

# aiADDVA

## Valmennuksen arviointiraportti



Koskinen Minna

Jyväskylän Ammattikorkeakoulu

2023

## Sisällys

Johdanto .....	2
Tekoälyn yritysvalmennus .....	3
Valmennuksen tausta ja tavoitteet .....	3
Valmennusohjelman toteutus ja eteneminen.....	3
Valmennuksen arviointi.....	7
Arvioinnin tavoitteet .....	7
Arvioinnin toteutus.....	8
Tiedon keruun tavat .....	9
Arvioinnin keskeiset tulokset.....	10
Pedagoginen toteutus .....	10
Sisältö ja tekniikka .....	11
Osaamisen kehittyminen.....	14
Yhteenveto ja suositukset .....	17
Lähteet.....	20

# Johdanto

Pienet ja keskisuuret teollisuusyritykset ovat Suomen kansantalouden ydintä ja onkin tärkeää, että pk-yritykset pystyvät nostamaan tuottavuuttaan ja parantamaan kilpailukykyään uuden teknologian avulla (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021).

Valmistavalla teollisuudella on erityistä potentiaalia kasvun ja kilpailukyvyn mahdollistajana. Opetushallituksen (2018) raportti "Koulutus, osaaminen ja hyvinvointi -tilastoja Keski-Suomesta" tunnistaa alueen keskeisiksi kasvualustoiksi mm. kone- ja teknologiateollisuuden, rakentamisen sekä ICT-alan. Valmistava teollisuus kasvualana luo myös paineita osaamisen kohdennetulle kehittämiselle.

Tekoäly on yksi valmistavan teollisuuden kilpailukyvyn vauhdittajista, mutta osaaminen sen hyödyntämiseen on vielä puutteellista. Pk-yritysten osalta kehittämisen haasteina ovat esimerkiksi niukat resurssit, arjen kiire ja osaamisen puute (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2021).

Teollisuudessa tekoälyä voidaan soveltaa yrityksissä ja työssä esimerkiksi optimoimalla tuotannon prosesseja tai parantamalla laatua. Tekoälyn avulla pystytään myös tekemään parempia päätöksiä, esimerkiksi hyödyntämällä ennustavaa analytiikkaa.

Tähän haasteeseen aiADDVA-projekti ja sen toteuttama tekoälyn yritysvalmennus pyrki vastaamaan. Jyväskylän ammattikorkeakoulu ja Jyväskylän yliopisto tarjosivat räätälöityä tekoälyvalmennusta erityisesti Keski-Suomen valmistavan teollisuuden pk-yrityksille [aiADDVA – Adding value by Artificial Intelligence -projektissa](#), joka toteutettiin Euroopan sosiaalirahaston (ESR) tuella 6.9.2021–31.10.2023.

Tämä arviointiraportti kuvaa valmennuksen aikana tehtyä arviointityötä ja arvioinnin tuloksia. Lisäksi arviointiraportin lopussa esitetään kehittämissuosituksia ja hyviä käytäntöjä, joiden tarkoituksena on tukea muita yritysvalmennusta suunnittelevia toimijoita sekä pk-yrityksiä, jotka haluavat lähteä kehittämään tekoälyosaamistaan. Valmennuksen arviointi noudatti kehittävän arvioinnin periaatteita, jossa korostetaan valmennuksessa mukana olevien toimijoiden aktiivista osallistumista ja arvioinnin vuorovaikutteisuutta. Arviointiaineistoa kerättiin koko valmennuksen ajan, ja saatuja tuloksia hyödynnettiin valmennuksen kehittämiseen jo valmennuksen aikana.

