:ssa maittain (2021)



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin Eurostatin tuoreimpien tietojen perusteella.

Keskeiset julkiset toimet eurooppalaisen tekoälyekosysteemin rakentamiseksi ja rakentamiseen liittyvät roolit

09 EU:ssa jäsenvaltioilla on ensisijainen vastuu tekoälyyn liittyvän innovoinnin ja käyttöönoton edistämisestä. Suurimmista kansalliseen julkiseen rahoitukseen perustuvista investoinneista ilmoitettiin Ranskan ja Saksan tekoälystrategioissa. Ranska hyväksyi vuonna 2018 tekoälystrategian, joka sisälsi 1,5 miljardin euron investoinnit vuosiksi 2018–2022. Suunnitelmaan vuonna 2021 tehty päivitys nosti määrää 1,5 miljardilla eurolla vuosiksi 2022–2025. Saksa varasi alun perin kolme miljardia euroa vuosiksi 2019–2025. Se korotti määrää kahdella miljardilla eurolla vuonna 2020.

10 EU:n tehtävänä teollisuuspolitiikan, tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen sekä digitaalisten taitojen alalla on tarvittaessa koordinoita tai tukea jäsenvaltioiden toimia⁷. EU toteuttaa myös monivuotista tutkimusohjelmaa⁸. Komissio voi edistää koordinoitua hyödyllisten toimien avulla. Se voi esimerkiksi laatia suuntaviivoja ja indikaattoreita, järjestää tiedonvaihtoa parhaista käytännöistä sekä valmistella säännölliseen seurantaan ja arviointiin tarvittavia osatekijöitä.

11 Tallinnan digitaalihuippukokouksen (2017) jatkotoimena Eurooppa-neuvosto tunnusti digitaalisen innovoinnin tarpeen EU:ssa⁹ ja kehotti komissiota määrittämään eurooppalaisen lähestymistavan tekoälyyn. Komissio ehdotti huhtikuussa 2018 tekoälystrategiaa, joka pantaisiin täytäntöön suunnitelman avulla¹⁰. Strategian tavoitteena oli, että EU:n tulee olla ”tekoälykehityksen kärjessä ja varmistaa, että uudet teknologiat otetaan käyttöön nopeasti kaikilla talouden aloilla”.

⁷ Euroopan unionin toiminnasta tehty sopimus (SEUT), 173, 175 ja 179–181 artikla.

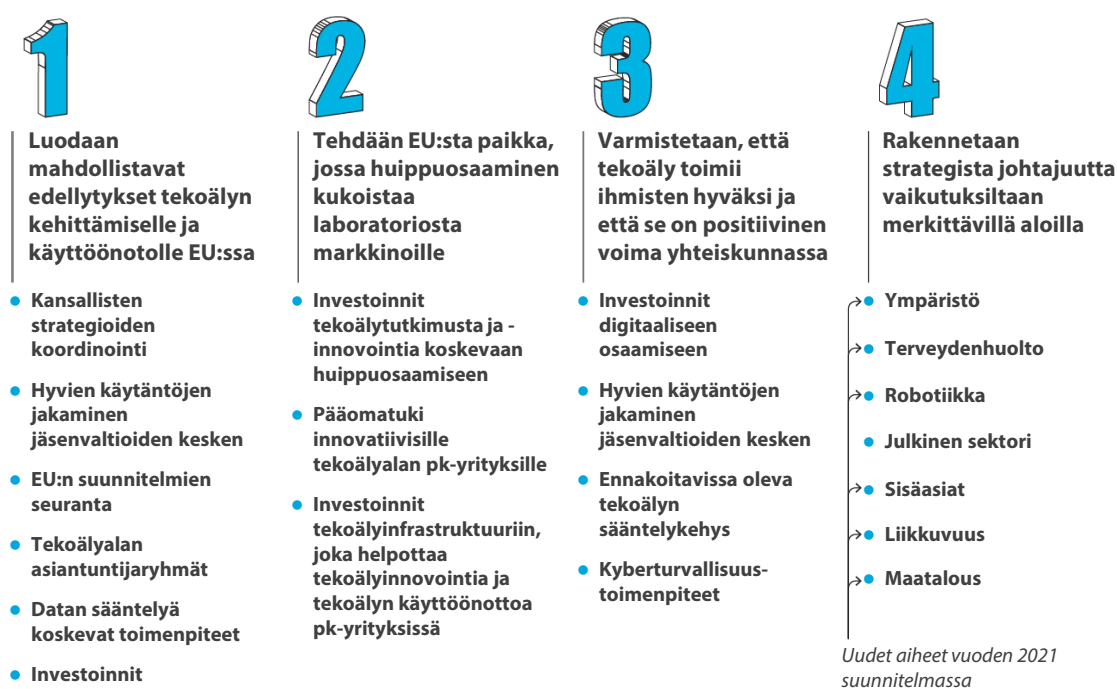
⁸ SEUT-sopimus, 182 artikla.

⁹ Eurooppa-neuvoston päätelmät, 19. lokakuuta 2017.

¹⁰ Tekoäly Euroopassa, COM(2018) 237.

12 Komissio hyväksyi joulukuussa 2018 koordinoitun suunnitelman Euroopassa tuotetun tekoälyn kehittämisestä ja hyödyntämisestä¹¹. Suunnitelman yleisenä tavoitteena oli, että EU:sta tulisi maailman johtava alue alan viimeisintä kehitystä edustavan, eettisen ja turvallisen tekoälyn alalla. Suunnitelmaan sisältyi 60 toimenpidettä, jotka komission oli määrä toteuttaa tai joita suositeltiin jäsenvaltioille tekoälyn tutkimuksen ja innovoinnin sekä käyttöönoton osalta. Suunnitelmassa kannustettiin kaikkia jäsenvaltioita hyväksymään kansallisia tekoälystrategioita ja koordinoimaan toimiaan komission kautta, jotta vaikutus EU:n tasolla olisi mahdollisimman suuri. Komissio hyväksyi toisen suunnitelmansa¹² vuonna 2021. Suunnitelma sisälsi uusia toimenpiteitä, jotka ryhmiteltiin neljään päätavoitteeseen. Suunnitelmaan sisältyi myös visio luottamukseen ja huippuosaamiseen perustuvan eurooppalaisen tekoälyekosysteemin kehittämisestä. Päivitetyssä suunnitelmassa ilmoitettiin myös tekoälyinvestointien seitsemän ensisijaista alaa (ks. *kaavio 4*, pilari 4).

Kaavio 4 – EU:n vuoden 2021 tekoälysuunnitelman tavoitteet ja pääaiheet



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin EU:n tekoälysuunnitelmien (2018, 2021) perusteella.

¹¹ Koordinoitu tekoälysuunnitelma, COM(2018) 795.

¹² Koordinoitu tekoälysuunnitelma, vuoden 2021 uudelleentarkastelu, COM(2021) 205.

13 Vuonna 2022 hyväksytyllä Digitaalinen vuosikymmen 2030 -ohjelmalla¹³ vahvistetaan edelleen digitalisaation ja investointien koordinoitua jäsenvaltioissa asettamalla EU:lle digitalisaatiotavoitteet. EU:n kunnianhimoisena tavoitteena on, että 75 prosenttia yrityksistä käyttää tekoälyä vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2021 tällaisia yrityksiä oli EU:ssa keskimäärin kahdeksan prosenttia (ks. *kaavio 3*). EU:n digitalisaatiotavoitteena on myös 500 eurooppalaista yksisarvista (arvoltaan yli miljardi dollaria) vuoteen 2030 mennessä¹⁴. Tekoälyteknologian alalla toimivien yritysten kasvu voi edistää tätä tavoitetta ja lisätä digitaaliseen tutkimukseen ja innovointiin suunnattavaa yksityistä rahoitusta. Jäsenvaltioiden on hyväksyttävä kansalliset etenemissuunnitelmat, sillä siten varmistetaan, että EU:n digitalisaatiotavoitteet saavutetaan.

14 Komissio pyrki tukemaan tekoälyekosysteemiä taloudellisesti pääasiassa EU:n tutkimus- ja digitaaliohjelmien kautta (ks. *kaavio 5*). Komissio hallinnoi näitä ohjelmia suoraan sekä välillisesti valitsemalla avustusehdotukset ja seuraamalla, miten edunsaajat panevat hankkeita täytäntöön. Vuoden 2018 suunnitelmassa komissio aikoi osoittaa Horisontti 2020 -tutkimusohjelmasta 2,5 miljardia euroa tekoälyä koskevaan tutkimukseen ja innovointiin vuosina 2014–2020 (1,5 miljardia euroa vuosina 2018–2020)¹⁵. Vuoden 2021 suunnitelman tarkoituksena oli osoittaa tekoälyyn seitsemän miljardia euroa vuosina 2021–2027 seuraavien ohjelmien kautta:

- o Digitaalinen Eurooppa -ohjelma¹⁶, mukaan lukien tekoälyinfrastruktuurin, kuten eurooppalaisten data-avaruuksien, tekoälyalgoritmien kirjastojen (eli tilauspohjaisen tekoälyalustan), supertietokoneiden sekä tekoälyinnovoinnin testaus- ja kokeilujärjestelyjen rahoittaminen
- o Horisontti Eurooppa -tutkimusohjelma¹⁷ tekoälyn perustutkimuksen ja sovellusten rahoittamiseksi.

¹³ Päätös (EU) 2022/2481 digitaalinen vuosikymmen 2030 -ohjelman perustamisesta.

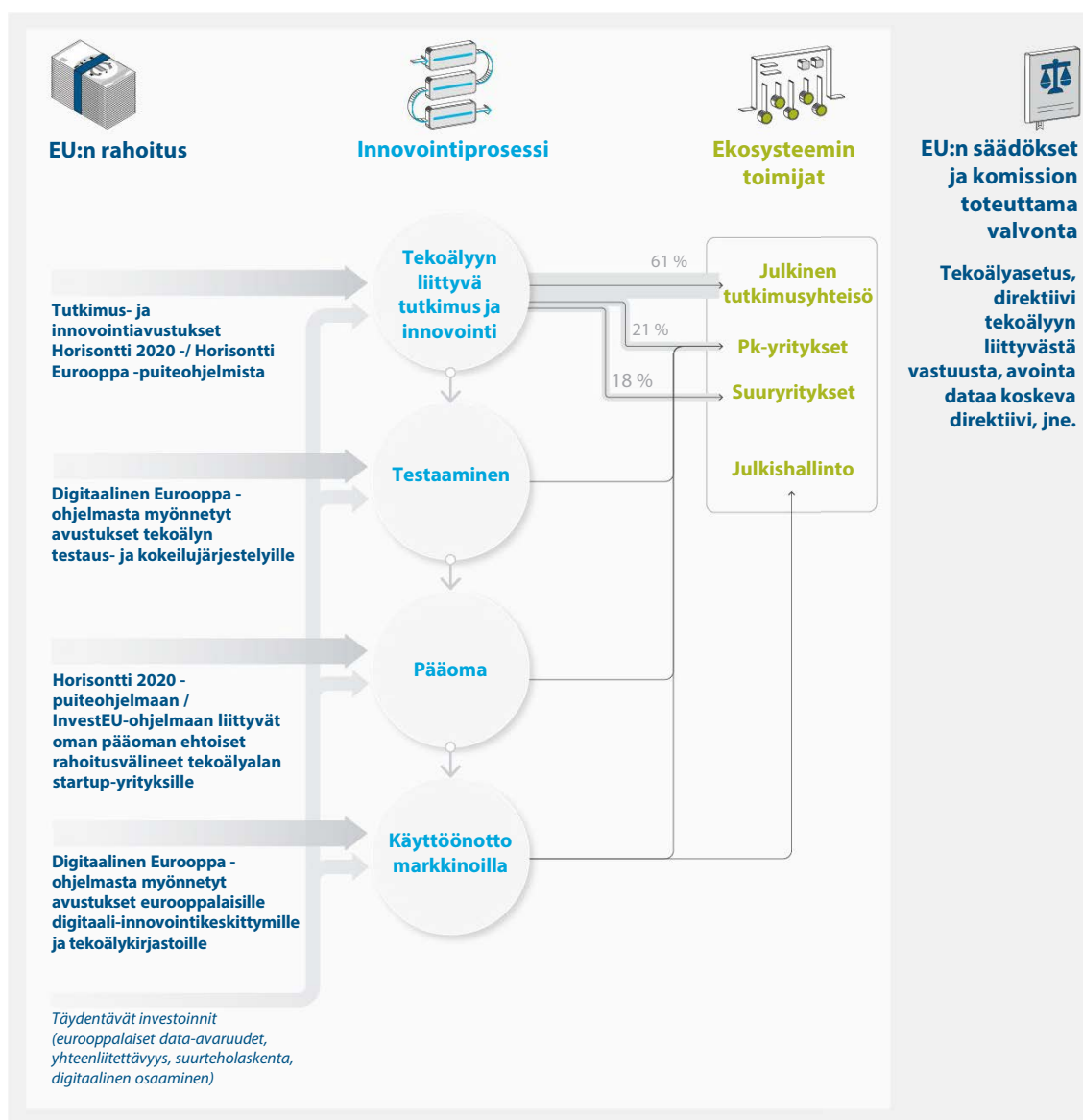
¹⁴ Komission tiedonanto digitalisaatiotavoitteiden ennakoituista kehityspoluista unionin tasolla, C(2023) 7500.

¹⁵ Asetus (EU) N:o 1291/2013 Horisontti 2020 -puiteohjelman perustamisesta.

¹⁶ Asetus (EU) 2021/694 Digitaalinen Eurooppa -ohjelman perustamisesta.

¹⁷ Asetus (EU) 2021/695 Horisontti Eurooppa -puiteohjelman perustamisesta.

Kaavio 5 – EU:n tekoälysuunnitelmien pääaiheet ja vastaava tekoälytuotteiden elinkaaren vaihe



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin EU:n tekoälysuunnitelmien (2018, 2021) perusteella.

Huom. Tilintarkastustuomioistuimen prosenttiosuuslaskelma perustuu Horisontti 2020 -puiteohjelmasta rahoitettuihin tekoälyalan avustuksiin, joiden myöntäminen muodosti EU:n keskeisen toiminnon tekoälyn alalla vuosien 2014–2020 rahoituskehityksessä.

15 EU:n tekoälysuunnitelmissa mainittiin myös muita EU:n ohjelmia, joiden avulla on tarkoitus rahoittaa tekoälyyn liittyvää tutkimusta ja innovointia sekä käyttöönottoa. Näiden ohjelmien osalta ei asetettu erityisiä investointitavoitteita (esim. Euroopan rakenne- ja investointirahastot [ERI-rahastot], elpymis- ja palautumistukiväline ja EU4Health). Lisäksi komissio hyväksyi muita EU:n strategioita, jotka ovat vuorovaikutuksessa EU:n tekoälysuunnitelmien kanssa (esim. datastrategia ja digitaalisen koulutuksen toimintasuunnitelma).

16 EU:lla on myös rooli tekoälyinvestointeihin kohdistuvien sääntelyesteiden poistamisessa ja digitaalipalveluja käyttävien kuluttajien luottamuksen lisäämisessä: se voi pyrkiä yhdenmukaistamaan kansallisia sääntöjä, jotka koskevat digitaalisia näkökohtia, kuten tekoälyn sääntelyä ja datan yhteiskäyttöä. Euroopan parlamentti ja neuvosto pääsivät joulukuussa 2023 yleiseen yhteisymmärrykseen tekoälyä koskevasta monialaisesta asetuksesta. Lainsäädännöllä pyritään varmistamaan, että Euroopan markkinoille saatetut ja EU:ssa käytettävät tekoälyjärjestelmät ovat turvallisia ja kunnioittavat perusoikeuksia ja EU:n arvoja. Asetuksessa määritellään myös indikaattorit täytäntöönpanon seurantaan varten. Neuvoston puheenjohtajavaltio toimittaa kompromissitekstin jäsenvaltioiden edustajien hyväksyttäväksi, kun teknisistä yksityiskohdista on päästy yhteisymmärrykseen.

Tarkastuksen laajuus ja tarkastustapa

17 Tässä erityiskertomuksessa arvioidaan komission nykyistä roolia eurooppalaisen tekoälyekosysteemin kehittämisessä. Tätä varten tilintarkastustuomioistuin arvioi seuraavien komission toimien vaikuttavuutta:

- o komission toimet, joilla on koordinoitu EU:n tekoälysuunnitelmia (2018 ja 2021), ja sääntelyuudistukset, joilla on edistetty EU:n investointeja dataan ja luotettavaan tekoälyyn vuosina 2018–2023
- o tekoälyinnovaatioiden käyttöönoton ja laajentamisen edistämiseen liittyvien EU:n rahoittamien toimenpiteiden täytäntöönpano vuoden 2018 EU:n tekoälysuunnitelman hyväksymisen jälkeen
- o EU:n rahoittaman tekoälyä koskevan tutkimuksen ja innovoinnin täytäntöönpano vuosina 2014–2022 (Horisontti 2020 ja Horisontti Eurooppa).

18 Tilintarkastustuomioistuin ei käsitellyt EU:n tekoälysuunnitelmissa mainittuja toimia tekoälyosaamisen ja -taitojen kehittämiseksi, koska toimien soveltamisala oli kansallisia toimenpiteitä suppeampi. Tilintarkastustuomioistuin ei myöskään analysoinut lainsäätäjien joulukuussa 2023 sopimaa tekoälysäädöksen tekstiä.

19 Sekä Euroopan parlamentti että neuvosto ovat korostaneet, että EU:n toimien avulla on tärkeää tukea luotettavan eurooppalaisen tekoälyn kehittämistä. Tämän tarkastuksen tarkoituksena on antaa tietoa tekoälyä koskevissa EU:n suunnitelmissa esitettyjen komission toimien tuloksellisuudesta. Tilintarkastustuomioistuimen tarkastuksen perusteella esitettävien huomautusten ja suositusten on tarkoitus auttaa lisäämään niiden toimien johdonmukaisuutta, vaikuttavuutta ja seuranta, joita komissio toteuttaa tekoälyyn tehtävien eurooppalaisten investointien vaikutuksen maksimoimiseksi. Nämä huomautukset ja suositukset voisivat olla keskeisessä asemassa kaikessa tulevassa keskustelussa, jota käydään EU:n laajuisten toimenpiteiden suunnittelusta tekoälyn innovoinnin ja käyttöönoton alalla.

20 Tässä tarkastuksessa tilintarkastustuomioistuin kävi läpi komission sisäistä ja julkista asiakirja-aineistoa sekä toimintapolitiikkoja ja hankkeita koskevia tietoja. Lisäksi haastateltiin useita toimintapolitiikkojen tai hankkeiden vastuuhenkilöitä viestintäverkkojen, sisältöjen ja teknologian pääosastossa (CNECT) ja tutkimuksen ja innovoinnin pääosastossa (RTD), Euroopan innovaationeuvostossa (EIC), Yhteisessä tutkimuskeskuksessa (JRC) ja Euroopan investointirahastossa (EIR).

21 Tilintarkastustuomioistuin osoitti kyselytutkimuksen 27 kansalliselle viranomaiselle, jotka vastaavat tekoälypolitiikan koordinoinnista (kyselyyn saatiin 20 vastausta). Lisäksi haastateltiin kolmea kansallista viranomaista (Belgiasta, Suomesta ja Espanjasta), jotta saatiin kerättyä palautetta EU:n tekoälysuunnitelmien rakenteesta ja täytäntöönpanosta. Tarkastajat kävivät myös keskustelua kansainvälisistä vertailuarvoista OECD:n tekoälyn seurantakeskuksen ja yhdysvaltalaisista virastoa (*US General Accountability Office*) edustavan tiimin (*Science, Technology Assessment, and Analytics*) kanssa.

22 Tarkastajat poimivat otokseen kymmenen päätökseen saatettua Horisontti 2020 -puiteohjelmasta rahoitettua tekoälyalan tutkimushanketta ympäristön, älykkään liikkuvuuden ja teollisen robotiikan aloilta, jotka on asetettu etusijalle EU:n vuoden 2021 suunnitelmassa. Tavoitteena oli arvioida komission tapaa levittää ja hyödyntää tuloksia. Lisäksi tarkastajat kävivät paikan päällä neljän hankkeen edunsaajien luona. Tarkastajat haastattelivat relevanttien komission perustamien julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien (massadata ja robotiikka, ja tekoäly, data ja robotiikka) edustajia. Tavoitteena oli saada palautetta yksityisen sektorin osallistumisesta Horisontti-ohjelmiin.

Huomautukset

Tekoälyyn tehtävien EU:n investointien koordinointi- ja sääntelykehyksen laadinta on käynnissä

23 Tarkastajat tutkivat, kuinka vaikuttavasti komissio koordinoi kansallisia toimenpiteitä EU:n tekoälysuunnitelmien hyväksymisen jälkeen. He arvioivat suunnitelmien laadintaa, käytössä olevia koordinoitivälineitä ja sääntelykehysten yhdenmukaistamiseksi toteutettuja toimenpiteitä, joilla edistetään luotettavaan tekoälyyn tehtäviä investointeja ja datan yhteiskäyttöä.

EU:n tekoälysuunnitelmat oli laadittu pitkälti kansainvälisten parhaiden käytäntöjen mukaisesti, mutta investointitavoitteet määritettiin liian väljästi eikä niitä päivitetty

24 Komission olisi laadittava tekoälysuunnitelmat paremman sääntelyn periaatteiden ja suuntaviivojen mukaisesti¹⁸. Tämä edellyttäisi, että se tekee vaikutustenarviointeja merkittävistä aloitteista, asettaa täsmällisiä ja mitattavissa olevia tavoitteita ja seuraa tällaisten aloitteiden tuloksellisuutta. Tarkastajat arvioivat EU:n tekoälysuunnitelmien (2018 ja 2021) valmistelua, sisältöä ja seurantaan näiden kriteerien perusteella sekä OECD:n suosituksen mukaisia kansainvälisiä vertailuarvoja käyttäen (ks. kohta **04**). Tarkastajat tekivät myös vertailuja Yhdysvaltojen ja Yhdistyneen kuningaskunnan tekoälysuunnitelmiin nähden.

25 Molemmat EU:n tekoälysuunnitelmat olivat johdonmukaisia tekoälyä koskevien OECD:n viiden suosituksen kanssa ja kattoivat suositusten soveltamisalan laaja-alaisesti. Tarkastajat havaitsivat myös, että toimenpiteet olivat samankaltaisia kuin tekoälyalan johtavissa OECD-maissa Yhdysvalloissa ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa hyväksytyt tekoälysuunnitelmat (ks. *liite I*).

¹⁸ Komission paremman sääntelyn suuntaviivat, [SWD \(2017\) 350](#).

26 Tarkastajat havaitsivat EU:n suunnitelmissa joitakin toimia, jotka eivät olleet täsmällisiä. Yleisesti ottaen EU:n suunnitelmien mukaan komission oli määrä toteuttaa joitakin toimia, jotka ovat yksityiskohtaisempia kuin jäsenmaiden toteuttavaksi kuuluvat toimet (43 komission toimenpidettä ja 17 jäsenvaltioiden toimenpidettä vuoden 2018 suunnitelmassa). Toimenpiteitä, joilla pyrittiin lisäämään tutkimusinvestointeja, ei kuitenkaan ollut määritetty täsmällisesti komission eikä jäsenvaltioiden kohdalla. Toimenpiteissä ei nimittäin ollut asetettu **tutkimuksen painopisteitä**. Komissio aikoo edistää kansallisten tutkimusohjelmien koordinoitua vain tekoälyn huippututkimuskeskusten verkostojen kautta, jotka mainittiin EU:n tekoälysuunnitelmissa ja joita EU alkoi rahoittaa vuonna 2020 (ks. *liite II*). Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Yhdysvaltojen kolmessa tekoälyinvestointeja koskevassa suunnitelmassa (2016, 2019 ja 2023) esitetään yksityiskohtaisesti tekoälytekniikoiden tutkimusprioriteetit. Ne on määritetty sidosryhmien kanssa käytyjen useiden kuulemiskierrosten tuloksena.

27 EU:n suunnitelmissa asetetaan tekoälyinvestoinneille vain **pitkän aikavälin tavoitteet**. Tämä vastaa OECD:n suositusta investoida tekoälyn tutkimukseen ja innovointiin pitkällä perspektiivillä sekä oletusta, että tekoälyn taloudelliset hyödyt näkyvät selvästi vasta pidemmällä aikavälillä¹⁹. Suunnitelmien mukaan tekoälyn tutkimukseen ja käyttöönottoon suunnataan yhteensä 20 miljardia euroa vuosina 2018–2020 ja 20 miljardia euroa vuodessa seuraavan vuosikymmenen aikana. Suunnitelmissa ei asetettu muita tuloksellisuustavoitteita tulosten ja vaikutusten mittaamista varten.

28 Komissio ei tehnyt dokumentoitua arviointia, jolla se olisi perustellut asetettuja tavoitteita tai sitä, miten näiden tavoitteiden saavuttamista edistetään julkisilla ja yksityisillä panoksilla. Komissio ei myöskään täsmentänyt, miten tavoitteiden saavuttamista mitataan. Yksi syy tähän oli se, että komissio ei kerännyt tietoja kansallisten tekoälyekosysteemien ominaispiirteistä ja tarpeista vuoden 2018 suunnitelman valmistelua varten. Komissio kuitenkin kuuli jäsenvaltioiden edustajia luonnoksen osalta (ks. kohta **34**).

¹⁹ [Artificial intelligence: A European perspective](#), Yhteinen tutkimuskeskus, 2018, sivu 81.

29 Tiedonkeruuseen liittyvät haasteet jatkuivat EU:n tekoälysuunnitelmien täytäntöönpanon aikana, vaikka komissio perusti tätä tarkoitusta varten tekoälyn seurantakeskuksen (AI Watch). Eurostat on kerännyt vasta vuodesta 2021 lähtien tietoja siitä, missä määrin yritykset ovat ottaneet tekoälyä käyttöön. Komissio ei myöskään onnistunut aikomuksestaan huolimatta laatimaan EU:n tekoälysuunnitelmia varten panoksiin ja tuotoksiin sovellettavia, säännöllisesti päivitettäviä keskeisiä tuloksellisuusindikaattoreita ja vertailuarvoja (esim. tekoälyinvestoinnit, startup-yritysten lukumäärä, työpaikat, patentit ja innovaatiot)²⁰. Yhteinen tutkimuskeskus laati EU:n tekoälyindeksiä koskevan kertaluonteisen [raportin](#) vuonna 2022. Yhteiselle tutkimuskeskukselle annettiin tehtäväksi tuottaa menetelmiä ja tietoja ainoastaan kaudelta 2019–2021. Näin ollen komissiolla ei ollut vertailukelpoisia tietoja vuosilta 2022 ja 2023.

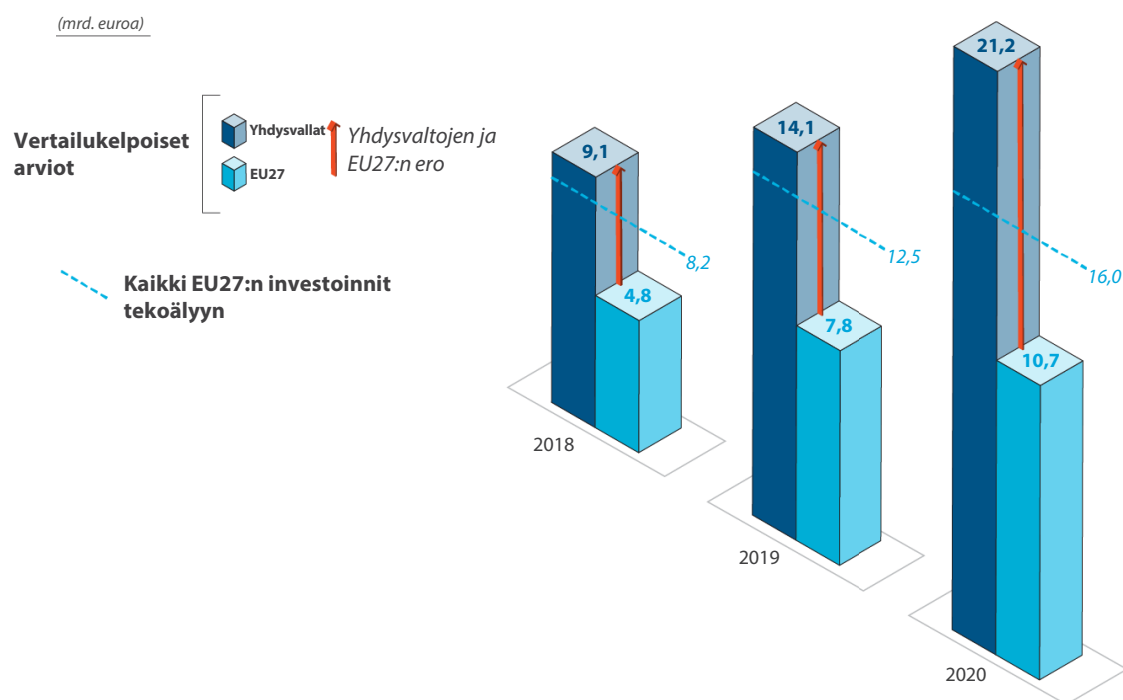
30 Vaikka vuoden 2021 suunnitelmassa niin kaavailtiin, komissio ei ollut tarkastuksen ajankohtaan mennessä laatinut aikataulua tai menetelmiä EU:n suunnitelman seuraavalle uudelleentarkastelulle tai tekoälyn kehityksen seurannan tehostamiselle²¹. Komission tavoitteena on kuitenkin toteuttaa vuonna 2024 yhteistyössä OECD:n kanssa tutkimus, jossa arvioidaan vuoden 2021 suunnitelman täytäntöönpanon edistymistä.

31 Vuoden 2018 suunnitelman tavoitteena oli tekoälyinvestointien vauhdittaminen. Eräissä [ulkoisessa tutkimuksessa](#) arvioitiin, että tällaiset investoinnit olivat 12,1–18,6 miljardia euroa Pohjois-Amerikassa ja 2,4–3,2 miljardia euroa Euroopassa vuonna 2016. Komissio ei kuitenkaan päivittänyt EU:n tavoitteita vuoden 2021 suunnitelmassa eikä myöhemminkään siten, että se olisi ottanut huomioon tuoreimmat arvionsa tekoälyinvestointien maailmanlaajuisesta kehityksestä. EU:n tekoälyinvestoinnit kasvoivat tasaisesti vuosina 2018–2020 ja ylittivät EU:n tekoälytavoitteet, mutta Yhdysvaltojen ja EU:n välinen ero tekoälyinvestointien määrässä yli kaksinkertaistui vuosina 2018–2020 (ks. [kaavio 6](#)). Ero koskee sekä julkista että yksityistä sektoria. Lisäksi EU hyväksyi vuonna 2022 tekoälyn käyttöönottoa koskevan tavoitteen yrityksille (ks. kohta [13](#)), mutta suunnitelmia ei päivitetty vastaavasti.

²⁰ Koordinoitu tekoälysuunnitelma, [COM\(2018\) 795](#), liite, s. 5.

²¹ Komission tiedonanto, *Tekoälyä koskevan eurooppalaisen lähestymistavan edistäminen*, vuoden 2021 uudelleentarkastelu, [COM\(2021\) 205](#), liite, s. 10.

Kaavio 6 – Arvio tekoölyinvestoinneista EU27:ssä ja Yhdysvalloissa vuosina 2018–2020



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin. Perustana tuoreimmat tiedot asiakirjasta [AI Watch: Estimating AI Investments in the European Union](#) (Yhteinen tutkimuskeskus, 2022).

32 Tekoölyä koskevien investointitavoitteiden kunnianhimmottomuus on ristiriidassa EU:n tekoölysuunnitelmien yleisen tavoitteen kanssa, joka koskee maailmanlaajuisesti kilpailukykyisen tekoölyekosysteemin rakentamista. Komissio ei myöskään määritellyt ja perustellut tavoitteita asianmukaisesti eikä esittänyt kattavaa tuloksellisuuden seurantajärjestelmää EU:n tekoölyinvestoinneille. Nämä puutteet heikensivät suunnitelmien uskottavuutta ja niihin liittyvää vastuuvollisuutta.

Komission jäsenvaltioiden kanssa toteuttamalla koordinoinnilla oli vain vähän vaikutusta

33 Komission olisi koordinoitava jäsenvaltioiden kanssa toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on helpottaa tekoälyinvestointien mukauttamista ja tehostamista, käyttäen seuraavia EU:n tekoälysuunnitelmissa kaavailtuja koordinoituvavälineitä:

- komission järjestämä jäsenvaltioiden viranomaisten asiantuntijaryhmän kuuleminen EU:n tekoälysuunnitelmien hallinnoinnin varmistamiseksi
- komission suositus jäsenvaltioille kansallisten tekoälystrategioiden hyväksymisestä
- komission kehys, joilla koordinoidaan EU:n ja jäsenvaltioiden toimia ja toimien seuranta.

Tilintarkastustuomioistuin arvioi näiden välineiden täytäntöönpanoa ja vaikuttavuutta.

34 Tilintarkastustuomioistuimen kyselytutkimukseen vastanneet 20 kansallista viranomaista vahvistivat, että on tärkeää koordinoida kansallisia tekoälyinvestointeja. Jäsenvaltioiden **asiantuntijaryhmä** oli ainoa EU:n suunnitelmien koordinoitelin. Asiantuntijaryhmällä ei kuitenkaan ollut kattavaa korkean tason toimeksiantoa tai tehtävnmääritystä eikä neuvosto seurannut sen työtä. Komissio kuuli ryhmää pääasiassa EU:n tekoälysuunnitelmien ja omien myöhempien toimiensa valmistelua varten.

35 Tilintarkastustuomioistuimen arvio asiantuntijaryhmän vuosina 2018–2022 tekemästä työstä osoittaa, että työryhmä ei koordinoinut suunnitelmiin liittyvää tutkimusohjelmaa eikä keskustellut siitä (joitakin tekoälyinfrastruktuuria koskevia strategisia aloitteita lukuun ottamatta), vaikka tutkimus oli taloudellisesti merkittävin osa julkisesta tuesta tekoälyn kehittämiselle. Samaan aikaan myös toinen komission **asiantuntijaryhmä** työskenteli Horisontti Eurooppa -puiteohjelman digitaalisen tutkimusstrategian parissa. Näiden kahden ryhmän välillä ei kuitenkaan ollut koordinoitua. Yhdysvaltojen alkuperäisessä tekoälysuunnitelmassa sitä vastoin kaavailtiin kattavampaa hallinnointikehystä. Osana suunnitelmaa kansallinen tiede- ja teknologianeuvosto (*National Science and Technology Council, NSTC*) perusti vuonna 2018 pysyvän komitean²², jonka tehtävä on määritetty tarkasti. Se koordinoi tekoälyä koskevia Yhdysvaltojen virastojen tutkimusohjelmia, ja kaksi muuta komiteaa tuki sitä teknisillä analyyseillään.

²² US National AI R&D Strategic Plan (2019 Update).

36 Vaikka asiantuntijaryhmä osallistui EU:n suunnitelmien kansallisen sitoutumisen varmistamiseen, vuoden 2018 EU:n suunnitelmassa asetettuun määräaikaan (eli kesäkuuhun 2019) mennessä vain kymmenen jäsenvaltiota²³ oli julkaissut **kansallisen tekoälystrategian** (viisi strategiaa julkaistiin ennen EU:n suunnitelmaa)²⁴. Vuoden 2023 puoliväliin mennessä neljä jäsenvaltiota (Bulgaria, Kreikka, Kroatia ja Romania) ei ollut vielä hyväksynyt tällaisia strategioita. Kansallisten strategioiden porrastettu käynnistäminen johti siihen, että julkisen tuen lisäämisessä kansallisille tekoälyekosysteemeille oltiin eri vaiheissa eri jäsenvaltioissa.

37 Komissio ei luonut **kehystä**, jolla se olisi varmistanut, että EU:n suunnitelmat olisivat linjassa kansallisten strategioiden ja toimenpiteiden kanssa. Sen vuoksi oli epäselvää, millä määrillä jäsenvaltiot osallistuisivat tekoälyä koskevien EU:n investointitavoitteiden saavuttamiseen. Tällainen kehys on olemassa esimerkiksi EU:n ilmastotavoitteita varten, eikä kehyksen mahdollisuutta ole suljettu pois EU:n tekoälysuunnitelmiin sovelletun **avoimen koordinoitimenetelmän** yhteydessä. Vain yhdeksän jäsenvaltiota (kyselyyn vastanneiden 20 jäsenvaltion joukosta) asetti monivuotisia tavoitteita tekoälyyn liittyvälle julkisten varojen käytölle. Oli myös epäselvää, miten jäsenvaltiot edistäisivät tekoälyn käyttöönottoa koskevien EU:n tavoitteiden saavuttamista (ks. kohta **13**).

38 Uuden Digitaalinen vuosikymmen 2030 -ohjelman myötä jäsenvaltioilla on kuitenkin mahdollisuus laatia kansallisia digitaalisia etenemissuunnitelmia. Ne voivat huomattavasti auttaa selventämään tekoälyä koskevia kansallisia investointi- ja käyttöönottotavoitteita ja siten parantaa jäsenvaltioiden sitoutumista EU:n tekoälysuunnitelmaan.

²³ Tšekki, Tanska, Saksa, Ranska, Liettua, Luxemburg, Portugali, Suomi, Ruotsi ja Yhdistynyt kuningaskunta.

²⁴ AI Watch – National strategies on Artificial Intelligence: A European perspective in 2019, Yhteinen tutkimuskeskus, 2020.

39 Asiantuntijaryhmä ja komissio eivät tehneet vuotuisia **arviointeja** EU:n tekoälysuunnitelmien täytäntöönpanosta, vaikka niin oli alun perin suunniteltu²⁵. Komissio laati vuoden 2021 suunnitelman täytäntöönpanosta yhden sisäisen raportin vuonna 2022. Raportti oli puutteellinen, sillä se kattoi vain osan komission toimista (esim. komission tekoälyinvestointien määriä ei ollut tarkistettu). Raportti ei myöskään sisältänyt jäsenvaltioille annettujen suositusten seurantaa (esim. koskien kansallisia toimenpiteitä, joilla kannustettaisiin tekoälyn käyttöönottoa pk-yrityksissä). Arviointi oli kuitenkin hyödyllinen, sillä sen ansiosta täytäntöönpanossa havaittiin useita viivästyksiä(ks. *liite III*).

40 Komissio käynnisti prosessin, jolla seurataan tekoälyinvestointeihin liittyviä **kansallisia parhaita käytäntöjä**: Yhteinen tutkimuskeskus julkaisi kolme raporttia kansallisten tekoälystrategioiden seurannasta ja vertailusta vuosina 2020–2022. Asiantuntijaryhmä ja komissio eivät kuitenkaan toteuttaneet jatkotoimia määrittääkseen parhaat käytännöt ja antaakseen suosituksia jäsenvaltioille. Komissio havaitsi esimerkiksi osittaisen epäjohtomukaisuuden EU:n vuoden 2021 suunnitelmassa priorisoitujen seitsemän alan (ks. *kaavio 4*) ja kansallisissa strategioissa yksilöityjen alojen välillä²⁶, mutta tämän havainnon osalta ei suoritettu jatkotoimia. Vuonna 2023 ei julkaistu Yhteisen tutkimuskeskuksen raporttia, koska komissio lopetti seurantaprosessin.

41 Kaiken kaikkiaan komissio pani täytäntöön EU:n suunnitelmiin sisältyneet koordinoituvälaineet, mutta vain osittain. Nämä välineet olivat erityisen tärkeitä, sillä EU:n tekoälysuunnitelmissa ei asetettu sitovia velvoitteita jäsenvaltioille. Niin ollen komissio ei pystynyt yksilöimään kansallisia panoksia EU:n investointitavoitteiden saavuttamiseen eikä saamaan näyttöä siitä, että kansallisella tasolla olisi sitouduttu EU:n suunnitelmien edistämiseen.

²⁵ Koordinoitu tekoälysuunnitelma, COM(2018) 795, liite, s. 5.

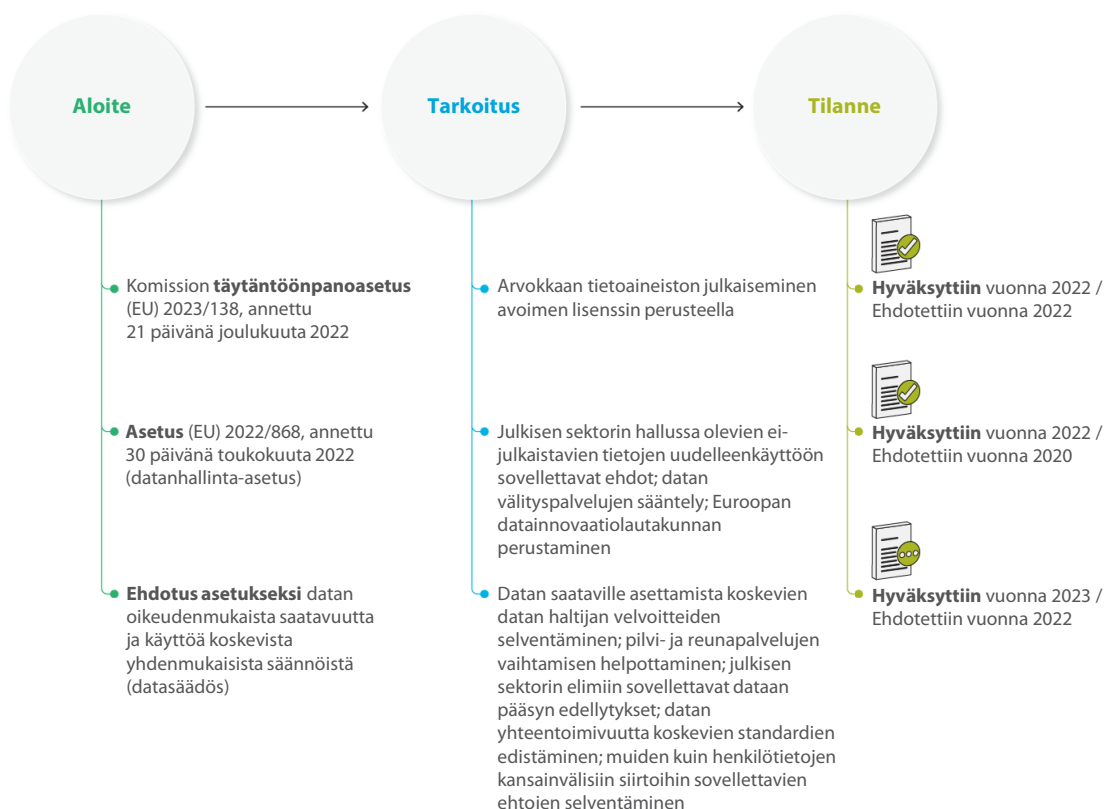
²⁶ AI Watch – National strategies on Artificial Intelligence: A European perspective in 2022, Yhteinen tutkimuskeskus, 2022, s. 78.