# Tekoälyn yritysvalmennus

## Valmennuksen tausta ja tavoitteet

aiADDVAN valmennusohjelman kohderyhmänä olivat Keski-Suomen alueen valmistavan teollisuuden pk-yritykset - niiden johto sekä työntekijät. Konkreettisina tavoitteina oli, että osallistujille muodostuisi ymmärrys tekoälyn mahdollisuuksista ja sen rajoituksista sekä menetelmistä, joilla tekoälyä voisi soveltaa omassa työssä ja toimialalla. Tavoitteena oli myös, että yrityksen johto ottaisi tekoälyyn liittyvän koulutuksen osaksi organisaationsa koulutus- ja kehittämissuunnitelmia. Valmennusohjelmalla tähdättiin myös kehittämään yritysten johtajien muutoskyvykkyyttä ja -valmiuksia sekä yritysten innovatiivisuutta ja kilpailukykyä. (aiADDVA projektisuunnitelma 2021.)

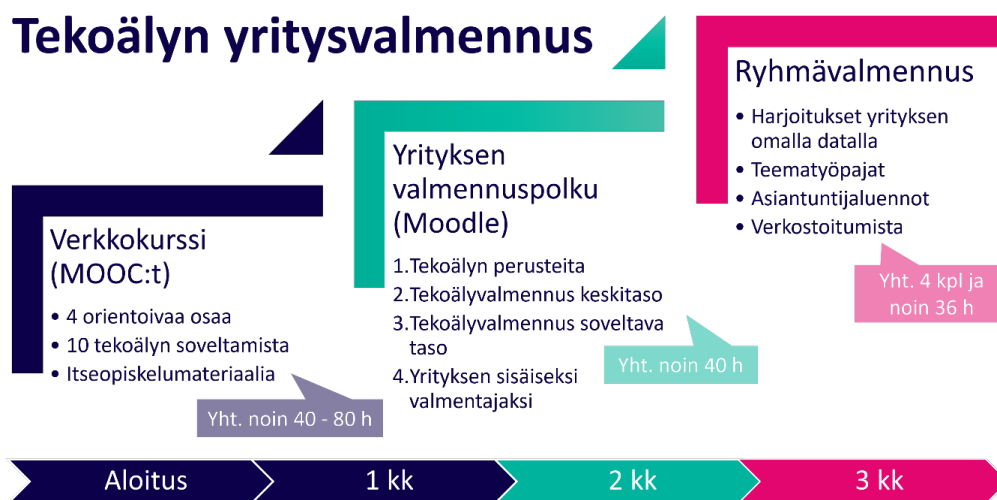
## Valmennusohjelman toteutus ja eteneminen

Valmennusohjelma toteutettiin syksyn 2022 ja syksyn 2023 välisenä aikana.

Yritysvalmennuksen prosessi koostui kolmesta kokonaisuudesta:

1. Tekoälyä valmistavaan teollisuuteen -verkkokurssi, joka loi tiedollista, teoreettista pohjaa.
2. Yrityksen valmennuspolku, joka sisälsi hands on -harjoituksia.
3. Ryhmävalmennukset, jotka pitivät sisällään mm. harjoituksia yrityksen omalla datalla, asiantuntijaluentoja ja verkostoitumista.

Valmennuksen kokonaisuus on esitelty seuraavassa kuviossa.



Kuvio 1. Tekoälyn yritysvalmennus

Tekoälyvalmennus alkoi yhteisellä tapaamisella, jossa kartoitettiin yrityksen tarpeita, toiveita ja mahdollisuuksia tekoälyn hyödyntämiseen. Keskustelun pohjalta osallistujat ohjattiin soveltuville verkkokursseille laajentamaan ymmärrystä tekoälyyn liittyen sekä valmennuspolulle konkreettisten ja työelämälähtöisten harjoitustehtävien pariin. Näissä työskentely perustui itsenäiseen ajasta ja paikasta riippumattomaan opiskeluun ja harjoitteluun. Valmennuksen etenemistä rytmittivät kunkin osallistujajrityksen kanssa sovitut omat tsekkipalaverit, joissa keskusteltiin etenemisestä, eteen tulleista kysymyksistä, mahdollisista haasteista sekä seuraavista askelista ja toiveista. Tsekkipalaverit olivat myös hyvä tapa kerätä palautetta ja arviointiaineistoa valmennuksen varrella.