EU:n hiljattain käynnistämät toimenpiteet datan sisämarkkinoiden toteuttamiseksi ovat alkuvaiheessa

42 EU:ssa tiukemmat tietosuojasäännöt²⁷ ja se, että pilvipalvelut eivät ole yhtä kehittyneitä, rajoittavat yritysten toteuttamaa datan keruuta, tallentamista ja yhteiskäyttöä Yhdysvaltoihin verrattuna. Vuonna 2020 päivitetyn ja EU:n tekoälysuunnitelmissa mainitun komission datastrategian (2018) mukaan komission olisi ryhdyttävä toimiin datan sisämarkkinoiden luomiseksi. Näin data voisi liikkua vapaasti EU:n sisällä ja eri alojen välillä yritysten, tutkijoiden ja julkishallintojen hyödyksi. Tilintarkastustuomioistuin tarkisti komission keskeisten toimenpiteiden täytäntöönpanon.

43 Komissio hyväksyi kolme lainsäädäntöehdotusta datan sisämarkkinoiden luomiseksi (ks. [kaavio 7](#)). Koska ehdotukset on hyväksytty vasta äskettäin, vastaavat täytäntöönpanotoimet eivät ole edenneet pitkälle.

Kaavio 7 – Komission aloitteet datavirtojen edistämiseksi EU:ssa



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin EU:n tekoälysuunnitelmien ja komission tietojen perusteella.

²⁷ [Asetus \(EU\) 2016/679](#) luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta.

44 Datanhallinta-asetuksen täytäntöönpanon yhteydessä tarvitaan aikaa tiettyjen oikeudellisten käsitteiden selventämiseen (esim. data-altruismien ja yleisen edun määritelmät²⁸). Lisäksi datan yhteiskäytön hallinnointia ei ole vielä pantu täytäntöön, sillä tehtävään ei ole vielä osoitettu kaikkia relevantteja kansallisia viranomaisia. Datasäädöksen (voimassa helmikuusta 2024 lähtien ja sovellettava syyskuusta 2025 alkaen) täytäntöönpano edellyttää myös täytäntöönpanosäätöjä. Komission on esimerkiksi hyväksyttävä eurooppalaisten data-avaruuksien yhteentoimivuutta koskevat eritelmit.

45 Uudet tekoälyteknologiat herättävät myös kysymyksiä verkkodatan osalta voimassa olevan EU:n lainsäädännön täytäntöönpanosta (esim. tekijänoikeuksista ja tietosuojasta). Kun tekoälyteknologiassa opetetaan kielimalleja suurella määrällä verkossa olevia henkilö- ja muita tietoja, on epäselvää, miten datan omistajien suostumus saadaan. Euroopan tietosuojaneuvosto perusti [työryhmän](#) koordinoimaan tietosuojaviranomaisten toteuttamaa täytäntöönpanon valvontaa ChatGPT:n osalta.

46 Komission tavoitteena oli myös perustaa datan yhteiskäytön tukikeskus, joka esittäisi sopimusmalleja ja jakaisi tietoa datan yhteiskäyttöä koskevista parhaista käytännöistä²⁹. Tällä hetkellä käytössä on kuitenkin ainoastaan datan yhteiskäyttöön liittyvien kysymysten käsittelyä koskeva blogi. Blogi ei ollut tarkastuksen aikaan aktiivinen³⁰. Data-avaruuksien tukikeskuksella (dssc.eu) oli tarkastuksen aikaan rakenteilla uusi verkkosivusto. Tämä EU-rahoitteinen hanke käynnistettiin lokakuussa 2022. Hankkeen tavoitteena on edistää eurooppalaisten data-avaruuksien luomista ja tukea Euroopan datainnovaatiolautakuntaa niille osoitettavien ohjeiden laadinnassa.

47 Näin ollen voidaan todeta, että huolimatta tekoälyteknologian uusista tyypeistä, kuten koneoppimisesta, jotka edellyttävät yhä suurempia datamääriä, EU:n toimenpiteet datan yhteiskäytön edistämiseksi EU:ssa ovat täytäntöönpanon alkuvaiheessa, joten ne eivät voi välittömästi vauhdittaa tekoälyn tehtäviä investointeja.

²⁸ Ks. Euroopan kuluttajajärjestön [kannanotto](#) ja [avoin kirje](#).

²⁹ Koordinoitu tekoälysuunnitelma, [COM\(2018\) 795](#), liite, s. 17.

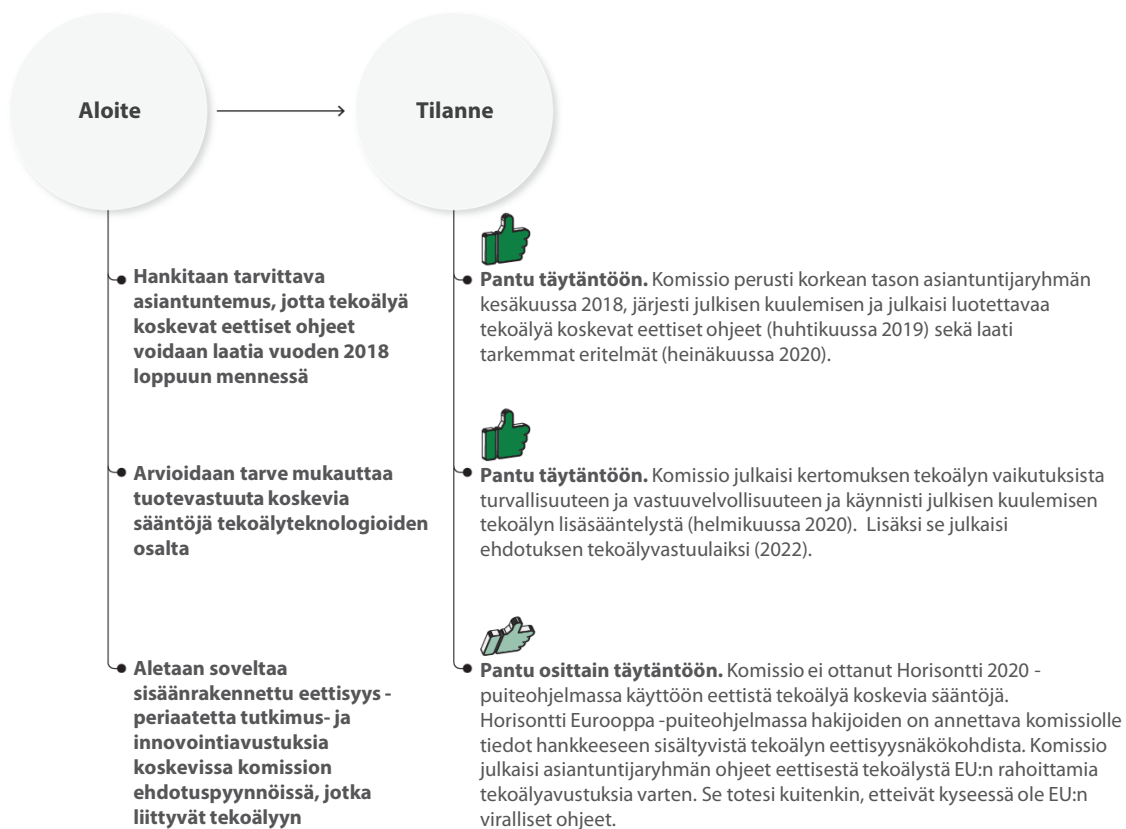
³⁰ [Datan yhteiskäytön tukikeskus](#).

EU on vuodesta 2018 lähtien toteuttanut asteittain toimia tekoälyn sääntelykehysten kehittämiseksi

48 Eurooppa-neuvosto totesi lokakuussa 2017, että EU:n on kiireellisesti käsiteltävä tekoälyn kaltaisia uusia suuntauksia ”samalla kun varmistetaan tietosuojan, digitaalisten oikeuksien ja eettisten normien korkea taso”. Ennakoitavissa oleva sääntelykehys, jota sovelletaan koko sisämarkkinoihin, oli EU:n tekoälysuunnitelmien tavoite, sillä sen pitäisi estää tekoälyn valvonnan hajanaisuus jäsenvaltioiden välillä ja siten lisätä tekoälyyn liittyvää innovointia ja kuluttajien luottamusta. Tilintarkastustuomioistuin arvioi komission edistymistä tämän tavoitteen saavuttamisessa.

49 Komissio harkitsi EU:n vuoden 2018 tekoälysuunnitelmassa useita toimenpiteitä eettisen tekoälyn edistämiseksi ja on pannut toimenpiteistä suurimman osan täytäntöön (ks. *kaavio 8*). Tähän sisältyi tekoälyä koskevia eettisiä ohjeita, jotka eivät kuitenkaan olleet sitovia jäsenvaltioiden eivätkä komission toteuttaman EU:n varojen hallinnoinnin kannalta. Käytössä ei myöskään ollut institutionaalista mekanismia sen varmistamiseksi, että ohjeita sovelletaan yhdenmukaisesti kaikkialla EU:ssa. Näin ollen ei voitu varmistaa, että vuoden 2018 suunnitelmalla oli tosiasiallisesti onnistuttu edistämään luotettavaa tekoälyä.

Kaavio 8 – Komission aloitteet tekoälyn ennakoitavissa olevan ja eettisen kehityksen varmistamiseksi



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin EU:n vuoden 2018 tekoälysuunnitelman ja komission tietojen perusteella.

50 Koska tekoälyyn liittyvät riskit ovat luonteeltaan monialaisia, korkean tason asiantuntijaryhmä suositteli kesäkuussa 2019 strategian laatimista jäsenvaltioille, jotta nykyiset tekoälynsäännökset pantaisiin täytäntöön koordinoitusti. Tämä mainittiin myös vuoden 2021 tekoälysuunnitelmassa. Komissio ei pannut tätä toimea täytäntöön, mutta joitakin kohdennettuja aloitteita toteutettiin. Esimerkiksi EU:n kuluttajansuojaviranomaisten verkosto aloitti ChatGPT:tä koskevan koordinoitun tutkinnan vuonna 2023.

51 Toisin kuin aiemmissa aloitteissa, vuosina 2021 ja 2022 komissio ehdotti – ensimmäisenä maailmassa – tekoälytuotteita koskevaa yleistä asetusta (tekoälysäädös) ja tekoälytuotteisiin liittyvää siviilioikeudellista vastuuta koskevia sääntöjä (tekoälyvastuusäädös). Ehdotukset laadittiin osittain aiemman kuulemistyön perusteella. Lainsäätäjät olivat sopineet tekoälysäädöksestä joulukuuhun 2023 mennessä, mutta sitä ei ollut vielä viimeistelty ja hyväksytty (ks. kohta **16**). Tekoälyvastuusäädöksestä keskustellaan edelleen. Joidenkin tekoälysäädöksen säännösten täytäntöönpano vaatii lisää aikaa hyväksymisen jälkeen. Tekoälyä koskevan sääntelykehityksen laadintatyö jatkuu näin ollen edelleen, seitsemän vuotta tekoälystandardien kiireellisyyttä korostaneiden neuvoston päätelmien jälkeen.

52 Tekoälysäädöstä koskevassa komission vaikutustenarvioinnissa ei annettu näyttöä siitä, miten houkuttelevaksi ehdotetut säännöt tekisivät EU:n tekoälyyn investoivien tahojen kannalta. Tämä olisi ollut erityisen tärkeää, kun otetaan huomioon, että tekoälyä ei ole olemassa maailmanlaajuisesti tai OECD-maiden osalta yhdenmukaistettua lainsäädäntöä. Tekoälysäädöksen todelliset sääntelykustannukset, jotka vaikuttavat investoijiin sekä EU:n kilpailuasemaan, ovat riippuvaisia myös täytäntöönpanosäännöistä ja siitä, kuinka säädös mukautetaan EU:n ulkopuolisten tekoälyalan johtavien maiden tuleviin standardeihin. Komissiolla on sen vuoksi keskeinen rooli seurattaessa tekoälysäädöksen vaikutuksia EU:n tekoälyekosysteemiin.

EU suunnitteli tekoälyn innovoinnin mahdollistajia, mutta täytäntöönpano on vielä käynnissä

53 Jäsenvaltioilla voi olla haasteita tekoälyekosysteemien kehittymisen edellyttämän asiantuntemuksen ja infrastruktuurin kasvattamisessa. Pk-yrityksillä on luonnostaan taloudellisia esteitä investoida kalliiseen testausinfrastruktuuriin tai laajentaa innovatiivisia hankkeita. EU:n tekoälysuunnitelmilla pyrittiin puuttumaan tällaisiin esteisiin kahdella uudella toimenpidetyypillä:

- o pk-yritysten oman pääoman ehtoinen rahoitus pääasiassa Horisontti 2020 -puiteohjelman kautta (rahoituksen mahdollistaja)
- o Digitaalinen Eurooppa -ohjelman kautta äskettäin perustettu alustava eurooppalainen tekoälyteknologiainfrastruktuuri (tekninen mahdollistaja).

54 Horisontti 2020 -puiteohjelmasta (tilintarkastustuomioistuimen tarkastuksen painopiste) myönnettävän oman pääoman ehtoisen rahoituksen lisäksi EU voi asettaa tekoälyalalla innovoivien pk-yritysten käyttöön pääomatukea muiden rahoitusvälineiden ja -järjestelmien kautta. Näitä hallinnoivat komission eri osastot ja Euroopan investointipankkiryhmä (esim. elpymis- ja palautumistukiväline, ERI-rahastot, Euroopan strategisten investointien rahasto [ESIR] ja InvestEU). Komissiolla ei kuitenkaan ollut yleiskuvaa niiden panoksesta tekoälyn kehittämiseen, eikä niitä seurattu osana EU:n tekoälysuunnitelmia.

Alkuperäisiin tekoälysuunnitelmiin sisältynyt EU:n pääomatuki innovoijille oli vaatimaton

55 EU:n tekoälysuunnitelmissa kaavailtiin, että komissio panee Horisontti 2020 -puiteohjelman yhteydessä täytäntöön kaksi EU:n rahoitusvälinettä³¹. Niiden tarkoituksena oli tarjota erityistä pääomatukea innovatiivisille tekoälyalan pk-yrityksille ja edistää muuta julkisesti rahoitettua pääomatukea tekoälyn alalla:

- o tekoälyä ja lohkoketjuteknologiaa koskeva pilottihanke, joka käynnistettiin vuonna 2020 osana Horisontti 2020 -puiteohjelmasta ja ESIR-rahastosta rahoitettua InnovFin-ohjelmaa; tarkastajat tutkivat 20 investointia käsittäneen otoksen arvioidakseen, miten tekoälyä painotettiin aloitteessa
- o vuonna 2020 perustettu investointirahasto, jota hallinnoi Euroopan innovaationeuvosto (EIC) ja jota rahoitetaan Horisontti 2020- ja Horisontti Eurooppa -puiteohjelmista.

Tarkastajat arvioivat näiden välineiden täytäntöönpanoa.

³¹ Koordinoitu tekoälysuunnitelma, COM(2018) 795, liite, s. 7.

Tekoälyä ja lohkoketjuteknologiaa koskeva pilottihanke

56 Tekoälyä ja lohkoketjuteknologiaa koskevan aloitteen tavoitteena oli rahoittaa erittäin innovatiivisten tekoäly- ja lohkoketjuyritysten kehittämistä yritysten toiminnan alku- tai laajentamisvaiheessa. Aloitteella oli 100 miljoonan euron suuruinen EU:n takaus (komissio myönsi 50 miljoonaa euroa ja EIR 50 miljoonaa euroa). EIR on hallinnoinut näitä toimia komission puolesta. Yksityisten rahastojen yrityksiin investoima pääoma huomioon ottaen kokonaismäärän odotettiin olevan noin 1,3 miljardia euroa kymmenen vuoden aikana. Vuoden 2022 loppuun mennessä aloitteesta oli maksettu noin 394 miljoonaa euroa eli 30 prosenttia aloitteen kokonaissitoumuksesta. Tämä oli vain yksi prosentti tekoälyyn EU:ssa vuosina 2020–2022 tehdyistä riskipääomasijoituksista (ks. [kaavio 2](#)).

57 Tarkastajat havaitsivat, että tekoälyä/lohkoketjuteknologiaa koskevassa aloitteessa toimien kohdentaminen eurooppalaiseen tekoälyalan läpimurtoteknologian innovoijiin oli heikkoa. Komission varojen hallinnoijille antamista investointia koskevista suuntaviivoista ei käynyt selvästi ilmi, mikä katsotaan tekoälytoiminnaksi. Tarkastajien analysoima 20 lopullisen edunsaajan otos vahvisti tämän ongelman olemassaolon: otokseen poimituista lopullisista edunsaajista 60 prosenttia ei kyennyt osoittamaan, että niillä oli tekoälyyn liittyvä läpimurtoinnovaatio. Lisäksi noin 50 prosenttia edunsaajista oli sijoittautunut EU:n ulkopuolelle (ks. [liite IV](#)).

58 Aloite ei ollut täysin vuoden 2018 suunnitelman mukainen: sen soveltamisalaan eivät kuuluneet suuret tekoälyalan scale up -yritykset (varojen tarve yli 100 miljoonaa euroa). Tällaisen rahoituksen tarve korostui Digitaalinen Eurooppa -ohjelman yhteydessä tehdyssä [kyselytutkimuksessa](#). Tekoälyalan yritysten laajentamiseen suunnattava tuki on tärkeää, sillä sen pitäisi edistää digitaalisen kompassin tavoitteiden saavuttamista yksisarvisten lukumäärän osalta (ks. kohta [13](#)); tuen pitäisi myös vahvistaa tekoälyä koskevaan tutkimukseen ja innovointiin investoivaa yksityistä ekosysteemiä. Vuoden 2022 [DESI-raportti](#) osoittaa, että EU:ssa toimi vain 222 yksisarvista vuonna 2022, kun Yhdysvalloissa niitä oli 1 243, Aasiassa 530, ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa 119.

59 Vuoden 2018 suunnitelman mukaan yksi aloitteen odotetuista vaikutuksista oli, että jäsenvaltiot tukisivat aloitetta aktiivisesti kansallisesti rahoitettujen pääomatukijärjestelmien kautta. Komissio ei kuitenkaan seurannut, missä määrin tähän oli päästy. Komissiolla ei myöskään ollut yleiskuvaa tekoälyalan innovoijien julkisesta ja yksityisestä oman pääoman ehtoisesta rahoituksesta EU:ssa. Yleiskuva olisi voinut olla hyödyllinen myös siltä kannalta, että tekoälyyn myönnettävän EU:n pääomatuen riittävyttä olisi näin arvioitu säännöllisesti.

60 Pilottihankkeen jälkeen vastaavanlaisia kohdennettuja pääomajärjestelyjä ei toteutettu InvestEU-ohjelmassa, vaikka EU:n tekoälysuunnitelmien mukaan näin oli määrä toimia. InvestEU-ohjelman kautta myöskin tehtiin vuoden 2022 loppuun mennessä ainoastaan yksi tekoälyinvestointi (eräälle pk-yritykselle osoitettu 1,5 miljoonan euron määrä). Syynä tähän oli koko ohjelman käynnistämisen viivästyminen³². Vuoden 2022 loppuun mennessä EIR oli tehnyt seitsemän rahoituksen välittäjän kanssa InvestEU:n alaisuudessa sopimukset kaikkiaan 159 miljoonan euron EU-takauksista. Määrään sisältyi myös [digitaalialaa, kulttuuria ja luovia aloja](#) koskevan teemakohtaisen strategian rahoitus.

Euroopan innovaationeuvosto

61 Komissio perusti vuonna 2020 Euroopan innovaationeuvoston pilottihankkeen osana rahaston (Euroopan innovaationeuvoston rahasto), jota rahoitetaan Horisontti 2020 -puiteohjelmasta. Euroopan innovaationeuvosto perustettiin kiinteänä osana Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaa. Innovaationeuvoston kokonaisbudjetti on kymmenen miljoonaa euroa. Yhtenä tavoitteena oli tukea läpimurtoa edustavien huipputuottoisten syväteknologiaan keskittyvien yritysten markkinoille pääsyä ja laajentamista. Toisin kuin tekoälyä/lokkoketjuteknologiaa koskevaan aloitteeseen liittyvissä järjestelyissä, Euroopan innovaationeuvosto soveltaa tiukkoja valintaperusteita ja innovaationeuvoston rahasto sijoittaa suoraan yrityksiin. Euroopan innovaationeuvosto myöntää sijoituskohteena oleville pk-yrityksille yleensä sekä pääomaa että avustuksia (sekarahoitus).

62 Euroopan innovaationeuvostolla ei ollut erillistä tekoälyä koskevaa budjettia, sillä se soveltaa alhaalta ylöspäin suuntautuvaa rahoitusmallia. Vuoden 2022 lopussa Euroopan innovaationeuvoston rahastosta rahoitettujen tekoälyyn liittyvien pääomatoimien lukumäärä ja investoidut määrät olivat vähäisiä, eivätkä ne edistäneet merkittävästi EU:n tekoälyinvestointiekosysteemin monipuolistumista. Kaikentyyppisiin tekoälyalan innovointeihin oli vuoden 2022 loppuun mennessä maksettu yhteensä 43,8 miljoonaa euroa eli 2,5 prosenttia talousarvioista (ks. [taulukko 1](#)). Alustavat tiedot vuodelta 2023 osoittavat, että maksujen kohteena olleet tekoälyinvestoinnit kasvoivat 51 miljoonaa euroa. Komission mukaan sen vuoden 2023 loppuun mennessä sitoma kokonaismäärä oli 259,2 miljoonaa euroa. Kun otetaan huomioon, että rahastolta kuluu ennen jokaista investointipäätöstä aikaa due diligence -prosessiin, voidaan todeta, että mainittu määrä on tekoälyn osalta maksettua pääomatukea suurempi.

³² Ks. [EIF Operational Plan 2023–2025](#), s. 6.

Taulukko 1 – Euroopan innovaationeuvoston rahasto – kokonaisinvestoinnit ja tekoälyinvestoinnit, tilanne vuoden 2022 lopussa

	Euroopan innovaationeuvoston rahasto (Horisontti 2020)	Euroopan innovaationeuvoston rahasto (2021–2022, Horisontti Eurooppa)
<i>Tilinpäätöstietoja:</i>		
kokonaisbudjetti (milj. euroa) a)	600	1 160
Maksujen kokonaismäärä (milj. euroa) b)	290	25
Talousarvion toteuttamisaste kokonaisuudessaan (=b/a)	48 %	2 %
<i>Kaikki EISMEAn merkitsemät investoinnit (tilanne maaliskuussa 2024)</i>		
Hyväksytty tekoälyyn liittyvä pääomatuki		
- yritysten lukumäärä	23	1
- kokonaismäärä (milj. euroa)	42,5	5
Maksettu tekoälyyn liittyvä pääomatuki		
- yritysten lukumäärä	23	1
- kokonaismäärä (milj. euroa) c)	38,8	5
- osuus kokonaisbudjeteista (=c/a)	6,5 %	0,4 %

Lähde: EISMEAn tiedot ja Euroopan innovaationeuvoston rahastolta saadut tilinpäätöstiedot (tilanne vuoden 2022 lopussa).

63 Tähän on pääasiallisena syynä Euroopan innovaationeuvoston rahaston toiminnan hidas käynnistyminen. Tilintarkastustuomioistuin havaitsi tilinpäätöstietojen perusteella, että vuoden 2022 loppuun mennessä yrityksiin oli investoitu vain kaksi prosenttia Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan liittyvistä Euroopan innovaationeuvoston vuosien 2021 ja 2022 talousarviovaroista ja vain 48 prosenttia Horisontti 2020 -puiteohjelmaan liittyvistä Euroopan innovaationeuvoston pilottirahaston talousarviovaroista. Euroopan innovaationeuvoston rahaston rakenteen uudistaminen Horisontti Eurooppa -puiteohjelman yhteydessä vaikutti osaltaan huomattaviin viivästyksiin. Työ vauhdittui vuonna 2023, joten toteuttamisasteet nousivat 14:ään ja 61 prosenttiin.

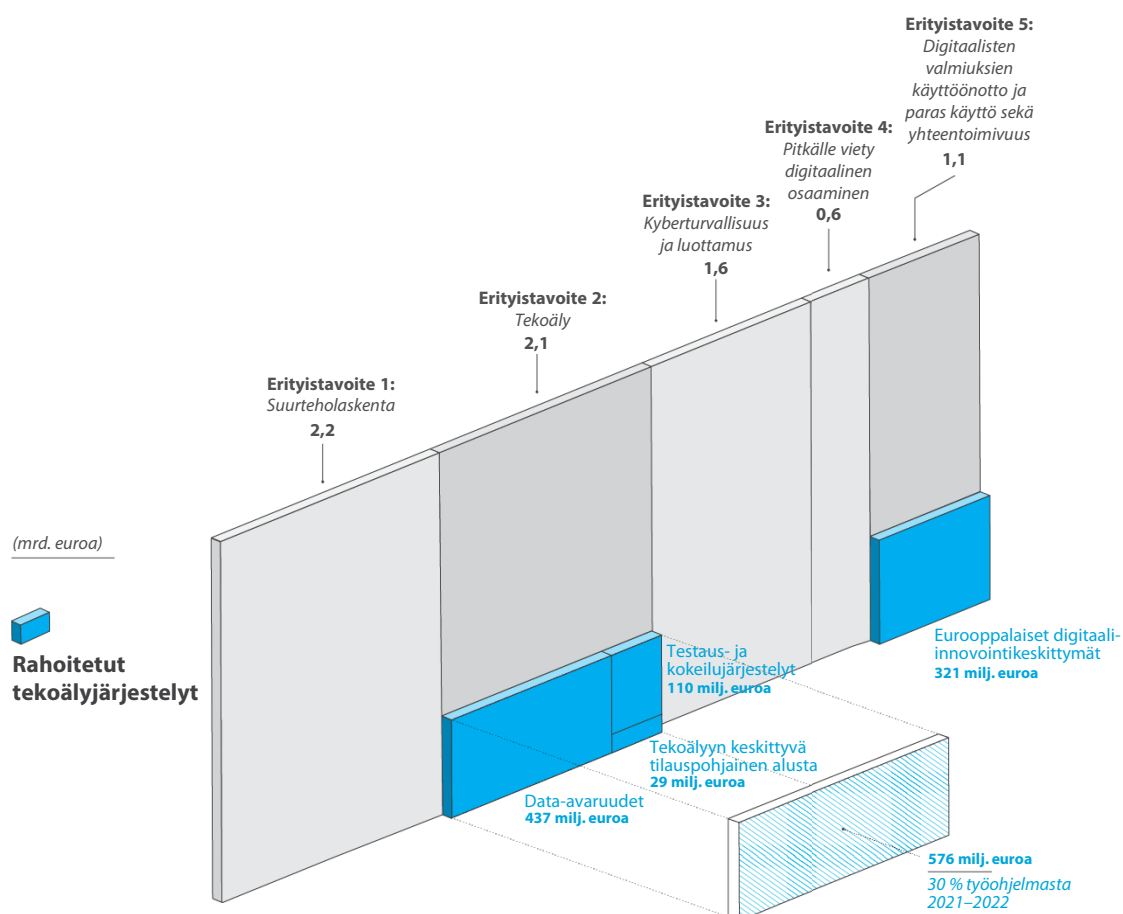
64 Vaikka EU on jäljessä tekoälypääomasta käytävissä maailmanlaajuisessa kilpailussa (ks. kohta **05**), nämä kaksi EU:n tekoälysuunnitelmiin sisältyvää erityistoimenpidettä eivät olleet vielä vuoden 2022 loppuun mennessä saaneet aikaan odotettua mittakaavavaikutusta pääomatuen tarjoamisessa eurooppalaisille tekoälyalan startup- ja scale-up-yrityksille. Tilintarkastustuomioistuin havaitsi, että nämä järjestelmät kohdentuivat heikosti tekoälyalan innovoijiin. Pääomatukea ei myöskään ollut saatavilla suurille scale-up-yrityksille.

EU:n rahoittama tekoälyinfrastrukturi pk-yrityksille vastaa tärkeisiin tarpeisiin, mutta se on viivästynyt eikä tukitoimenpiteiden välistä vuorovaikutusta ole vielä osoitettu käytännössä

65 Vuonna 2021 käyttöön otetulla Digitaalinen Eurooppa -ohjelmalla pyrittiin osallistumaan globaaliin nopeasti kehittyvään tekoälyalan teknologiseen kilpailuun perustamalla yleiseurooppalaisia digitaalisia järjestelyjä tekoälyn kehittämisen ja käyttöönoton vauhdittamiseksi erityisesti pk-yrityksissä. Näitä järjestelyjä hallinnoivat yksityiset yhteenliittymät, ja ne saavat osarahoitusta toimiin osallistuvilta jäsenvaltioilta. Tilintarkastustuomioistuin tutki, kuinka oikea-aikaisesti komissio pani täytäntöön kolme tällaista järjestelyä, jotka edustavat edistyneimpiä tai tarkimmin kohdennettuja Digitaalinen Eurooppa -ohjelmassa suunniteltuja tekoälyjärjestelyjä (ks. myös **kaavio 9**):

- o tekoälyn testaus- ja kokeilujärjestelyt, jotta innovoijat voivat testata tekoälyratkaisujaan todellisissa ympäristöissä
- o yhteiset eurooppalaiset tekoälyalgoritmikirjastot, joilla helpotetaan tietämyksen siirtoa tekoälytutkijoilta ja -kehittäjiltä yrityksille ja julkishallintoon (tunnetaan myös nimellä tekoälyyn keskittyvä tilauspohjainen alusta)
- o eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien verkosto, jonka tarkoituksena on tarjota yrityksille (erityisesti pk-yrityksille) ja julkiselle sektorille pyynnöstä asiantuntemusta ja testausvaihtoehtoja innovatiivisten digitaaliteknologioiden (mukaan lukien tekoäly) käyttöönottoa varten. Vähintään yhdellä keskuksella jokaisessa jäsenvaltiossa on oltava tekoälyyn liittyvää asiantuntemusta.

Kaavio 9 – Digitaalinen Eurooppa -ohjelman vuosien 2021–2027 talousarviosta rahoitettavat tekoälyjärjestelyt



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaa koskevan asetuksen ja vuosien 2021–2022 työohjelman perusteella.

66 Komissio toteuttaa Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaa useiden työohjelmien pohjalta. Kesäkuun 2023 loppuun mennessä komissio oli käynnistänyt seuraavat tekoälyyn liittyvät hankkeet vuosien 2021–2022 työohjelmissa suunnitellun mukaisesti: 151 digitaalista keskusta ja neljä alakohtaista testaus- ja kokeilujärjestelyä.

67 Komission julkaisemat tekoälyinfrastruktuuriin liittyvät hankepyynnöt kattoivat kuitenkin vain 30 prosenttia tekoälyalan määrärahoista (erityistavoite 2). Tämä johtui osittain Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaa koskevan asetuksen ja ensimmäisten työohjelmien hyväksymisen viivästyemisestä. Edellä kuvattu saattaa viitata siihen, että talousarvion toteutusaste on tähän mennessä ollut alhainen, mikä on viivästyttänyt uusien tekoälyjärjestelyjen käynnistämistä. Niiden avulla tekoälyalan innovoijia olisi voitu tukea nopeammin. Komissio esimerkiksi käynnisti neljä testaus- ja kokeilujärjestelyä, joista säädetään Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaa koskevassa asetuksessa³³: näitä järjestelyjä koskevia hankepyyntöjä ei esitetty rahoituksen, liikenteen, maanseurannan tai turvallisuuden aloilla, eikä toimintamahdollisuuksia muilla yleisen edun mukaisilla aloilla ole tutkittu, vaikka asetuksessa niin esitettiin. Vuoden 2018 tekoälysuunnitelmassa testaus- ja kokeilujärjestelyille määritetty EU:n talousarvio oli 1,5 miljardia euroa. Neljään testaus- ja kokeilujärjestelyyn on tähän mennessä sidottu 110,8 miljoonaa euroa.

68 Jotkin tekoälyjärjestelyt otettiin käyttöön myöhässä tai ne eivät ole vielä täydessä toiminnassa, mikä saattaa haitata niiden valmiuksia tarjota palveluja nopeasti kehittyvillä tekoälymarkkinoilla:

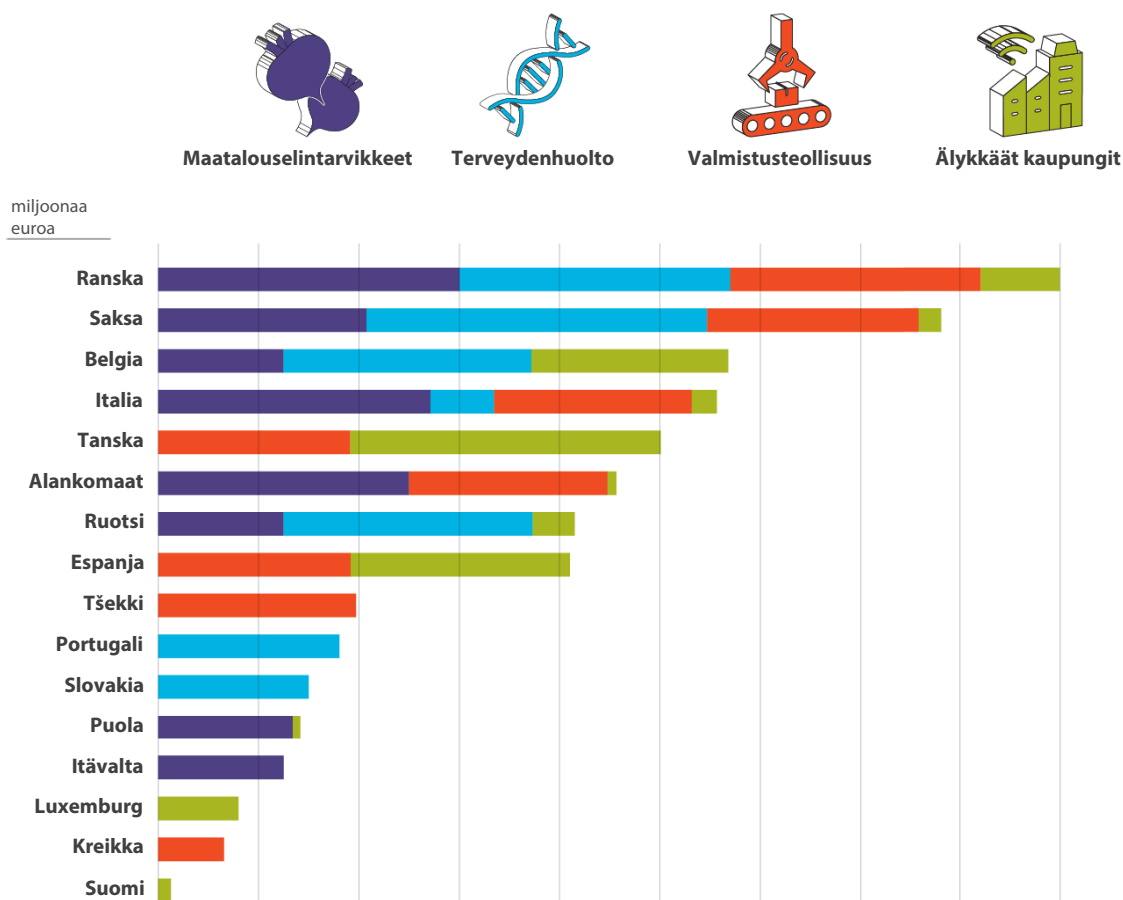
- o Komissio ei perustanut eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien verkostoa huhtikuuhun 2022 mennessä, vaikka Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaa koskevassa asetuksessa sitä edellytettiin³⁴. Useimmat alun perin valituista 136 [hankkeesta](#) käynnistyivät tammikuussa 2023, kun taas viimeiset 15 eurooppalaista digitaali-innovointikeskittymää eivät olleet kesäkuun 2023 loppuun mennessä vielä toiminnassa.
- o Eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien tavoitteena oli helpottaa tekoälyn käyttöönottoa julkisella sektorilla, myös EU:n Adopt AI -ohjelman avulla, joka oli tarkoitus käynnistää vuonna 2021. Komissio ei kuitenkaan ollut käynnistänyt ohjelmaa, vaan aloitti sen sijaan tutkimuksen.
- o Vuonna 2023 käynnistetyt neljä testaus- ja kokeilujärjestelyä eivät olleet välittömästi toiminnassa, sillä alustojen rakentaminen kestää yli vuoden. Esimerkiksi tuotantoteollisuutta koskevan testaus- ja kokeilujärjestelyn, johon liittyvän hankkeen kesto on viisi vuotta, on suunniteltu olevan täydessä toiminnassa vain kolmen vuoden ajan.

³³ Asetus (EU) 2021/694 (Digitaalinen Eurooppa -ohjelma), liite I.

³⁴ Asetus (EU) 2021/694 (Digitaalinen Eurooppa -ohjelma), 16 artiklan 1 kohta.

- o Komissio ei ollut valinnut tarkastusajankohtaan mennessä konsortiota hankkeeseen, joka liittyi tekoälyyn keskittyvään tilauspohjaiseen alustaan. Ohjelman hyväksyminen viivästyi, minkä seurauksena ensimmäinen hankepyyntö käynnistettiin myöhässä. Viivästykseen vaikutti myös se, että hankepyyntö julkaistiin uudelleen ja alustan käyttäjien tarpeiden arviointiin tarvittiin lisää aikaa, sillä komissio ei ollut suorittanut tällaista arviointia Digitaalinen Eurooppa - ohjelman valmistelutyössä.
- o Kaikki tekoälyjärjestelyjen markkinointijärjestelyt eivät olleet käytössä tarkastuksen ajankohtana. Eurooppalaiset digitaali-innovointikeskittymät – toisin kuin testaus- ja kokeilujärjestelyt – tarjosivat mahdollisille käyttäjille yhteisen [verkkopalveluluettelon](#). Luetteloon tai eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien verkkosivustoille sisältyviä tekoälypalvelujen tyyppejä ei selitetty. Testausjärjestelyjä perustettiin vain muutama maahan (ks. [kaavio 10](#)), joten muihin jäsenvaltioihin sijoittautuneilla pk-yrityksillä ei välttämättä ole tietoa niiden tarjoamista palveluista, jollei niistä viestitä riittävästi.

Kaavio 10 – EU:n rahoitus testaus- ja kokeilujärjestelyille edunsaajien edustamien maiden mukaan



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin komission tietojen perusteella.

69 Digitaalinen Eurooppa -ohjelmaa koskevassa asetuksessa ja eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien työohjelmassa³⁵ edellytetään, että eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien ja tekoälyjärjestelyjen (kuten testaus- ja kokeilujärjestelyjen, tekoälyyn keskittyvän tilauspohjaisen alustan ja supertietokoneiden) välillä on synergioita niiden tavoittavuuden maksimoimiseksi. Useat tekijät kuitenkin haittasivat tällaisten synergioiden toteutumista. Tekoälyjärjestelyjä perustivat eri konsortiot eri ajankohtina (osa vasta aivan hiljattain), eivätkä ne saaneet komissiolta selkeitä ohjeita siitä, miten niiden olisi tehtävä yhteistyötä. Suunnitelmissa ei ollut myöskään koordinoituelimen perustamista. Komission ehdotuspyynnöissä edellytetään esimerkiksi yleistä koordinaointia eurooppalaisten digitaali-innovointikeskittymien ja tekoälyyn keskittyvään tilauspohjaiseen alustaan liittyvien palveluiden tarjoajien välillä, mutta tarkempaa menettelyä ei ole määritetty. Komissio rahoittaa konsortiota, jonka tehtävänä on jakaa tietoa eurooppalaisten digitaali-innovaatiokeskittymien välillä (*Digital Transformation Accelerator*). Komissio aikoo rahoittaa myös toista konsortiota testaus- ja kokeilujärjestelyjen koordinaointia silmällä pitäen.

70 Vertailun vuoksi voidaan todeta, että [Yhdysvaltojen suunnitelma](#) kansallisesta tekoälyn tutkimusresurssista (*National AI Research Resource, NAIRR*) sisältää tutkijoille ja pk-yrityksille samankaltaisen tekoälyinfrastruktuurin (testausvälineet, data-avaruudet, tekoälykirjastot ja tietokoneiden laskentateho). Kokonaisbudjetti on 2,6 miljardia dollaria kuuden vuoden aikana (ks. [liite V](#)). Edellytyksenä on kuitenkin resurssien koordinoitu käyttö sekä se, että yksi valtion virasto toimii kansallisen tekoälyn tutkimusresurssin operaatioiden hallinnollisena keskuksena, ja johtokunta vastaa käyttäjäkomitean tuella kansallisen tekoälytutkimuksen strategisesta ohjauksesta.

71 Yhdysvaltojen suunnitelmassa kaavailtiin myös keskitettyä portaalia, joka tarjoaa luetteloita ja hakuvälineitä, jotta voidaan helpottaa kansallisen tekoälyn tutkimusresurssin kaikkien osatekijöiden näkyvyyttä ja saatavuutta. EU ei ole toiminut vastaavalla tavalla tekoälyjärjestelyjen kohdalla, vaikka siten olisi voitu parantaa niiden käytettävyyttä.

72 EU:n rahoittamilla tekoälyjärjestelyillä pyritään tarjoamaan hyödyllistä ja maksutonta tekoälyalan asiantuntemusta pk-yrityksille kaikissa jäsenvaltioissa. Tilintarkastustuomioistuin kuitenkin havaitsi, että täytäntöönpanossa on ollut viivästyksiä ja koordinoinnissa puutteita. Tekoälyalan potentiaalisten innovoijien ja käyttäjien on siksi ollut hankalampi hyödyntää asiantuntemusta tai sen saaminen on ollut hitaampaa.

³⁵ [C\(2021\) 7911](#), *EDIHs - Work Programme 2021-2023*, s. 10.

Komissio lisäsi tekoälyä koskevan tutkimuksen ja innovoinnin rahoitusta, mutta sillä ei ollut yleiskuvaa tuloksista

73 Arvioidakseen komission rahoituksen vaikutuksia ja tuloksia tekoälyn tutkimuksen ja innovoinnin alalla tilintarkastustuomioistuin tutki seuraavia komission tutkimus- ja innovointimenoja koskevia tavoitteita, jotka perustuvat EU:n tekoälysuunnitelmiin ja EU:n tutkimusohjelmiin:

- o lisätään EU:n rahoittamia tekoälyinvestointeja
- o edistetään tekoälyn huippuosaamisen ekosysteemiä
- o vauhditetaan EU:n rahoittamien tekoälyinvestointien yksityistä ja kansallista vipuvaikutusta
- o autetaan tekoälyekosysteemiä hyödyntämään tekoälyn tutkimus- ja innovointituloksia EU:ssa.