Yritysvalmennuksen sisällöt tuotettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja Jyväskylän yliopiston yhteistyönä. Tekoälyvalmennusten jälkeen osallistujilla oli mahdollisuus erikoistua yrityksen sisäiseksi tekoälyvalmentajaksi omalle työpaikalleen, mutta tähän ei yksikään yritys innostunut tarttumaan.

### Yritysvalmennuksen verkkokurssit

Yritysvalmennusta varten luotiin Tekoälyä valmistavaan teollisuuteen -verkkokurssi, joka koostui 14 osasta (MOOC). Sisällöt jakautuvat kahteen osioon, joista ensimmäinen tarjoaa yleisen johdatuksen tekoälyyn ja toinen syventää ymmärrystä erilaisten tekoälysovellusten taustalla olevista menetelmistä ja pitää sisällään käytännön harjoitteita aiheesta.

#### Orientoivat osiot: Tekoälyä yleisesti

- Tekoälyn taustaa
- Koneoppimisen tavat
- Data
- Soveltaminen

#### Syventävät osiot: Tekoälyä soveltaen

- Python ohjelmoinnin perusteet
- Matemaattiset perusteet
- Datan esikäsittely
- Luokittelu ja regressio I
- Luokittelu ja regressio II
- Aikasarjat
- Klusterointi
- Poikkeaman tunnistaminen
- Neuroverkot I
- Neuroverkot II

Orientoivassa kokonaisuudessa ei ole pohjatietovaatimuksia ja sen on tarkoitus olla kaikille avoin, helposti lähestyttävä ja houkutteleva aloitus tekoälyvalmennukseen. Ensimmäisen kokonaisuuden jälkeen osallistuja ymmärtää erilaisia tekoälyn sovelluskohteita ja minkälaisilla menetelmillä näitä ongelmia voidaan yleisesti lähestyä sekä osaa arvioida menetelmien toimivuutta. Tätä orientoivaa kokonaisuutta suositeltiin yritysten johdolle.

Toinen kokonaisuus vaatii ohjelmointitaitoa. Se syventää ymmärrystä erilaisten tekoälysovellusten taustalla olevista menetelmistä ja pitää sisällään käytännön harjoitteita aiheesta. Tämän kokonaisuuden tavoitteena on selventää tekoälyä käsitteenä, opettaa ymmärtämään taustalla olevia matemaattisia mekanismeja ja algoritmeja sekä soveltamaan tekoälyä pienimuotoisissa tehtävissä. Tavoitteena on myös oppia arvioimaan erilaisia mittareita, joilla tekoälyn suorituskykyä mitataan. Tätä soveltavaa kokonaisuutta suositeltiin yritysten it-osaajille ja asiantuntijoille.

Verkkokurssin toteutti Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta ja se löytyy Jyväskylän yliopiston [TIM-alustalla](#).

## Yrityksen valmennuspolku

Yrityksen valmennuspolulla oli kolme tasoa:

### Taso 1: Tekoälyn perusteita

Tehdään esimerkkien avulla yksinkertainen tekoälysovellus Excel-ohjelmaa käyttäen. Ei vaadi ohjelmointiosaamista.

### Taso 2: Tekoälyvalmennuksen keskitaso

Käydään läpi Python-ohjelmoinnin perusteita ja ohjelmointiympäristöjen käyttöä ja tehdään Pythonilla koneoppimisen regressio- ja luokittelumalleja.

### Taso 3: Tekoälyvalmennuksen soveltava taso

Sovelletaan koneoppimista ja neuroverkkoja tuotantoprosessin laadun ennustamiseen ja optimoimiseen. Lisäksi tehdään myös kuvan luokittelua tekoälyn avulla.