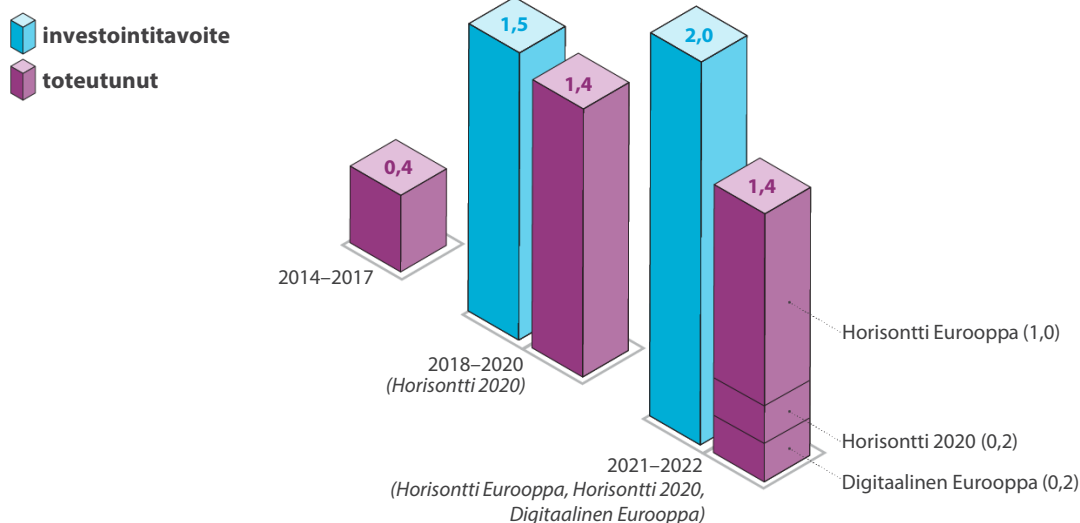
Komissio lisäsi tekoälyyn tehtäviä tutkimus- ja innovointi-investointeja vuosina 2018–2020, mutta ei pysynyt Horisontti Eurooppa - puiteohjelman mukaisessa tahdissa

74 Komissio sitoutui tavoitteidensa mukaisesti lisäämään EU:n rahoittamia tutkimus- ja innovointi-investointeja (ks. kohta [14](#)). Tilintarkastustuomioistuin tarkisti, onko komissio toiminut näin Horisontti Eurooppa -puiteohjelman, Horisontti 2020 -puiteohjelman ja Digitaalinen Eurooppa -ohjelman kautta. Tilintarkastustuomioistuin yksilöi tekoälyalan avustukset näiden kolmen ohjelman osalta käyttäen perustana tietoja, jotka poimittiin komission hallintojärjestelmistä ja jotka suodatettiin hankkeiden nimiin liittyvien keskeisten termien avulla (esim. ”tekoäly”, ”koneoppiminen” ja ”syväoppiminen”).

75 Tekoälyyn liittyvä menotavoite saavutettiin lähes täysin vuosina **2018–2020**. Investointeihin käytettiin 1,4 miljardia euroa (ks. [kaavio 11](#)). Määrä sisältää kolmansille maille myönnetyt 0,2 miljardin euron avustukset. Vuosina **2021–2022** toteutuneet menot (1,4 miljardia euroa) olivat 0,6 miljardia euroa tavoitetta pienemmät. Tämä johtuu lähinnä siitä, että Horisontti Eurooppa -puiteohjelma hyväksyttiin huhtikuussa 2021 ja ensimmäinen työohjelma kesäkuussa 2021. Näin ollen vuonna 2021 tehtiin vain vähän päätöksiä tekoälyavustuksista.

Kaavio 11 – EU:n tavoitteet ja tekoälyinvestointien toteutuneet tulokset

(mrd. euroa)



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuimen arviot. Perustana EU:n osuus Horisontti-ohjelmista ja Digitaalinen Eurooppa -ohjelmasta myönnettyistä avustuksista.

76 Vaikka vuoden 2021 suunnitelmassa yksilöitiin tekoälyinvestointien ensisijaiset alat (ks. kohta [12](#)), vain kolmella seitsemästä alasta oli aineellisia menoja, joiden osuus Horisontti Eurooppa -ohjelman kaikista tekoälyalan avustuksista oli vähintään kymmenen prosenttia. Nämä alat olivat terveys, robotiikka ja älykäs liikkuvuus.

77 Varoilla vietiin kansainvälistä yhteistyötä tekoälyn tutkimuksen ja innovoinnin alalla Horisontti 2020 -puiteohjelman yleistä suuntausta pidemmälle: tekoälyalan avustuksista 42 prosentilla oli edunsaajia vähintään kolmesta jäsenvaltiosta, kun koko ohjelman kohdalla vastaava osuus oli 28 prosenttia. Tekoälyhankkeita koskeva yhteistyö oli laaja-alaista kaikissa jäsenvaltioissa, mutta sitä tehtiin useammin sellaisten maiden välillä, joiden BKT on suurempi (ks. myös [liite VI](#)).

78 Horisontti 2020 -puiteohjelman yhteydessä suurin osa tekoälyn rahoituksesta suunnattiin julkisille yhteisöille, kuten tutkimuskeskuksille ja yliopistoille, mutta jonkin verran myös voittoa tavoittelevalle sektorille (0,8 miljardia euroa, josta 0,4 miljardia euroa pk-yrityksille). Voittoa tavoittelevalle sektorille ja pk-yrityksille suunnatun tekoälyrahoituksen osuus oli verrattavissa osuuteen, joka niille osoitettiin koko Horisontti 2020 -puiteohjelmasta (ks. [taulukko 2](#)).

Taulukko 2 – Horisontti 2020 -puiteohjelman avustusten käyttöastetta kuvaavat indikaattorit jaoteltuna voittoa tavoittelevien sektoreiden mukaan

	Voittoa tavoitteleva sektori (mukaan lukien pk-yritykset)	Ainoastaan pk-yritykset
Tekoälyalan avustukset Horisontti 2020 -puiteohjelmasta	43,9 %	22,9 %
Horisontti 2020 -puiteohjelma	43 %	22,1 %

Huom. Horisontti 2020 -puiteohjelman pilareiden II ja III yhteenlasketut avustussuoritusmäärät. Indikaattorit lasketaan Horisontti 2020 -seurantakehyksen perusteella.

Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin vuosien 2014–2020 koskevien komission budjettitietojen perusteella.

79 Kaiken kaikkiaan EU:n rahoittamat vuosien 2018–2020 tekoälyinvestoinnit olivat tavoitteiden mukaisia (ks. *kaavio 11*), ja hankkeilla edistettiin tekoälyekosysteemien kehittämistä ottamalla mukaan kansainvälisiä kumppaneita ja yksityinen sektori. Vuosina 2021–2022 investoidut määrät jäivät alle tavoitteen EU:n uusien ohjelmien käyttöönottoon liittyneiden hallinnollisten ongelmien vuoksi. Investoidut määrät eivät olleet niin suuria kuin odotettiin kaikilla EU:n vuoden 2021 tekoälysuunnitelmassa luetelluilla vaikutuksiltaan merkittävillä aloilla.

Tekoälyä koskevilta tutkimus- ja innovointi-investoinneilta puuttuivat koordinointi- ja arviointikehykset

80 Tekoälypolitiikan vaikuttava täytäntöönpano ja seuranta edellyttävät viranomaisten välistä koordinoitua³⁶. EU:n tekoälysuunnitelmissa kaavailtiin toimenpiteiden tuloksellisuuden vuotuista seuranta³⁷. Komission olisi myös seurattava Horisontti-ohjelmien tuloksellisuutta³⁸. Tilintarkastustuomioistuin tarkisti, toteuttiko komissio seurantatoimia asianmukaisesti.

³⁶ State of implementation of the OECD AI Principles (OECD, 2021), s. 10.

³⁷ Koordinoitu tekoälysuunnitelma, COM(2018) 795, liite, s. 5.

³⁸ Asetus(EU) N:o 1291/2013 Horisontti 2020 -puiteohjelmasta, 31 ja 32 artikla; asetus (EU) 2021/695 Horisontti Eurooppa -ohjelmasta, 50 ja 52 artikla.

81 Horisontti 2020 -puiteohjelmasta ja muista EU:n ohjelmista saatavilla olevat tiedot osoittavat, että tekoälyn rahoitus ja hallinnointi ovat hyvin hajanaisia. Niitä hallinnoivat useat EU:n elimet (komission yksiköt, kuten viestintäverkkojen, sisältöjen ja teknologian pääosasto, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto, Yhteinen tutkimuskeskus (JRC), useat komission toimeenpanovirastot ja yhteisyritykset sekä Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti (EIT)). Hallinnointi tapahtui toisinaan yhteistyössä eurooppalaisten tutkimus- ja innovointikumppanuuksien kanssa. Horisontti 2020 -puiteohjelman lisäksi tekoälyn tutkimukseen, innovointiin ja käyttöönottoon liittyviä hankkeita voidaan rahoittaa myös muiden EU:n ohjelmien avulla (ks. kohta [16](#)).

82 Mikään EU:n elin tai komitea ei kuitenkaan koordinoanut hankkeita suunnittelu-, täytäntöönpano- tai arviointivaiheessa. Tämä voisi parantaa toimien tuloksellisuuden seuranta ja tekoälyn suunnittelun ja rahoituksen tehokkuutta (esim. vältettäisiin päällekkäinen rahoitus tai havaittaisiin investointivajeet). EU rahoitti esimerkiksi tutkimusta kolmesta erillisestä tekoälyluokitusjärjestelmästä (eli tekoälytyyppien luokituksista) ilman niiden välistä koordinaointia: VISION-hanke (Horisontti 2020 -puiteohjelman avustus nro 952070), EIT:n hanke³⁹ ja JRC:n hanke⁴⁰.

³⁹ Creation of a taxonomy for the European AI Ecosystem (EIT, 2021).

⁴⁰ Defining Artificial Intelligence (JRC, 2020) ja Defining Artificial Intelligence 2.0. (JRC, 2021).

83 Saatavilla ei myöskään ollut välineitä tällaisen koordinoinnin ja arvioinnin mahdollistamiseksi tekoälyä koskevassa tutkimuksessa ja innovoinnissa:

- o Ensinnäkään komissiolla ei ollut tarkkaa yleiskuvaa tekoälyhankkeista. Tekoälyalalla rahoitettuja hankkeita ei ollut merkitty järjestelmällisesti EU:n ohjelmissa kaudella 2014–2020. Komissio kuitenkin perusti tekoälyhankkeiden merkintäjärjestelmän ainoastaan Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaa varten.
- o Toiseksi komissiolla ei ollut tekoälyalan avustuksia koskevia tulosindikaattoreita tai tavoitteita. Se ei myöskään seurannut avustusten vaikutusta eurooppalaisen tekoälyyn perustuvan huippuosaamisen ekosysteemin kehittämiseen, vaikkakin Horisontti 2020 -puiteohjelman tulostaulusta oli saatavilla joitakin asiaankuuluvia tietoja. Tällaiset tiedot voisivat paitsi edistää EU:n tekoälysuunnitelmiin liittyvää vastuuvollisuutta, myös mahdollistaa komission oikea-aikaiset toimet ja mukautukset tekoälyn suunnittelussa ja täytäntöönpanossa tutkimuksen ja innovoinnin osalta mahdollisesti ilmenevien puutteiden korjaamiseksi. Tilintarkastustuomioistuin kävi läpi komission tietoja tutkimus- ja innovointiavustusten avulla haetuista patenteista; tiedot osoittivat tuloksellisuuden puutteelliseksi (ks. [laatikko 1](#)).
- o Kolmanneksi komissio ei kerännyt tällaisia tietoja Horisontti 2020 -puiteohjelman alaisuudessa toteutettujen hankkeiden päättymisen jälkeen. Tämän vuoksi komissiolla ei ollut ajantasaista yleiskuvaa hankkeiden tuotoksista, vaikka siitä olisi hyötyä toimintapolitiikan arvioinnissa. Komissio aikoo kerätä edunsaajilta tietoa Horisontti Eurooppa -puiteohjelman alaisuudessa toteutettujen hankkeiden tuloksista hankkeiden päättymisen jälkeen.

84 Näin ollen komissio osoitti varoja lukuisiin hankkeisiin ilman yhteistä kehystä hankkeiden tuloksellisuuden seurantaan tai arviointia varten. Tällä lähestymistavalla ei kyetty varmistamaan, että EU:n varoilla edistetään vaikuttavalla tavalla EU:n tekoälyekosysteemin kehittämistä ja integrointia.

Laatikko 1

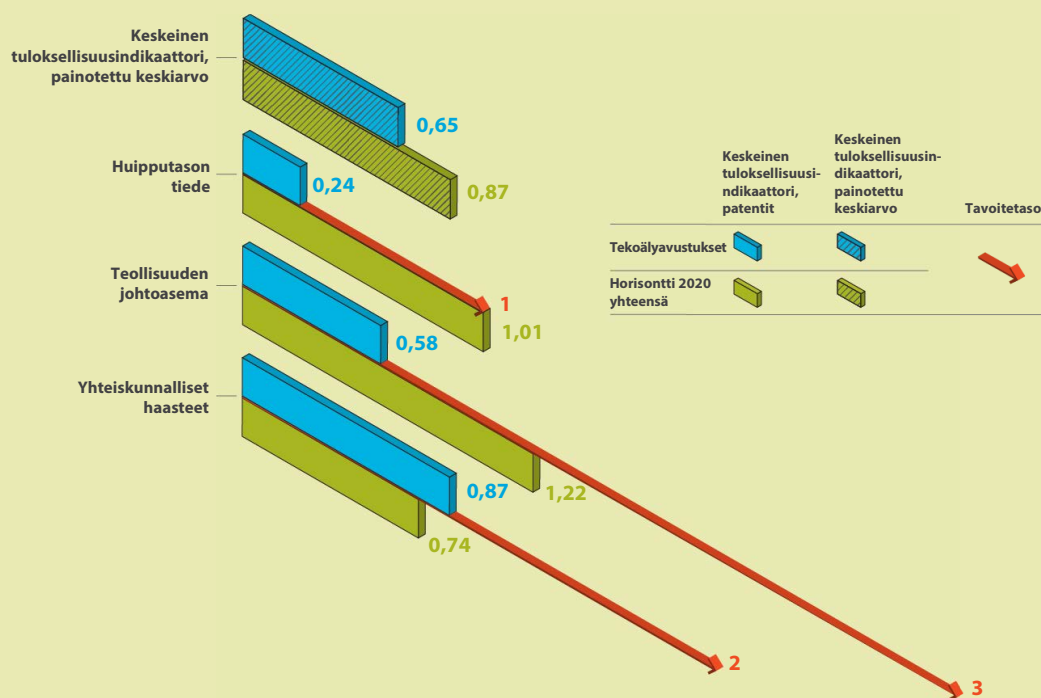
Horisontti 2020 -puiteohjelman yhteydessä myönnettäville tekoälyalan avustuksille ei ole asetettu patenteihin liittyviä tavoitteita

Tekoälyn alalla voidaan patentoida innovatiivisia algoritmeja ja menetelmiä, joilla ratkaistaan tekninen ongelma ja joihin voi liittyä teollisia sovelluksia. Patentoinnista on käyty maailmanlaajuisia kilpailua: vuosina 2002–2018 tekoälypatenttihakemusten vuotuinen määrä kasvoi Yhdysvalloissa yli 100 prosenttia⁴¹. Patenttihakemusten määrä eri puolilla maailmaa oli vuonna 2021 yli 30 kertaa suurempi kuin vuonna 2015⁴².

Tutkimusta ja innovointia koskevien avustusten ansiosta esitettyjen patenttihakemusten määrä on keskeinen indikaattori, jonka avulla komissio voi arvioida säännöllisesti Horisontti 2020 -puiteohjelman tuloksia. Kunnianhimoisin tavoite on kolme patenttihakemusta jokaista EU:n myöntämää kymmentä miljoonaa euroa kohti. Tavoite on asetettu pilarin 2 (teollisuuden johtoasema) yhteydessä.

Tilintarkastustuomioistuimen laskelmien perusteella Horisontti 2020 -puiteohjelman avustusten tekoälypopulaation tuottamien patenttien määrä jokaista kymmentä miljoonaa euroa kohti oli pienempi kuin ohjelman yleinen tuloksellisuus kaudella 2014–2020. Myös tämä luku jäi alun perin asetettujen tavoitteiden alapuolelle (ks. *kaavio 12*).

Kaavio 12 – Patenttihakemusten määrä jokaista Horisontti 2020 -puiteohjelmaan investoitua kymmentä miljoonaa euroa kohti (päätettyt hankkeet)



Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin komission tietojen perusteella.

EU:n tekoälyhankkeisiin suunnattu yksityinen yhteisrahoitus oli yleensä samaa tasoa kuin muissa Horisontti 2020 -hankkeissa

85 Yksi EU:n tekoälysuunnitelmien tavoitteista oli lisätä kansallisen ja yksityisen sektorin yhteisrahoitusta EU:n rahoittamassa tekoälyalan tutkimuksessa ja innovoinnissa. Tästä syystä tilintarkastustuomioistuin analysoi Horisontti 2020 -puiteohjelmasta rahoitettujen tekoälyalan avustusten tuloksellisuutta. Tilintarkastustuomioistuin kiinnitti erityistä huomiota sellaisiin tekoälyalan avustuksiin, jotka on suunniteltu komission perustamien julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien puitteissa.

86 Tilintarkastustuomioistuin havaitsi, että Horisontti 2020 -puiteohjelmaan kuuluvien tekoälyhankkeiden kohdalla EU:n yhteisrahoitusosuus oli vuoden 2022 lopussa alhaisempi (74 prosenttia) kuin EU:n osuus ohjelman kokonaismenoista (78 prosenttia). Yksityisen sektorin yhteisrahoitusosuus oli siis suurempi, muttei kuitenkaan merkittävästi. EU:n yhteisrahoitusosuus määritteli EU:n rahoitusosuuden ja tutkimusta ja innovointia koskevien hankkeiden kokonaisrahoituksen välisenä suhteena. Komissio otti vuonna 2023 käyttöön pilottijärjestelmän, jonka yhteydessä joihinkin yhdessä kumppaneiden kanssa suunniteltuihin innovaatioavustuksiin sovellettiin alennettua 60 prosentin rahoitusosuutta.

87 EU:n tekoälysuunnitelmiin sisältyi kolme pääasiallista julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuutta, joiden tarkoituksena oli ottaa yritysten yhteenliittymät mukaan tekoälyavustuksia koskevien komission ehdotuspyyntöjen suunnitteluun (yhteissuunnittelu): kaksi Horisontti 2020 -puiteohjelmaan liittyvää julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuutta (robotiikka ja massadata) ja äskettäin perustettu eurooppalaista tekoälyä, dataa ja robotiikkaa koskeva kumppanuus, joka korvasi Horisontti 2020 -puiteohjelman kumppanuudet Horisontti Eurooppa -ohjelmassa. Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksilla voidaan lisätä tekoälyn tutkimuksen ja innovoinnin rahoitusta seuraavin keinoin:

- myöntämällä yksityistä lisärahoitusta yhteissuunnittelun piiriin kuuluviin EU:n avustuksiin (suora yhteisrahoitus)
- rahoittamalla julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksiin sisältyvän tutkimusohjelman yhteydessä käynnistettyjä yksityisen sektorin hankkeita (välillinen yhteisrahoitus).

⁴¹ [Inventing AI – Tracing the diffusion of artificial intelligence with US patents](#) (Yhdysvaltojen patentti- ja tavaramerkkivirasto, 2020).

⁴² [Artificial Intelligence Index Report 2022](#) (Stanfordin yliopisto).

88 Kullakin julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudella oli määrälliset tavoitteet komission yhteisrahoituksen ja välillisen yksityisen yhteisrahoituksen osalta. Hiljattain perustetun tekoälyä, dataa ja robotiikkaa koskevan kumppanuuden osalta yksityisen sektorin tavoite vastasi vain kolmasosaa kahdelle aiemmalle julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudelle asetetuista tavoitteista, ja siinä kaavailtiin suurempaa EU:n yhteisrahoitusosuutta (ks. [taulukko 3](#)). Nämä tavoitteet ovat ristiriidassa EU:n tekoälysuunnitelmien tavoitteen kanssa, joka koskee tekoälyn yksityisen yhteisrahoituksen lisäämistä julkisissa investoinneissa. Komissio ei ollut tehnyt jälkiarviointeja näistä kahdesta julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudesta tarkastuksen ajankohtaan mennessä. Sekä komissio että yksityinen sektori ilmoittivat, että vuonna 2020 päättyneet kaksi julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuutta olivat saavuttaneet tavoitteensa (ks. [taulukko 3](#)). Tilintarkastustuomioistuin ei kuitenkaan pystynyt määrittämään yhteenliittymien tekemiä investointeja koskevien arviointien luotettavuutta, sillä tiedot perustuivat anonymisoituun kyselyyn. Tekoälyä, dataa ja robotiikkaa koskevan kumppanuuden osalta ei ollut saatavissa tietoja tarkastuksen ajankohtana.

Taulukko 3 – Julkisten ja yksityisten kumppanuuksien yhteisinvestoinnit (miljardia euroa): tavoitteet ja tulokset

Rahoituslähde	Robotiikkaa koskeva julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuus (2014–2020)	Massadataa koskeva julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuus (BDVA) (2015–2020)	Tekoälyä, dataa ja robotiikkaa koskeva eurooppalainen kumppanuus (ADR) (2021–2027)
Horisontti 2020 a)	0,7 (0,7)	0,5 (0,4)	
Horisontti Eurooppa b)			1,3
Välilliset yksityiset investoinnit c)	2,1 (2,5)	2 (2,3)	1,3
EU:n välillinen yhteisrahoitusosuus ((a+b)/d)	25 % (22 %)	25 % (15 %)	50 %
Horisontti 2020 - puiteohjelman hankkeiden osalta saavutettu EU:n suora yhteisrahoitusosuus	91 %	85 %	
Yhteensä (d=a+b+c)	2,8 (3,2)	2,5 (2,7)	2,6

Huom. Tulokset ovat sulkeissa.

Lähde: Tilintarkastustuomioistuimen yhdistelemät komission asiakirjat ja julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien seurantakertomukset.

89 Vaikka sidosryhmät osallistuivat komission avustusehdotusten suunnitteluun, EU:n suora yhteisrahoitus oli yleensä suurempi kuin koko Horisontti-ohjelmassa (85 prosenttia massadatan ja 91 prosenttia robotiikan osalta, kun taas Horisontti 2020 -puiteohjelmassa osuus oli 78 prosenttia).

90 Komissio otti kolme julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuutta mukaan Horisontti-ohjelmien Digitaalitalous ja -teknologia, teollisuus ja avaruusala -klusterin alaisuudessa toteutettavien tekoälyalan tutkimus- ja innovointihankkeiden suunnitteluun. Tämä merkitsi, että julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien kanssa yhteissuunniteltujen avustusten osuus kaikista Horisontti 2020 -puiteohjelmaan liittyvistä tekoälyalan avustuksista oli vain 14 prosenttia. Horisontti Eurooppa -puiteohjelman kohdalla vastaava osuus oli vuoden 2022 lopussa 15 prosenttia. EU:n rahoittamat tekoälyn huippuosaamisverkostot (ks. kohta **26**) kuuluvat myös klusterin piiriin, mutta niihin ei kohdistettu yhteissuunnittelua eikä niitä yhteisrahoitettu yksityiseltä sektorilta. Yhdysvalloissa yksityinen sektori on yhteisrahoittanut liittovaltion virastojen perustamia tekoälytutkimuslaitoksia⁴³ vuodesta 2020. Laitoksilla oli yleensä erityinen alakohtainen painotus, jonka tarkoituksena oli lisätä niiden merkitystä yksityiselle sektorille. EU:n rahoittamissa huippuosaamiskeskusten verkostoissa ei ole vielä tapahtunut alakohtaista erikoistumista.

91 Vaikka komissio perusti kumppanuuksia tekoälyinnovointiin osallistuvien yritysten kanssa, EU:n rahoittamien hankkeiden suoran yhteisrahoituksen osuus ei ollut suurempi kuin koko tutkimusohjelmaa koskevan yhteisrahoituksen osuus. Lisäksi yksityisen rahoituksen osuutta koskevaa julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien tavoitetta on hiljattain tarkistettu alaspäin. Näin ollen ei ole juurikaan viitteitä siitä, että EU:n tekoälysuunnitelmat olisivat lisänneet tekoälytutkimuksen ja -innovoinnin yksityistä rahoitusta.

⁴³ The US National Science Foundation – Artificial Intelligence.

Komission panoksessa tekoälyn tutkimus- ja innovointitulosten hyödyntämiseen ja levittämiseen oli ohjelmaan liittyviä puutteita

92 Tekoälyn tutkimustulosten hyödyntämisen lisääminen on avainasemassa innovoinnin vauhdittamisessa ja siten myös tekoälyekosysteemien kehittämisessä. Horisontti 2020 -puiteohjelmassa ja Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa edellytetään, että avustusten saajat hyödyntävät ja levittävät tutkimus- ja innovointihankkeidensa tuloksia pääasiassa EU:ssa⁴⁴. Tämä voitaisiin toteuttaa käyttämällä tuloksia myöhemmässä tutkimustoiminnassa, luomalla kaupallinen tuote tai prosessi, tarjoamalla lopullista palvelua tai käyttämällä tuloksia standardointitoimissa. Horisontti 2020 -puiteohjelman hankkeissa on oltava tulosten hyödyntämistä ja levittämistä koskeva suunnitelma, jota komission on seurattava⁴⁵. Uuteen Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan sisältyy vastaavanlaisia vaatimuksia.

93 Tilintarkastustuomioistuin poimi otokseensa kymmenen päätökseen saatettua Horisontti 2020 -puiteohjelmasta rahoitettua tekoälyalan tutkimus- ja innovointihanketta ympäristön, älykkään liikkuvuuden ja teollisuusrobotiikan aloilla. Nämä alat on asetettu etusijalle EU:n vuoden 2021 suunnitelmassa (ks. kohta [12](#)). Tarkastajat havaitsivat, että komissio seurasi koko hankkeen ajan, kuinka edunsaajat noudattivat veloitettaan hyödyntää ja levittää tutkimustuloksia. Komissio ei kuitenkaan tarkastanut hankkeiden hyödyntämissuunnitelmien täytäntöönpanoa hankkeiden päättymisen jälkeen eli silloin kun kaikki tulokset ovat yleisesti saatavilla. Komissiolla ei myöskään ollut järjestelmällistä tietoa hankkeiden lopullisesta onnistumisesta, sillä tätä ei edellytetty avustussopimuksissa. Horisontti Eurooppa -puiteohjelman sääntöjen mukaan edunsaajien on toimien aikana ja jälkeen päivitettävä suunnitelmansa siitä, kuinka tuloksia hyödynnetään ja levitetään. Komissio aikoo kerätä hankkeen päätyttyä edunsaajilta tietoa suunnitelmien tosiasiallisesta täytäntöönpanosta.

94 Hyödyntämissuunnitelmat ovat luonteeltaan sellaisia, että ne eivät välttämättä johda tulosten kaupallistamiseen tai hyödyntämiseen edes silloin, kun suunnitelmat ovat monitahoisia ja pitkiä (ks. [laatikko 2](#)). Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Yhdysvaltain kansallinen tiedesäätiö (NSF) edellyttää, että avustuksen saajat laativat tutkimustulosten levittämisestä ainoastaan lyhyen suunnitelman, joka liitetään avustusehdotukseen⁴⁶.

⁴⁴ Asetus (EU) 1290/2013, 43 artikla, ja asetus (EU) 2021/695, 39 artikla.

⁴⁵ Asetus (EU) 1290/2013, 13 artikla, selityksin varustettu Horisontti 2020 -puiteohjelman avustussopimus ja verkkokäsikirja.

⁴⁶ US National Science Foundation – Preparing Your Data Management Plan.

Laatikko 2

Esimerkki monimutkaisesta hyödyntämissuunnitelmasta ja heikosta tuloksesta

Eräessä kyberturvallisuusalan hankkeessa (joka toteutettiin vuosina 2019–2022) kehitettiin autonomisiin autoihin liittyviä ratkaisuja. Komission hankepyynnön kohteena olivat innovointitoimet (eli korkea teknologisen valmiuden taso). Hyödyntämissuunnittelun dokumentointi oli yksityiskohtaista, ja suunnitelmia päivitettiin säännöllisesti. Tutkimukset pitivät hanke-ehdotuksen noin kahdeksasta sivusta 47 sivuun välisuunnitelman osalta ja 117 sivuun lopullisen suunnitelman osalta. Hanke ei kuitenkaan johtanut tulosten kaupallistamiseen, eikä komissiolla ollut tarkastusajankohtana näyttöä siitä, että hanke olisi jatkunut.

95 Horisontti-ohjelmien edunsaajien on myös toteutettava tulosten levittämistoimia hankkeensa sosiaalisten vaikutusten lisäämiseksi jakamalla tietoa tutkimustuloksista tiedeyhteisölle, kaupallisille osapuolille, kansalaisyhteiskunnalle ja poliittisille päättäjille. Komissio julkaisee tutkimustulokset kahdella keskeisellä alustalla⁴⁷ (Cordis ja innovointitutka). Tilintarkastustuomioistuimien havaittiin, että näillä alustoilla oli teknisiä ja suunnitteluun liittyviä puutteita, joiden vuoksi niistä on vähemmän hyötyä käyttäjille, jotka etsivät tietoa tekoälyhankkeista ja niiden tuloksista (ks. [liite VII](#)).

96 Tärkeä mekanismi, jolla voidaan helpottaa yliopistoissa luotujen tekoälyinnovaatioiden tulosten kaupallistamista, ovat opiskelijoiden tai tutkijoiden perustamat [spin-off-yritykset](#). Julkinen näyttö (esim. artikkelit⁴⁸ ja tutkimukset⁴⁹) osoittaa kuitenkin, että EU:ssa on edelleen merkittäviä esteitä, jotka heikentävät yrittäjyyttä harkitsevien mielenkiintoa uusien spin-off-yritysten luomista kohtaan. Näihin esteisiin lukeutuvat muun muassa monimutkaiset hallinnolliset menettelyt ja tutkimustulosten jakamisesta käytävät vaikeat rahoitusneuvottelut, jotka voivat päättyä perustajien kannalta epäsuotuisasti. Komissio toteutti joitakin tieteellisen tiedon arvon lisäämiseen tähtäviä toimia⁵⁰. Se ei kuitenkaan tutkinut, miten tätä arvoa voitaisiin lisätä ja yhdenmukaistaa eri jäsenvaltioissa. Yhdistyneen kuningaskunnan valtionhallinto käynnisti yliopistolähtöisten yritysten toimintanäkymiä koskevan [selvityksen](#).

⁴⁷ Asetus (EU) 1290/2013, 43 artiklan 3 kohta, ja asetus (EU) 2021/695, 39 artiklan 7 kohta.

⁴⁸ University tech transfer system overhaul (Sifted.eu), Universities in the UK and Europe have a start-up problem (FT.com), Database on spinouts (spinout.fyi).

⁴⁹ Donner un sens à l'intelligence artificielle (Ranskan parlamentin raportti, 2018), s. 92.

⁵⁰ EU valorisation policy.

97 EU pyrkii varmistamaan rahoittamiensa tutkimustulosten hyödyntämisen Euroopassa myös siten, että EU:ssa toimivalla rahoituselimellä on oikeus vastustaa tällaisten tulosten (esim. teollis- ja tekijänoikeuksien) omistusoikeuden siirtoa ja yksinomaista lisensointia kolmansille osapuolille, jotka ovat sijoittautuneet johonkin Horisontti-ohjelmiin assosioitumattomaan maahan⁵¹. Vastustus on kuitenkin mahdollista vain, jos avustussopimukseen sisältyy tällainen lauseke. Lauseketta ei sisällytetty järjestelmällisesti Horisontti 2020 -puiteohjelmasta rahoitettuja tekoälyhankkeita koskeviin avustussopimuksiin (esim. tilintarkastustuomioistuimen otokseen sisältyneistä hankkeista lauseke oli vain puolessa). Komissio ei soveltanut tältä osin tiettyä toimintatapaa.

98 Tarkastuksen aikana komissio hyväksyi ohjeet siitä, miten käsitellään edunsaajien ilmoituksia, jotka koskevat suunniteltua omistusoikeuden siirtoa tai yksinomaista lisensointia. Komissio ei kuitenkaan antanut ohjeita niiden oikeudellisten kriteerien arviointiin, joita hankevastaavien on sovellettava tekoälyalan avustuksiin. Tämä saattaa johtaa siihen, että tarkistuksia ei tehdä johdonmukaisesti. Tarkastajat havaitsivat (otokseen kuuluneiden kymmenen hankkeen joukossa) yhden hankkeen, jossa rahoituselimen oli arvioitava vastustamista koskevan lausekkeen soveltamista. Tarkastajat totesivat, että hankevastaavan arvio ei ollut kattava (ks. [laatikko 3](#)).

Laatikko 3

Teollis- ja tekijänoikeuksien siirto kolmanteen maahan eräissä Horisontti 2020 -puiteohjelman tekoälyhanke

Erään saksalaisen yrityksen kehittämä hanke sai rahoitusta Euroopan innovaationeuvostolta. Hankkeessa päivitettiin ohjelmistovalikoimaa, joka optimoi monimutkaisilla laitteistoalustoilla toimivien sovellusten toimintaa. Päivityksen avulla tuettiin paremmin kehitteillä olevien tekoälyteknologioiden vaatimuksia. Päivitykseen sisältyneiden tuotteiden arvo sai vahvistuksen, kun yhdysvaltalainen yritys osti yrityksen vuonna 2021. Yritys ilmoitti Euroopan innovaationeuvostolle aikomuksestaan siirtää kaikki teollis- ja tekijänoikeudet emoyhtiölle. EISMEAn oli arvioitava, oliko siirto sopusoinnussa EU:n talouden kilpailukyvyyn kehittämisen ja eettisten periaatteiden sekä turvallisuusnäkökohtien kanssa. EISMEA ei vastustanut siirtoa, mutta tarkastajat havaitsivat, että siirron perustana ollut arviointi ei ollut kattava. Lisäksi todettiin, että vastustamista koskevien kriteereiden arvioinnin osalta ei ollut tuolloin olemassa erillisiä ohjeita.

⁵¹ Horisontti 2020 -puiteohjelman osalta: [Asetus \(EU\) 1290/2013](#), 44 artiklan 3 kohta, ja [selityksin varustettu Horisontti 2020 -puiteohjelman avustussopimus](#) 30 artiklan 1 kohta.

99 Komissiolla oli käytössä vain vähän tarkistuksia sen varmistamiseksi, että EU:n rahoittaman tekoälytutkimuksen ja -innovoinnin tulokset kaupallistetaan tai niitä hyödynnetään muulla tavoin. Puuttuvia tekijöitä ovat esimerkiksi hankkeiden jälkeinen tekoälyn tutkimus- ja innovointitulosten seuranta, korkeakoulujen spin-off-yrityksiä edistävät toimintapolitiikat ja EU:n ulkopuolelle tapahtuvien teollis- ja tekijänoikeuksien siirtojen johdonmukainen arviointi. Nämä tekijät heikensivät komission kykyä maksimoida EU:n tekoälyekosysteemin kehittäminen. Tämä koskee erityisesti ensisijaisia aloja.

Johtopäätökset ja suositukset

100 Tilintarkastustuomioistuin havaitsi, että kaiken kaikkiaan komission toimet kattoivat keskeiset ulottuvuudet, jotka ovat tärkeitä EU:n tekoälyekosysteemin kehittämisen kannalta. Niihin sisältyvät sääntely ja koordinointi, innovoinnin ja käyttöönoton mahdollistavat teknologiset ja taloudelliset tekijät sekä suorat investoinnit tekoälyn tutkimushankkeisiin. Toteutetuilla lukuisilla toimilla (joista monet ovat yhä käynnissä) oli kuitenkin tarkastusajankohtaan mennessä vain vähäinen vaikutus EU:n tekoälyekosysteemin kehittämiseen. Toimet eivät vauhdittaneet tekoälyinvestointeja alan maailmanlaajuisen kärjen tahdissa.

101 Komissio laati kattavia suunnitelmia koordinoitakseen tekoälyinvestointien lisäämistä jäsenvaltioissa. Komission toimenpiteitä ei kuitenkaan koordinoitu vaikuttavalla tavalla kansallisten toimenpiteiden kanssa, sillä komissiolla ei ollut tarvittavia hallintovälineitä ja -tietoja. Komissio onnistui lisäämään tekoälyä koskevia EU:n tutkimusohjelmien menoja suunnitellulla tavalla, mutta sillä ei ollut tekoälyä koskevia tuloksellisuustavoitteita eikä seurantajärjestelmää. Lisäksi komissio oli ottanut hitaasti käyttöön uusia järjestelyjä tekoälyinnovaatioiden tuomiseksi markkinoille, joten tarkastusajankohtaan mennessä ei ollut saavutettu merkittäviä tuloksia. Osasyynä tähän oli Digitaalinen Eurooppa -ohjelman hyväksymisen viivästyminen.

102 Toimintapolitiikan suunnittelun osalta EU:n kahden koordinoitun tekoälysuunnitelman soveltamisala oli kattava ja linjassa johtavien tekoälymaiden vastaavien suunnitelmien sekä Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön suosituksen kanssa. Suunnitelmat olivat keskeisessä asemassa kansallisten tekoälystrategioiden ja -päivitysten käynnistämisessä, joskin niiden toteuttamisessa esiintyi joitakin viiveitä. Suunnitelmista puuttui kuitenkin EU:n investointitavoitteiden vankkoihin perusteluihin pohjautuva vaikutustenarviointi sekä seurantakehys. Investointitavoitteita ei päivitetty, vaikka Yhdysvaltojen ja EU:n väliset erot ovat kasvaneet. Lisäksi komissiolla oli käytettävissään vain vähän hallintovälineitä kansallisten toimien vaikuttavaan koordinointiin. Epäselvää oli esimerkiksi se, miten jäsenvaltioiden olisi edistettävä EU:n investointitavoitteiden saavuttamista (ks. kohdat [24–41](#)).

Suositus 1 – Tekoälyinvestointien suunnittelun ja koordinoinnin tehostaminen

Komission olisi

- a) arvioitava investointitavoitteita uudelleen ja perusteltava ne riittävien tietojen pohjalta ottaen huomioon kansainväliset ja teknologiset kehityssuuntaukset sekä julkisen ja yksityisen sektorin kansalliset investointitarpeet
- b) vahvistettava EU:n tekoälysuunnitelman koordinoituvuutta sopimalla kansallisista tekoälyinvestointitavoitteista EU:n tekoälysuunnitelman seuraavan tarkistuksen yhteydessä. Tässä yhteydessä komission olisi tarvittaessa käytettävä digitaalinen vuosikymmen 2030 -ohjelman tarjoamia välineitä.
- c) arvioitava säännöllisesti EU:n tekoälysuunnitelman edistymistä.

Toteuttamisen tavoiteajankohta: 1 a) ja c) vuodesta 2025 alkaen, 1 b) vuoden 2024 loppuun mennessä

103 Datan sisämarkkinat ovat tärkeä ennakoedellytys sille, että tekoälyteollisuus voi saavuttaa EU:n laajuiset synergiat. EU:n viimeaikaiset toimenpiteet datan yhteiskäytön lisäämiseksi EU:ssa ovat kuitenkin alkuvaiheessa (ks. kohdat [42–47](#)).

104 Komissio toteutti merkittäviä toimia luodakseen EU:n yhdenmukaistetun oikeudellisen kehyksen luotettavan tekoälyn kehittämistä ja käyttöä varten. Äskettäin saavutettu yhteisymmärrys tekoälyäädöksestä on keskeinen virstanpylväs. Tekoälyä koskevaa sääntelykehystä koskeva työ, joka aloitettiin useita vuosia sitten, on kuitenkin edelleen käynnissä (ks. kohdat [48–52](#)).

105 Komissio toteutti toimia luodakseen rahoitusta ja infrastruktuuria koskevat mahdollistavat edellytykset tekoälyn kehittämiseksi. Komissio pyrki lisäämään pääomatukea tekoälyalan innovoijille. Tekoälysuunnitelmilla saatiin kuitenkin aikaan vain vaatimaton pääomatuki innovoijille Horisontti 2020 -puiteohjelman kautta Vuonna 2020 käynnistetyllä InnovFin-pilottihankkeella ei ole vielä onnistuttu saamaan aikaan tekoälyalan läpimurtoinnovaatioita EU:ssa. Vaikka tekoälyhankkeet ovat tukikelpoisia InvestEU-ohjelmassa, pilottihankkeen jälkeen ei ole tähän mennessä toteutettu uusia tekoälyhankkeita. Euroopan innovaationeuvoston rahastosta ei osoitettu merkittävää rahoitusta tekoälyhankkeisiin vuosina 2020–2022 (ks. kohdat [55–64](#)).

106 Uudessa Digitaalinen Eurooppa -ohjelmassa EU suunnitteli investoivansa infrastruktuuriin, jolla helpotetaan tekoälyteknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä (testaus- ja kokeilujärjestelyt, tekoälykirjastot, digitaali-innovointikeskittymät ja data-avaruuDET). Komission tähän mennessä käynnistämään infrastruktuuriin on käytetty alle kolmannes siihen varatuista määrärahoista. Näin hidas käynnistyminen tarkoittaa, että tulevat tekoälyjärjestelyt voidaan ottaa käyttöön vasta ohjelman loppupuolella ja että tekoälyalan innovoijia olisi voitu tukea nopeammin. Edes käynnistetyistä hankkeista osa ei vielä tarjoa palveluja. Näiden hankkeiden tukena ei ole ollut johdonmukaista EU:n tekoälyn koordinoitikehystä, joka olisi helpottanut yritysten pääsyä markkinoille (ks. kohdat [65–72](#)).

Suositus 2 – Pääomatuki tekoälyalan innovoijille

Parantaakseen EU:n pääomatuen saatavuutta ja laajuutta EU:hun sijoittautuneiden tekoälyalan innovatiivisten pk-yritysten kannalta komission olisi arvioitava kohdennetun rahoitusjärjestelmän tarvetta nykyisissä ohjelmissa.

Toteuttamisen tavoiteajankohta: vuoden 2025 puoliväli

Suositus 3 – Tekoälyinnovaatioinfrastruktuurin saatavuus

Jotta voidaan helpottaa pk-yritysten pääsyä tekoälyjärjestelyihin kaikkialla EU:ssa, komission olisi varmistettava, että EU:n rahoittama tekoälyalan innovointi-infrastruktuuri toimii koordinoitusti keskitetyn yhteyspisteen kautta.

Toteuttamisen tavoiteajankohta: vuoden 2026 puoliväli

107 Mitä tulee EU:n suoriin investointeihin tekoälyalan tutkimus- ja innovointihankkeisiin, tilintarkastustuomioistuin havaitsi, että menot kasvoivat vuosina 2018–2020 komission tavoitteiden mukaisesti. Vuosina 2021 ja 2022 täytäntöönpano ei kuitenkaan edennyt suunnitellusti Horisontti Eurooppa -puiteohjelman hyväksymiseen liittyneiden viivästysten vuoksi. Ohjelma on tekoälyhankkeiden tärkein rahoituslähde EU:ssa (ks. kohdat [74–79](#)).

108 Komissio osoitti varoja lukuisiin tekoälyhankkeisiin, mutta ei merkinnyt niitä johdonmukaisesti EU:n talousarviossa eikä seurannut niiden vaikutusta EU:n tekoälyekosysteemin kehittämiseen. Tilintarkastustuomioistuimien havaittiin, että sellaisten tekoälyhankkeiden osuus, joihin liittyi patenttihakemuksia, oli pienempi kuin Horisontti 2020 -puiteohjelman avustusten kohdalla kaiken kaikkiaan. Tämä osoittaa, että tarvitaan enemmän soveltavaa tekoälytutkimusta, joka voidaan kaupallistaa. Komission tavoitteesta huolimatta havaittavissa ei ole viitteitä siitä, että EU:n tekoälyä koskeva tutkimus ja innovointi olisi saanut liikkeelle merkittävästi enemmän yksityistä rahoitusta kuin koko Horisontti 2020 -puiteohjelmassa (ks. kohdat [80–91](#)).