Yrityksen valmennuspolun suunnittelusta, toteutuksesta ja valmennuksesta vastasi Jyväskylän ammattikorkeakoulun Teknologiayksikkö ja valmennuspolku oli DigiCampuksen [Moodle-alustalla](#).

## Ryhmävalmennus

Ryhmävalmennukset sisälsivät työpajatyypistä työskentelyä ja asiantuntijaluentoja. Ryhmävalmennukset räätälöitiin yritysten tarpeista käsin ja niitä toteutettiin sekä läsnä että etänä. Ryhmävalmennuksissa tehtiin esimerkiksi harjoituksia yrityksen omalla datalla ja syvennettiin ymmärrystä siitä, mitä tekoälyn soveltaminen voisi tarkoittaa yrityksen omassa kontekstissa. Asiantuntijaluennot tarjosivat sovellusesimerkkejä ja yhteiset kohtaamiset mahdollistivat verkostoitumisen alueen toimijoiden ja korkeakoulujen edustajien kanssa.

## Eteneminen kohderyhmittäin

Valmennuksen sisältö oli erilainen eri kohderyhmille. Yrityksen johtajat tai yrittäjät ohjattiin tekoälyn perusteiden äärelle. Tavoitteena oli lisätä ymmärrystä tekoälyn soveltamisesta ja merkityksestä omalle liiketoiminnalle.

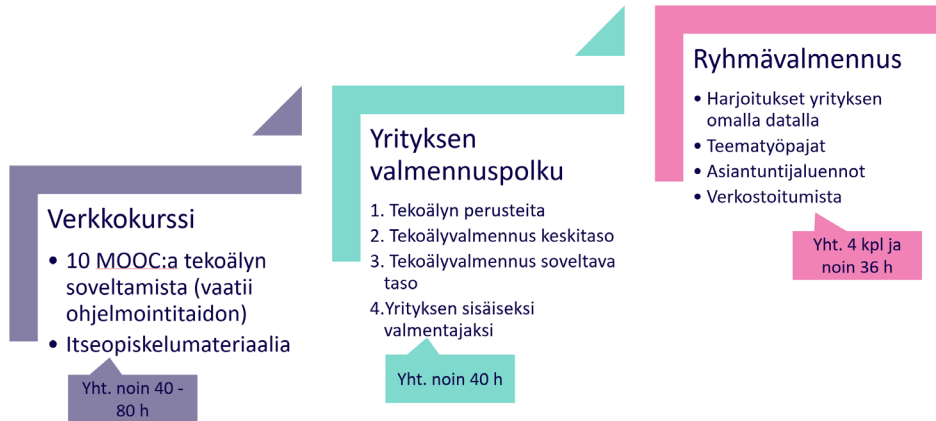
## Yrittäjä, johtaja



Kuvio 2. Valmennuksen kokonaisuus yrittäjälle tai johtajalle.

Yrityksen asiantuntijat ohjattiin heidän työnkuvansa, osaamisensa ja tarpeidensa mukaan myös syventävien ja soveltavien sisältöjen pariin. Tavoitteena oli tarjota heille konkreettisia, menetelmällisiä työkaluja ja käytännön sovellutuksia tekoälyn hyödyntämiseen.

## Yrityksen asiantuntija



Kuvio 3. Valmennuksen kokonaisuus yrityksen asiantuntijalle.

# Valmennuksen arviointi

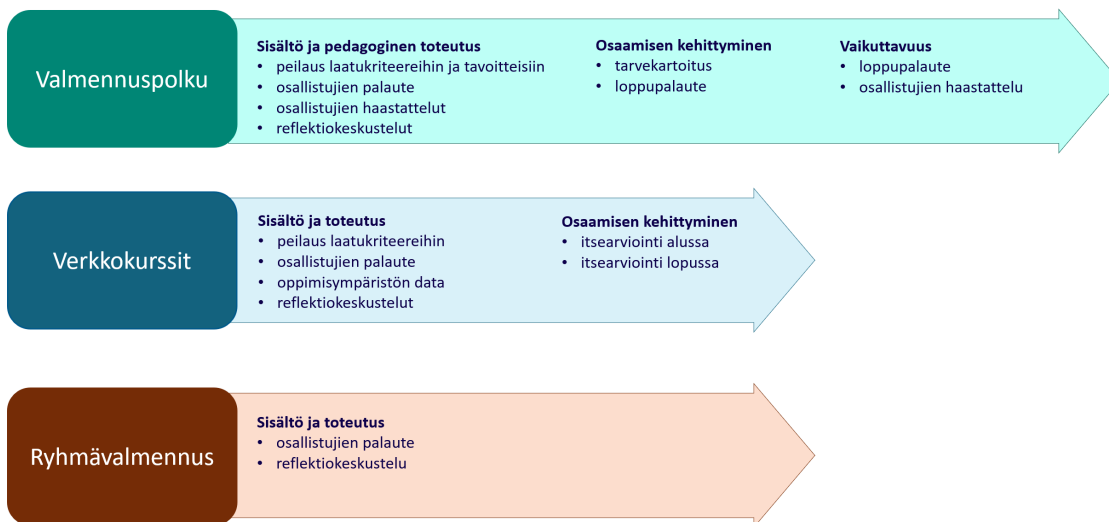
## Arvioinnin tavoitteet

Arvioinnin tavoitteena oli tukea valmennusohjelman toteuttamista sekä nostaa esiin kehitystarpeita jo valmennusohjelman toteutusaikana.

Tarkastelun painopisteessä oli toisaalta se, miten valmennusohjelman osaamisen kehittämiseen liittyvät tavoitteet täyttyivät sekä itse valmennusmalli, sen sisällöt, tekniset ratkaisut ja pedagoginen toteutus.

Ulkoista arviointia ohjasi aiADDVA-projektissa arvioijan roolissa ollut Minna Koskisen (2022) laatima arvioinnin viitekehys.

## Valmennuksen arviointi



Kuvio 4. Valmennuksen arvioinnin viitekehys.

Viitekehysten mukaisesti arvioinnissa käytettiin erilaisia tiedonkeruumenetelmiä, joiden tehtävänä oli saada tietoa valmennuksen toimivuudesta, kehittämistarpeista ja vaikutuksista läpi koko toiminta-ajan. Arviointia toteutettiin aktiivisessa yhteistyössä aiADDVA-projektitoimijoiden kanssa.



## Arvioinnin toteutus

### Arviointitietoa koko valmennusprojektin ajalta

Arviointi oli luonteeltaan kehittävää, ja sen tavoitteena oli tukea valmennusohjelman toteuttamista sekä nostaa esiin kehitystarpeita jo projektin toteutusaikana. Siksi arviointiaineistoa kerättiin eri tavoilla koko valmennusohjelman ajan, ja toimintamallia kehitettiin arvioinnin tulosten kautta.

Arviointi kohdistui valmennuksen ja sen eri osien pedagogiseen toteutukseen, sisältöihin ja teknisiin ratkaisuihin sekä osaamisen kehittymiseen. Arvioinnin pohjaksi kerättiin monimuotoista aineistoa palautteiden, itsearviointien sekä haastatteluiden avulla. Lisäksi hyödynnettiin myös oppimisalustoille tallentuvaa dataa sekä tarkasteltiin toteutusten pedagogista linjakkuutta laatukriteereihin peilaten.

Koska valmennusohjelmaan soveltuvien yritysten löytäminen oli haasteellista, projektissa ei pystytty toteuttamaan suunniteltua kahta erillistä pilottia. Suurin osa mukana olleista osallistuivat valmennukseen kevään, kesän ja alkusyksyn 2023 aikana. Tästä syystä pidemmän aikavälin (6 kk) vaikutuksia yritysten toimintaan ei pystytty arvioimaan.