Suositus 4 – Tekoälytutkimusta ja -innovointia koskevan EU:n rahoituksen tehostettu seuranta

EU:n rahoittaman tekoälyn tutkimuksen ja innovoinnin seurannan parantamiseksi ja kriittisen massan saavuttamiseksi sekä sen varmistamiseksi, että investointitavoitteet saavutetaan, komission olisi

- a) suunniteltava kehys, jonka yhteydessä merkitään EU:ssa tapahtuvaan tekoälyn kehittämiseen ja käyttöönottoon suunnittelu- ja täytäntöönpanovaiheissa osoitettava rahoitustuki; tässä yhteydessä olisi määritettävä johdonmukaiset kriteerit, joita sovelletaan kaikkiin EU:n menoihin, ja perustana olisi käytettävä Horisontti Eurooppa -puiteohjelman yhteydessä käynnistettyä merkintämenettelyä
- b) asetettava tekoälyä koskevat mitattavissa olevat tuloksellisuustavoitteet ja -indikaattorit, ja aloitettava tuloksellisuuden säännöllinen seuranta EU:n koko talousarvion osalta.

Toteuttamisen tavoiteajankohta: vuoden 2025 loppuun mennessä

109 Komissiolla oli käytössään vain osittain vaikuttavat valvontatoimet sen varmistamiseksi, että EU:n talousarviosta rahoitetut tekoälyn tutkimus- ja innovointitulokset kaupallistetaan tai niitä hyödynnetään muulla tavoin. Hankkeen jälkeistä tulosten seuranta varten ei ollut järjestelyjä edes ensisijaisilla tekoälyaloilla. Horisontti 2020 -puiteohjelmaa täytäntöön pannessaan komissio ei myöskään laatinut ohjeita, jotka koskisivat EU:n ulkopuolelle tapahtuvien tutkimus- ja innovointitulosten siirtojen vastustamista. Komission verkkoalustat keräävät hyödyllistä tietoa EU:n rahoittaman tutkimuksen ja innovoinnin tuloksista (esim. Cordis ja innovointitutka). Alustat eivät kuitenkaan tarjoa käyttäjille mahdollisuutta tunnistaa tekoälyalan tuloksia johdonmukaisella tavalla (ks. kohdat [92–99](#)).

Suositus 5 – Tutkimus- ja innovointitulosten hyödyntäminen tekoälyn alalla

Komission olisi tehostettava toimiaan, joilla tuetaan Horisontti Eurooppa - puiteohjelman alaisuudessa rahoitettavien tutkimus- ja innovointitulosten hyödyntämistä tekoälyn alalla EU:ssa. Tämä olisi toteutettava esimerkiksi seuraamalla tuloksia hankkeen jälkeen ja selkiyttämällä EU:n kehysten soveltamista tulosten omistusoikeuden siirtoon tai yksinomaiseen lisensointiin EU:n ulkopuolelle.

Toteuttamisen tavoiteajankohta: vuoden 2025 loppuun mennessä

Tilintarkastustuomioistuimen IV jaosto on tilintarkastustuomioistuimen jäsenen Mihails Kozlovsin johdolla hyväksynyt tämän kertomuksen Luxemburgissa 16. huhtikuuta 2024 pitämässään kokouksessa.

Tilintarkastustuomioistuimen puolesta

Tony Murphy
presidentti

Liitteet

Liite I – Yhdysvaltojen, Yhdistyneen kuningaskunnan ja EU:n tuoreimpien tekoälysuunnitelmien pääkohdat

	Yhdysvaltojen suunnitelma (2023)	Yhdistyneen kuningaskunnan suunnitelma (2021)	EU:n suunnitelma (2021)
Investoinnit tutkimukseen ja innovointiin	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Keskeiset tutkimuskeskukset	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Yhteisten laitteistoresurssien rakentaminen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Tietojen saatavuuden parantaminen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Tekoälyn testausympäristöt	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Tekoälytaitojen kehittäminen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien perustaminen	Kyllä	Ei	Kyllä
Tekoälyn käyttöönottoa koskeva julkinen ohjelma	Ei	Kyllä	Kyllä
Riskipääoma	Ei	Kyllä	Kyllä
Tekoälyn käyttöönoton edistäminen	Ei	Kyllä	Kyllä
Turvallisen ja eettisen tekoälyn rakentaminen (standardit, määräykset)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Tutkimusta ja innovointia sekä standardeja koskeva sisäinen yhteistyö	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuimien tekoälysuunnitelmien perusteella.

Liite II – Tekoälyalan osaamiskeskusten eurooppalaiset verkostot

Rahoitetaan Horisontti 2020 -puiteohjelmasta

Hanke	Aiheet	Kesto	Avustuksen määrä (milj. euroa)
AI4Media	Tiedotusvälineet ja valeutiset	2020–2024	12
ELISE	Koneoppiminen	2020–2023	12
HumanE-AI-Net	Ihmiskekskeinen tekoäly	2020–2023	12
TAILOR	Luotettava tekoäly	2020–2024	12
VISION	EU:n rahoittamien tekoälyn huippuosaamisverkostojen koordinointi	2020–2023	2

Rahoitetaan Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta

Hanke	Aiheet	Kesto	Avustuksen määrä (milj. euroa)
ENFIELD	European Lighthouse to Manifest Trustworthy and Green AI	2023–2026	11,3
ELIAS	European Lighthouse of AI for Sustainability	2023–2027	11
dAIEDGE	A network of excellence for distributed, trustworthy, efficient and scalable AI at the edge	2023–2026	10,7
ELSA	European Lighthouse on Secure and Safe AI	2022–2025	7,4

Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin komission tietojen perusteella.

Liite III – Komission toimien edistymistä koskeva raportointi (vuoden 2021 suunnitelma)

Komissio arvioi vuonna 2022 EU:n vuoden 2021 tekoälysuunnitelmassa lueteltujen 41 keskeisen toimen täytäntöönpanoa. Tässä taulukossa esitetään tilanne 38 sellaisen toimen osalta, joiden määräaika oli vuonna 2021 tai 2022.

Vuoden 2021 suunnitelman toimenpiteiden lukumäärä pilareittain	Viivästynyt	Aikataulussa	Yhteensä
2021	11	8	19
I Luodaan mahdollistavat edellytykset tekoälyn kehittämiselle ja käyttöönotolle EU:ssa	3	1	4
II Tehdään EU:sta alue, jossa huippuosaaminen kukoistaa laboratoriosta markkinoille	1	2	3
III Varmistetaan, että tekoäly toimii ihmisten hyväksi ja edistää hyvää yhteiskunnassa	2	1	3
IV Rakennetaan strategista johtajuutta vaikutuksiltaan merkittävillä aloilla	5	4	9
2022	9	10	19
I Luodaan mahdollistavat edellytykset tekoälyn kehittämiselle ja käyttöönotolle EU:ssa	1	3	4
II Tehdään EU:sta alue, jossa huippuosaaminen kukoistaa laboratoriosta markkinoille	2		2
III Varmistetaan, että tekoäly toimii ihmisten hyväksi ja edistää hyvää yhteiskunnassa		6	6
IV Rakennetaan strategista johtajuutta vaikutuksiltaan merkittävillä aloilla	6	1	7
Kaikki yhteensä	20	18	38

Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin komissiolta saatujen tietojen perusteella.

Liite IV – Analyysi InnovFinin tekoälyä/lohkoketjuteknologiaa koskevan aloitteen kautta myönnetystä tekoälyrahoituksesta

01 InnovFin-pääomajärjestelyn sääntöjen mukaan mahdolliset edunsaajat eivät voi hakea tukea suoraan EIR:ltä tai komissiolta, vaan edunsaajien valinnasta vastaavat rahoituksen välittäjät, jotka tekevät päätöksensä kaupallisten kriteerien perusteella⁵². EIR nimitti aloitteeseen 13 rahoituksen välittäjää. EIR valitsi rahoituksen välittäjät ehdotuksista, jotka saatiin ehdotuspyynnön julkaisemisen jälkeen. Valinta tapahtui ehdotettujen rahastojen investointisuuntaviivojen perusteella. Varojen hallinnoijien ei tarvinnut osoittaa olevansa asiantuntijoita tekoäly/lohkoketjuteknologiahankkeiden arvioinnissa.

02 Hankkeen edunsaajia olivat alku- tai kasvuvaiheessa olevat pk-yritykset, jotka kehittivät tekoälyä tai lohkoketjuja tai toimivat tällä alalla. Investointisuuntaviivoissa ei kuitenkaan määritelty täysin selkeästi, mitkä toiminnot katsotaan kuuluviksi tekoälyn soveltamisalaan. On tiedossa, , että yritykset saattavat perusteettomasti ilmoittaa olevansa tekoälyalan innovoijia⁵³. Valintaan sovellettiin seuraavia kriteerejä:

- toimiminen tekoälyn/lohkoketjuteknologian tutkimuksen tai kehittämisen parissa tai näiden teknologioiden hyödyntäminen
- tekoälyn/lohkoketjuteknologian hyödyntäminen aiemmassa toiminnassa tavoitteena tutkia, kehittää tai tuottaa tuotteita tai palveluja
- tekoälyn/lohkoketjuteknologian aiempi siirtäminen eri teollisuus- tai toimialoille
- muu aiempi tekoälyn/lohkoketjuteknologiaan perustuvien tuotteiden tai palvelujen hyödyntäminen.

03 Tilintarkastustuomioistuimien toteaa, että tämä laaja soveltamisala kattaa innovoinnin lisäksi myös tekoäly- tai lohkoketjuteknologioiden käyttöönoton. Kohteena eivät näin ollen välttämättä ole ainoastaan EU:ssa toimivat tekoäly- tai lohkoketjuteknologia-alan innovoijat, kuten EU:n vuoden 2018 tekoälysuunnitelmassa alun perin kaavailtiin. Komissiolla/EIR:llä ei ole yleiskuvaa siitä, kuinka monta edunsaajaa kuhunkin edellä mainittuun neljään luokkaan tai valintakriteereissä määriteltyihin kahteen luokkaan kuuluu (tekoäly vs. lohkoketjuteknologia).

⁵² InnovFin equity FAQ, osio 8.

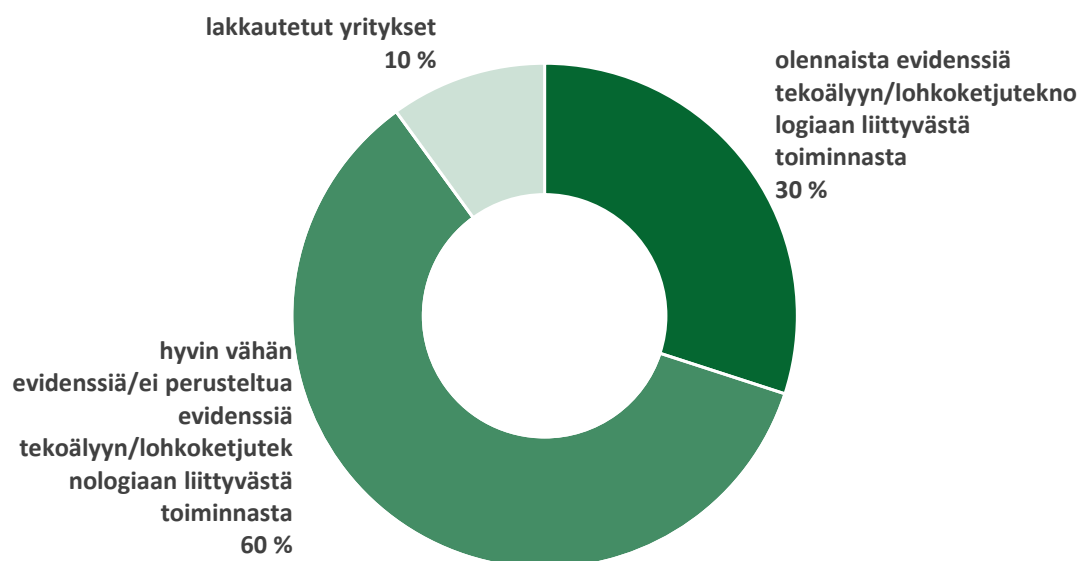
⁵³ Use of AI in European “AI Startups”.

04 Varojen hallinnoijien EIR:n investointipäätöstä varten toimittama hakemus edellyttää kattavia yritystietoja, mutta ei kuvausta rahoitettavista tekoälytoimista. Varojen hallinnoijien ei myöskään edellytetty raportoivan säännöllisesti EIR:lle/komissiolle edunsaajien tekoälytoimien edistymisestä, innovointituloksista tai riskeistä. EIR keskittyi rahoituksen vaatimustenmukaisuuden tarkastuksiin InnovFin-pääomajärjestelyn yleisen seurantakehyksen mukaisesti, mutta tuloksista ei ollut tietoja (esim. innovaatioiden, patenttien, julkaisujen, markkinaosuuksien tai markkinoille saatettujen tuotteiden määrä).

05 Veronmaksajien rahoja hakevat olivat siis täysin riippuvaisia sellaisten yksityisten yritysten päätöksistä, joiden relevantti asiantuntemus ei ollut taattu. Hakijoilla ei myöskään ollut oikeussuojakeinoja hakea muutosta, jos eivät tulleet valituksi. Lisäksi komissiolla ei ollut varmuutta siitä, että varojen lopulliset saajat loisivat läpimurtoinnovaation ja eettisen tekoälyinnovaation tai edistäisivät EU:n tekoälyekosysteemiä. Tätä ei näet arvioida.

06 Tilintarkastustuomioistuin havaitsi vain vähän näyttöä siitä, että varojen saajat ovat aktiivisia tekoälyn/lohkoketjuteknologiaan liittyvän innovointitoiminnan alalla. Tilintarkastustuomioistuin kävi läpi verkossa saatavilla olevia tietoja noin 20:stä aloitteeseen liittyvien varojen lopullisesta saajasta (jotka valittiin satunnaisesti 155 saajan joukosta; osuus vastaa noin kymmentä prosenttia tekoälyä/lohkoketjuteknologiaa koskevan aloitteen yhteydessä investoidusta kokonaismäärästä). Tilintarkastustuomioistuin havaitsi että vain kuusi saajaa toimi innovoijina tekoälyn/lohkoketjuteknologian alalla. Useimmissa tapauksissa on vaikea nähdä, millä perusteella edunsaajia voitaisiin pitää tekoäly/lohkoketjuteknologia-alan innovoijina (ks. [kaavio 13](#)). On epäselvää, miten niiden toiminta edistää EU:n tavoitetta saavuttaa johtoasema läpimurtoon perustuvassa ja eettisessä tekoälyinnovoinnissa.

Kaavio 13 – Otokseen valittujen edunsaajien tekoäly/lohkoketjuteknologiatoimet

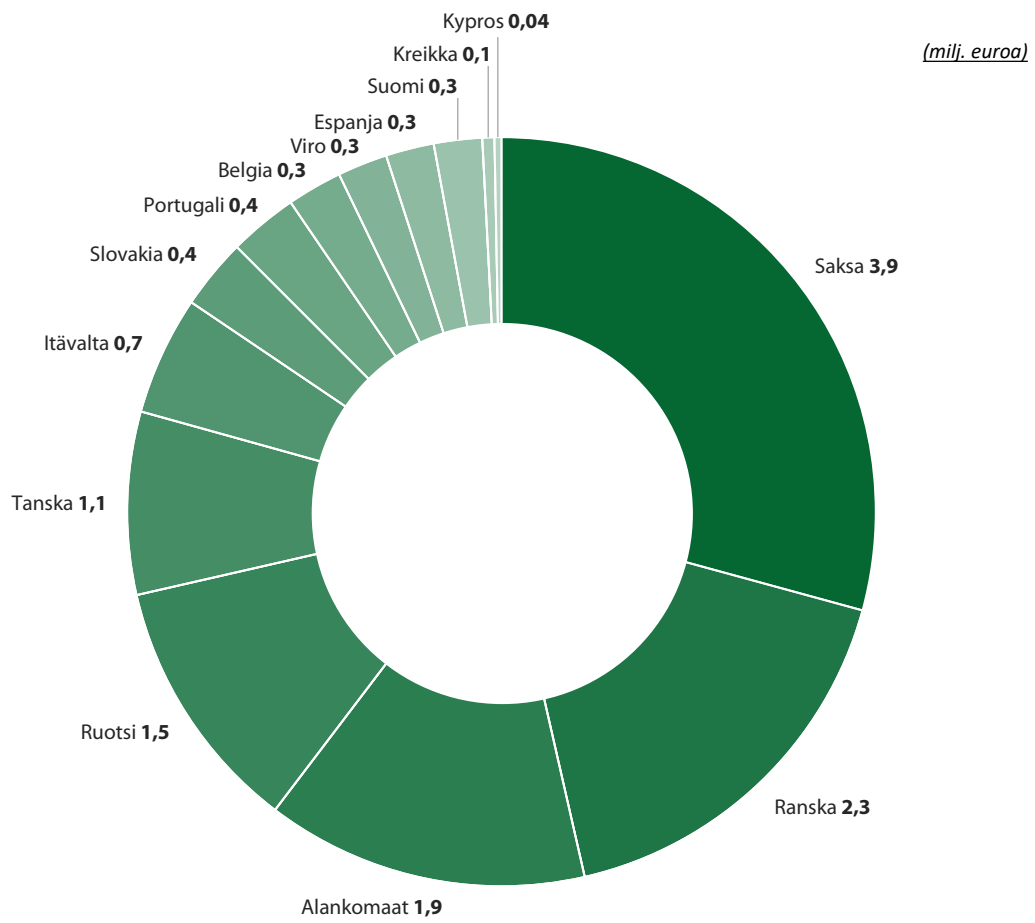


Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuimien otokseen sisältyneiden edunsaajien verkkosivustojen pohjalta.

07 Edunsaajien oli oltava sijoittautuneita EU:hun tai toimittava EU:ssa ensimmäisen investoinnin ajankohtana. Käytössä ei kuitenkaan ole suojatoimia, jotka estäisivät edunsaajia sijoittautumasta tai siirtämästä teknologiaa kolmansiin maihin, erityisesti silloin, kun teknologia osoittautuu onnistuneeksi. Kun tarkastellaan EIR:n ilmoittamia edunsaajien alkuperämaita, havaitaan, että 52,3 prosenttia EU:n rahoituksesta suunnattiin EU:n ulkopuolisille yrityksille (esim. Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Yhdysvalloissa). Näin ollen ei ole takeita siitä, että investoinneilla todella edistetään EU:n tekoälyekosysteemin luomista ja EU:n rahoitusvajeen pienentämistä.

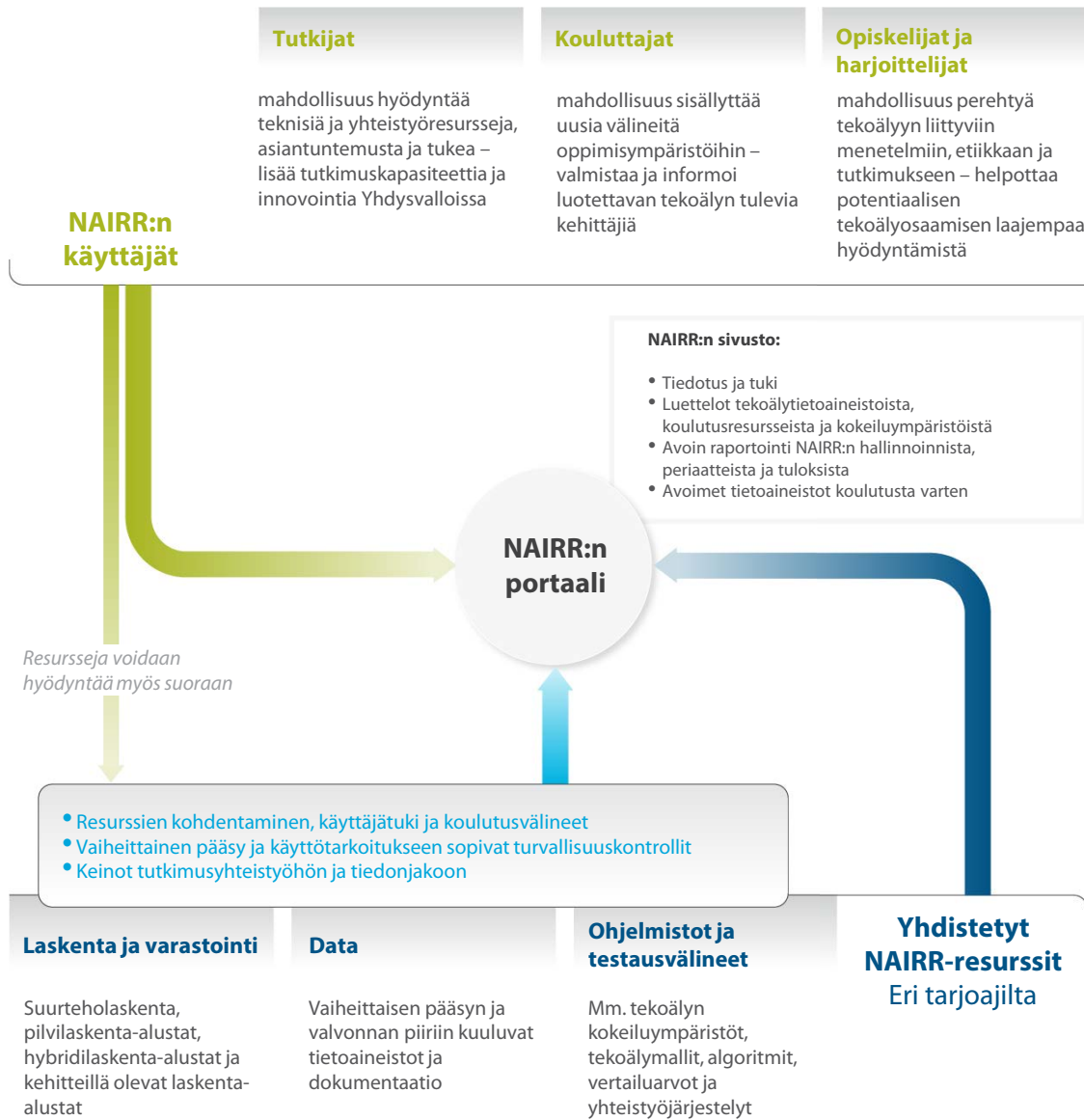
08 Maksetut määrät eivät myöskään jakautuneet EU:ssa tasaisesti: useimmat yritykset olivat peräisin Saksasta, Ranskasta, Alankomaista ja Ruotsista (75 prosenttia eurooppalaisten edunsaajien pääomasta; ks. [kaavio 14](#)). Tämä tarkoittaa, että alueet, joilla pääoman saatavuus on heikompaa, saavat vähemmän tukea aloitteesta.