Taulukko 1: Arvioinnin vaiheet, pääkohteet, aineistot ja tuotokset

Työvaihe	Aineistot	Tuotos
<b>Projektiin perehtyminen Arviointisuunnitelman laatiminen</b>	Projektin materiaalit ja dokumentit Kokouksiin osallistuminen Keskustelut toimijoiden kanssa	Arviointisuunnitelma
<b>Verkkokurssien ja valmennuspolun arviointia</b>	Projektissa tuotetut verkkokurssit ja valmennuspolut	Verkkokurssien arviointiraportit 2 kpl ja yhteiset reflektiokeskustelut 2 kpl, Valmennuspolun osalta reflektiokeskustelu 1 kpl
<b>Valmennuksen arviointi kokonaisuudessaan</b>	Tarvekartoitus (9) Digitaidot-kysely (11) Verkkokurssien palautteet (243) Valmennuspolun palautteet (8) Ryhmävalmennusten palautteet (11) Loppuhaastattelu (4) Loppupalaute (4) Havainnot yhteisistä tapaamisista ja työpajoista Valmentajien reflektiokeskustelu	Arviointiraportti ja suositukset Artikkeli

## Tiedon keruun tavat

Arvioinnissa hyödynnettiin seuraavia menetelmiä:

- ulkoinen arviointi
- itsearviointi
- laadullinen arviointi
- määrällinen arviointi

**Lähtötilanteen kartoitus** kokosi yhteen tiedon siitä, minkälaisilla digitaalisilla valmiuksilla osallistujat osallistuvat valmennusohjelmaan sekä minkälaisia tarpeita ja tavoitteita heillä siihen kohdistuu. Yrityksen tarvekartoitus oli lomakemuotoinen kysely, joka täytettiin aloituspalaverissa valmentajan ja yrityksen edustajien yhteisen keskustelun kautta. Digitaalisia valmiuksia kartoittava kysely lähetettiin osallistujille aloituspalaverin jälkeen.

**Valmennusohjelman aikana arviointietoa kerättiin monella tavalla.** Valmennusohjelman aikana tapahtuneen arvioinnin avulla selvitettiin, miten valmennuksen eri osat toimivat ja palvelivat osallistujien tarpeita ja miten niitä kannattaisi parantaa. Tiedonkeruun menetelminä olivat palautekyselyt, osaamisen kehittymisen itsearviointit, keskustelut sekä valmentajien ja yritysten tsekkipalaverissa tapahtunut havainnointi. Lisäksi **verkkokurssien toteutusta** arviointipatteristolla, joka oli sovellettu European Alliance for the Quality of Massive Open Online Courses laatukriteereistä (2019) sekä suomalaisista arviointipattereista Laadukkaasti verkossa (Löfström. ym. 2010) ja eAMKn verkkototeutusten laatukriteereistä (Varonen & Hohental 2020). **Yrityksen valmennuspolkua** tarkasteltiin niin ikään laatukriteereihin peilaten. Havainnot käytiin tekijöiden kanssa yhdessä läpi yhteisissä reflektiokeskusteluissa.

**Ryhmävalmennusten ja työpajojen** jälkeen osallistujille lähetettiin palautekysely sähköpostitse.

**Valmennusohjelman päättyessä** kerättiin tietoa siitä, miten valmennusohjelmaan osallistuneet arvioivat oman osaamisensa kehittymistä, alun tarvekartoituksessa asetettujen tavoitteiden saavuttamista, mitä vaikutuksia he arvioivat valmennusohjelmalla olleen ja mitä hyötyä osallistujat katsoivat saaneensa valmennusohjelmasta. Lisäksi kysyttiin kokemuksia ja palautetta valmennuksen toimintamallista. Tiedonkeruun menetelmänä valmennusohjelman päättyessä oli strukturoitu kysely sekä yrityskohtaiset haastattelut.