Kaavio 14 – EU:n alueen yrityksiin investoidut määrät



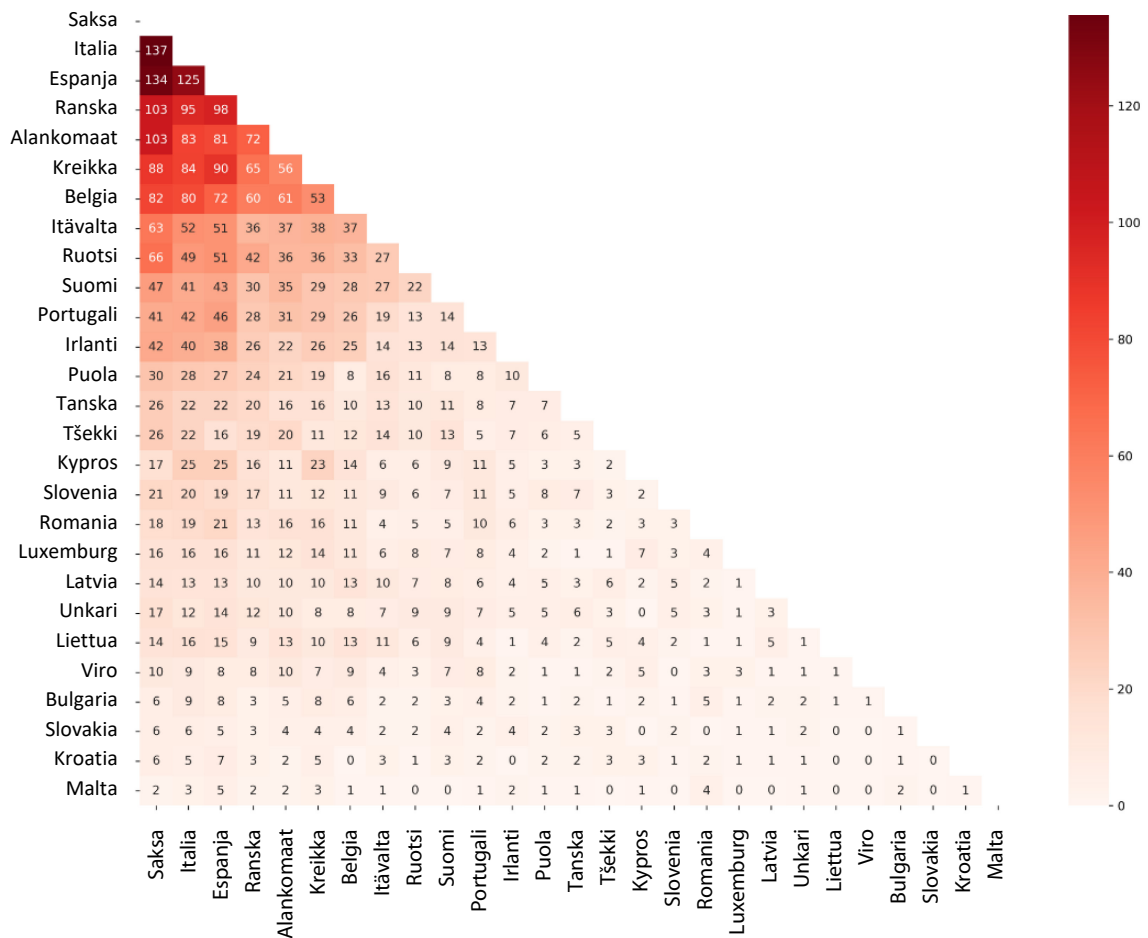
Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuin EIR:n vuoden 2022 lopun seurantatietojen perusteella.

Liite V – Yhdysvaltojen kansallisen tekoälytutkimusresurssin suunniteltu koordinointi



Lähde: Yhdysvaltojen NAIRR-työryhmän laatima lopullinen täytäntöönpanosuunnitelma (2023).

Liite VI – Yleiskatsaus valtioiden välisestä yhteistyöstä EU:n rahoittamissa tutkimus- ja innovointihankkeissa tekoälyn alalla



Huom. Kolmio osoittaa niiden hankkeiden määrän, joissa edunsaajat vähintään kahdesta eri jäsenvaltiosta tekivät yhteistyötä.

Lähde: Euroopan tilintarkastustuomioistuimien Horisontti 2020 -puiteohjelman avustuksia koskevien komission tietojen perusteella.

Liite VII – Puutteita tekoälyä koskevien tutkimustulosten levittämiseen tarkoitetuissa komission alustoissa

Järjestelmä ja tarkoitus	Yleiset puutteet	Tekoälyyn liittyvät puutteet
<p>Cordis-tietopalvelu</p> <p>Komission julkinen rekisteri tutkimustuloksista, kuten raporteista, tuotoksista ja linkeistä tieteellisiin julkaisuihin, jotka ovat peräisin kaikista EU:n tutkimusohjelmista rahoitetuista hankkeista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Edunsaajilla ei ole veloitetta ladata hankkeen päätyttyä tuloksia Cordisiin, sillä tällaista veloitetta ei mainita avustussopimuksissa tai Horisontti-ohjelman säännöissä. Yhdysvaltain kansallisen tiedesäätiön hankerekisterissä sen sijaan sovelletaan tällaista veloitetta. Toisin kuin Yhdysvaltain kansallisen tiedesäätiön hankerekisterissä, Cordisissa ei ole mahdollista suodattaa tieteellisiä julkaisuja koskevia hakuja tarkennettujen kriteereiden perusteella. Tällaiset suodatuskriteerit ovat käytössä erällä toisella pilottialustalla (OpenAIRE), mutta Cordis ei tue tätä alustaa. Cordis ei sisällä tietoja patenttihakemuksista ja myönnettyistä patenteista, vaikka kyseessä on keskeinen tutkimustulos. Patenteja koskevaa sisältöä on määrä ottaa mukaan Cordisiin vuonna 2024. Tietoihin, jotka käyttäjät voivat ladata Cordisista, liittyy rajoituksia (eli hakutulokset ovat ladattavissa vain osittain). Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Yhdysvaltain kansallisen tiedesäätiön hankerekisterissä kaikki haut ovat ladattavissa kokonaisuudessaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Cordis ryhmittelee hankkeet automaattisesti tiedealoittain (esim. tekoäly) luokkiin algoritmin perusteella. Edunsaajat voivat tarkistaa nämä merkinnät, mutta komissio ei ole antanut ohjeita siitä, miten tämä tapahtuisi. Merkinnät voivat näin ollen olla epä johdonmukaisia. Tilintarkastustuomioistuimen poimimassa kymmenen tekoälyhankkeen otoksessa vain viidellä hankkeella oli tekoälyä koskeva merkintä Cordisissa. Komissio ei toteuttanut toimia varmistaakseen johdonmukaisuuden Cordisin tekoälymerkintöjen ja Horisontti Eurooppa - puiteohjelmassa tai innovointitutkassa hiljattain käyttöön otettujen tekoälymerkintöjen välillä.

Järjestelmä ja tarkoitus	Yleiset puutteet	Tekoölyyn liittyvät puutteet
	<ul style="list-style-type: none"> • Cordisin hankesivuilla ei mainita eräitä sellaisia EU:n tutkimusohjelmia koskevia komission alustoja, jotka on tarkoitettu hankkeiden esittelyyn (esim. innovointitutka ja Horizon Results Platform -tulosfoorumi). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tekoölyn merkitseminen ei mahdollista tarkempia tekoölyaiheiden hakuja (esim. huipputeknologiaa edustava tekoöly, yksinkertainen tekoöly tai generatiivinen tekoöly). Hakuja ei ole mahdollista suorittaa myöskään tutkimustulosten tuottamiseen käytettyjen tekoölymenetelmien osalta. Komissio arvioi uusien termien sisällyttämistä Cordisin luokitusjärjestelmään.
<p>Innovointitutka</p> <p>Vuonna 2019 käynnistetty komission aloite, jolla pyritään tunnistamaan ja edistämään EU:n rahoittamien tutkimushankkeiden lupaavimpia innovaatioita ja innovoijia sekä helpottamaan niiden käyttöönottoa ja yksityisen rahoituksen saantia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tietyt tulokset, kuten lueteltuihin innovaatioihin liittyvät teollis- ja tekijänoikeudet, eivät näy välineessä, vaikka tästä voisi olla hyötyä mahdollisille investoijille. • Innovointitutka-välineen ja pääasiallisen tiedonlevitysvälineen (Cordis) välillä ei ole yhteyttä. Yhteyden olemassaolo voisi mahdollisesti lisätä välineen näkyvyyttä ja tavoitavuutta. • Rajoitetut hakuvaihtoehdot (esim. ei hakumahdollisuutta hankenumeron tai hankkeen lyhenteen mukaan) 	<p>Verkkosivustolla ei ollut suodattimia tekoölyalan hankkeiden tai innovaatioiden valintaa varten. Suodatusvaihtoehdot ovat yleensä epämääräisiä (esim. ”syvä teknologia” luokassa ”Innovointiaihe”), eivätkä ne mahdollista tarkempien teknologiahakujen tekemistä.</p>

Lyhenteet

CNECT-pääosasto: Komission viestintäverkkojen, sisältöjen ja teknologian pääosasto

EIC: Euroopan innovaationeuvosto

EIR: Euroopan investointirahasto

EISMEA: Euroopan innovaationeuvoston ja pk-yritysasioiden toimeenpanovirasto

EIT: Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti

ERI-rahastot: Euroopan rakenne- ja investointirahastot

JRC: Komission Yhteinen tutkimuskeskus

OECD: Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö

Pk-yritys: Pieni tai keskisuuri yritys

RTD-pääosasto: Komission tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto

Sanasto

Digitaalinen Eurooppa -ohjelma: EU:n ohjelma, jossa keskityttiin digitaaliteknologian tuomiseen yritysten, kansalaisten ja julkishallintojen ulottuville.

Elpymis- ja palautumistukiväline: EU:n rahoitustukimekanismi, jolla lievennetään koronapandemian taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia ja tehostetaan elpymistä sekä vastataan haasteisiin, joita siirtyminen vihreämpään ja digitaalisempaan tulevaisuuteen tuo mukanaan.

Euroopan rakenne- ja investointirahastot: EU:n viisi keskeistä rahastoa, jotka yhdessä tukivat taloudellista kehitystä koko EU:n alueella kaudella 2014–2020: Euroopan aluekehitysrahasto, Euroopan sosiaalirahasto, koheesiorahasto, Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto sekä Euroopan meri- ja kalatalousrahasto.

Euroopan strategisten investointien rahasto: Tukimekanismi, jonka EIP ja komissio ovat perustaneet osaksi Euroopan investointiohjelmaa ja jolla pyritään hankkimaan yksityistä rahoitusta EU:n kannalta strategisesti merkittäville hankkeille.

Eurooppalaiset digitaali-innovointikeskittymät: EU:n jäsenvaltioissa toimivien neuvoo-antavien elinten verkosto. Elinten tehtävänä on auttaa keskitettyinä asiointipisteinä yrityksiä hyödyntämään digitaalitekнологiaa tehokkaasti.

Eurooppalaiset kumppanuudet: Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan kuuluva aloite, jonka kautta komissio tekee yhteistyötä jäsenvaltioihin ja assosioituneisiin maihin sijoittautuneiden yksityisten ja julkisten kumppanien kanssa tutkimus- ja innovointitoimien tukemiseksi.

Horisontti Eurooppa: EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma kaudella 2021–2027.

Horisontti 2020 -puiteohjelma: EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma kaudella 2014–2020.

InvestEU: Mekanismi, jonka avulla pyritään hankkimaan yksityistä rahoitusta EU:n kannalta strategisesti merkittäville hankkeille. Mekanismi seurasi Euroopan strategisten investointien rahastoa.

Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuus: Hallituksen tai muun julkisen elimen ja yhden tai useamman yksityisen yrityksen välinen yhteistyö tiettyä tarkoitusta, kuten EU:n rahoittamaa tutkimus- ja innovointitoimintaa varten.

Koneoppiminen: Prosessi, jossa tietotekniikka-sovellus käyttää tekoälyä parantaakseen suorituskykyään tietyssä tehtävässä.

Massadata: Eri lähteistä peräisin olevat tietojoukot, jotka ovat liian suuria käsiteltäviksi perinteisillä tietojenkäsittelymenetelmillä.

Pienet ja keskisuuret yritykset: Yrityksiin ja muihin organisaatioihin sovellettava kokomääritelmä, joka perustuu henkilöstön määrään ja tiettyihin taloudellisiin kriteereihin. Pienyrityksissä on alle 50 työntekijää ja liikevaihto tai taseen loppusumma on enintään kymmenen miljoonaa euroa. Keskisuurissa yrityksissä on alle 250 työntekijää ja niiden liikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa tai taseen loppusumma kokonaisuudessaan enintään 43 miljoonaa euroa.

Pilvipalvelu: Datan etäprosessointi ja -säilytys internetin avulla.

Riskipääomarahasto: Sijoitusrahasto, joka keskittyy pk-yrityksiin, joilla on vahva kasvupotentiaali.

Tekoäly: Tietokoneiden käyttö ihmisen älyn simuloimiseksi esimerkiksi oppimis- ja ongelmanratkaisuvalmiuksia käyttäen.

Tilausperusteinen tekoäly: Verkkoalusta, joka helpottaa tietämyksen jakamista, tutkimusta ja kehittämistä sekä ratkaisujen ja teknologioiden käyttöönottoa tekoälyn alalla.

Yksisarvinen: Yksityisomistuksessa oleva aloitteleva yritys, jonka arvo on yli miljardi Yhdysvaltain dollaria. Nimitys perustuu tämäntyyppisten yritysten harvinaisuuteen.

Komission vastaukset

<https://www.eca.europa.eu/fi/publications/sr-2024-08>

Tarkastuksen eteneminen

<https://www.eca.europa.eu/fi/publications/sr-2024-08>

Tarkastustiimi

Euroopan tilintarkastustuomioistuin esittää erityiskertomuksissaan tulokset tarkastuksista, joita se kohdistaa EU:n toimintapolitiikkoihin ja ohjelmiin tai yksittäisten talousarvioalojen hallintaan liittyviin aihealueisiin. Tilintarkastustuomioistuin valitsee ja suunnittelee nämä tarkastustehtävät siten, että niillä saadaan aikaan mahdollisimman suuri vaikutus. Se ottaa valinta- ja suunnitteluvaiheessa huomioon tuloksellisuuteen tai säännönmukaisuuteen kohdistuvat riskit, asianomaisten tulojen tai menojen määrän, tulevat kehityssuunnat sekä poliittiset näkökohdat ja yleisen edun.

Tästä tuloksellisuustarkastuksesta vastasi IV tarkastusjaosto, jonka erikoisalat ovat markkinoiden sääntely ja kilpailukykyinen talous. Tarkastusjaoston puheenjohtaja on Euroopan tilintarkastustuomioistuimen jäsen Mihails Kozlovs. Tarkastus toimitettiin Euroopan tilintarkastustuomioistuimen jäsenen Mihails Kozlovsin johdolla, ja siihen osallistuivat kabinettipäällikkö Edite Dzalbe, kabinettiaivustaja Laura Graudiņa, toimialapäällikkö Kamila Lepkowska ja tehtävävastaava Adrian Savin sekä tarkastajat Dimitrios Maniopoulos, Jörg Genner, Ezio Guglielmi ja Stefan-Razvan Hagianu. Kieliasiantuntijana toimi Mark Smith. Alexandra-Elena Mazilu antoi graafista tukea. Mattia Belli ja Emanuele Fossati antoivat data-analytiikkatukea.



Vasemmalta oikealle: Jörg Genner, Laura Graudina, Edite Dzalbe, Mihails Kozlovs, Stefan-Razvan Hagianu, Kamila Lepkowska, Ezio Guglielmi, Adrian Savin

TEKIJÄNOIKEUDET

© Euroopan unioni, 2024

Datan ja asiakirjojen uudelleenkäyttöä koskevat Euroopan tilintarkastustuomioistuimen periaatteet vahvistetaan avoimen datan politiikkaa ja asiakirjojen uudelleenkäyttämistä koskevassa [Euroopan tilintarkastustuomioistuimen päätöksessä 6-2019](#).

Ellei toisin ilmoiteta (esimerkiksi yksittäisissä tekijänoikeusilmoituksissa), Euroopan tilintarkastustuomioistuimen sisältöihin, jotka EU omistaa, myönnetään käyttöoikeudet [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\) licence](#) -käyttöoikeuden nojalla. Tämä merkitsee, että uudelleenkäyttö on yleensä sallittua, jos sisällön tuottaja mainitaan asianmukaisesti ja sisältöön tehdyistä muutoksista ilmoitetaan. Euroopan tilintarkastustuomioistuimelle kuuluvan sisällön uudelleenkäyttäjä ei saa vääristää asiakirjojen alkuperäistä merkitystä tai sanomaa. Euroopan tilintarkastustuomioistuin ei vastaa mistään seurauksista, jotka johtuvat uudelleenkäytöstä.

Uudelleenkäyttäjän on hankittava tarvittavat lisäoikeudet, jos tietyssä sisällössä (esimerkiksi Euroopan tilintarkastustuomioistuimen henkilöstöstä otetuissa valokuvissa) esitetään tunnistettavissa olevia henkilöitä tai jos sisällössä on mukana kolmansien tahojen töitä.

Jos tällainen lisäoikeus saadaan, se kumoaa ja korvaa yllä mainitun yleisen käyttöoikeuden. Lisäoikeutta koskevassa luvassa on selvästi ilmoitettava käyttöoikeuden rajoitukset.

Jos sisällöt eivät ole EU:n omaisuutta, voi olla, että lupa niiden käyttöön tai jäljentämiseen on pyydettävä suoraan asianomaisilta tekijänoikeuksien haltijoilta.

Tietokoneohjelmistot tai asiakirjat, joihin kohdistuu teollisoikeuksia, kuten patentteja, tavaramerkkejä, rekisteröityjä malleja, logoja ja nimiä, eivät kuulu Euroopan tilintarkastustuomioistuimen uudelleenkäyttöperiaatteiden piiriin.

EU:n toimielinten verkkosivuilla (joiden verkkotunnuksen loppuosa on europa.eu) on linkkejä ulkopuolisille Internet-sivustoille. Koska Euroopan tilintarkastustuomioistuin ei vastaa näistä sivustoista, on suositeltavaa, että tutustutte niiden tietosuoja- ja tekijänoikeusperiaatteisiin.

Tilintarkastustuomioistuimen logon käyttö

Euroopan tilintarkastustuomioistuimen logoa ei saa käyttää ilman tilintarkastustuomioistuimen ennakkosuostumusta.

HTML	ISBN 978-92-849-2172-0	ISSN 1977-5792	doi:10.2865/333760	QJ-AB-24-008-FI-Q
PDF	ISBN 978-92-849-2151-5	ISSN 1977-5792	doi:10.2865/693636	QJ-AB-24-008-FI-N

Tekoälytekniikan hyödyntäminen määrittää todennäköisesti EU:n talouden tulevan kehityskulun. Komissio hyväksyi vuonna 2018 jäsenvaltioiden kanssa koordinoitun suunnitelman, jonka tarkoituksena oli edistää investointeja tekoälyyn ja vahvistaa alaa koskeva sääntely-ympäristö. Suunnitelmaa päivitettiin vuonna 2021.

Tilintarkastustuomioistuin arvioi, onko komissio toteuttanut suunnitelmaa vaikuttavalla tavalla. Tilintarkastustuomioistuin havaitsi, että komission toimet kattoivat keskeiset ulottuvuudet, jotka ovat tärkeitä EU:n tekoälyekosysteemin kehittämisen kannalta. Toteutetuilla lukuisilla toimilla (joista monet ovat yhä käynnissä) oli kuitenkin tarkastusajankohtaan mennessä vain vähäinen vaikutus EU:n tekoälyekosysteemin kehittämiseen. Toimet eivät vauhdittaneet tekoälyinvestointeja alan maailmanlaajuisen kärjen tahdissa. Komission toimenpiteitä ei koordinoitu vaikuttavalla tavalla kansallisten toimenpiteiden kanssa, sillä komissiolla ei ollut tarvittavia hallintovälineitä ja -tietoja.

Tilintarkastustuomioistuin suosittelee, että komissio: arvioi uudelleen tekoälyä koskevaa EU:n investointitavoitetta ja sitä, miten jäsenvaltiot voisivat edistää tätä tavoitetta; arvioi tarvetta perustaa pääomatukiväline, joka keskittyy enemmän tekoälyyn; vahvistaa koordinoitua ja seuranta; lisää tukea tulosten hyödyntämiseen EU:ssa.

Euroopan tilintarkastustuomioistuimen erityiskertomus, annettu Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 287 artiklan 4 kohdan toisen alakohdan nojalla.



EUROOPAN
TILINTARKASTUS-
TUOMIOISTUIN



Euroopan unionin
julkaisu- ja tiedustelu-
toimisto

EUROOPAN TILINTARKASTUSTUOMIOISTUIN
12, rue Alcide De Gasperi
1615 Luxembourg
LUXEMBURG

Puh. +352 4398-1

Tiedustelut: eca.europa.eu/fi/contact

Verkkosivut: eca.europa.eu

Twitter: @EUAuditors