# Arvioinnin keskeiset tulokset

## Pedagoginen toteutus

Valmennuksen pedagoginen toteutus, jossa yhdistyivät joustavasti ja itsenäisesti opiskeltavat asiasisällöt, yhteiset säännölliset tapaamiset, yrityksen omalla aineistolla tehtävä työpaja sekä eri osallistujia kokoava ryhmävalmennus koettiin toimivaksi yhdistelmäksi.

Alussa tehtiin tarvekartoitus, jossa määriteltiin yrityksen tavoitteet ja potentiaalisia sovelluskohteita, joihin tekoäly voisi tuoda yritykselle ratkaisun. Tämä ohjasi ja fokusoivat valmennusta. Itsenäisesti opiskeltavat sisällöt mahdollistivat opiskelun joustavasti silloin, kun se omaan aikatauluun sopi. Tämä joustavuus oli osallistujien mielestä ehdoton edellytys osallistumiselle. Yhteiset säännölliset tsekkipalaverit rytmittivät opiskelua ja toivat myös positiivista painetta etenemiseen. Työpajat kirkastivat näkemystä siitä, mitä tekoälyn hyödyntäminen voisi omassa yrityksessä tarkoittaa. Ryhmävalmennus tarjosi uusia kontakteja ja foorumin verkostoitumiseen.

Osallistujat kokivat, että yhteistyö valmentajien ja muiden valmennuksessa mukana olleiden kanssa oli sujuvaa. Säännölliset, lyhyetkin tapaamiset koettiin tärkeiksi, jotta asia pysyy aktiivisena ja mielessä kiireisessä työarjessa.

Kaikkien osallistujana olleiden yritysten osalta haasteena oli löytää aikaa oppimiselle. Työn arki oli kaikissa yrityksissä kiireinen ja uuden oppimiselle ja kehittämiselle oli vaikea löytää arjessa aikaa ja tilaa, vaikka intoa ja tahtoa olisi riittänytkin. Osallistujat kokivat, että suunniteltu ajankäyttö (n. 40 h) on liian suuri tehtäväksi työajalla ja työn ohella valmennusohjelman suunnitellun aikataulun (3 kk) puitteissa. Tästä jouduimme joustamaan lähes kaikkien osallistujien kanssa.

Yritysten kanssa järjestetyt työpajat tarjosivat paikan hands-on-työskentelyyn yrityksen oman datan avulla. Ryhmävalmennuksessa rakennettiin valmentajien johdolla yksinkertainen tekoälysovellus yrityksen itse määrittelemään ongelmaan. Tekoälyratkaisujen käsittely omalla datalla avasi ymmärrystä siitä, mitä yritys voisi saada aikaan kohtuullisella vaivalla ja budjetilla. Se myös konkretisoi itsenäisesti opiskeltua teoriaa. Yhteinen samanaikainen työpajamainen työskentely ja keskustelu yrityksen oman datan äärellä koettiin valmennuksen parhaaksi anniksi. Osallistujat toivoivat, että työpajoja olisi voinut olla enemmänkin.

*”Erityisesti hands-on tyyppinen koulutus, jossa teorialuentojen sijasta saimme itse tehdä harjoituksia, oli antoisa. Pääsimme omin käsin rakentamaan tarvekartoituksessa määriteltyä tekoälysovellusta omaan käyttöömme. Pystyimme hyödyntämään sovellusta mm. valmistettujen tuotteiden lajittelussa, joka tällä hetkellä tehdään manuaalisesti.”*

Osallistujat toivoivat myös, että yhteistä työpajamaista työskentelyä valmentajien kanssa olisi ollut jo aikaisemmassa vaiheessa. Nyt se painottui valmennuksen loppupuolelle itsenäisen opiskelun jälkeen.

*”Alun teorit jäivät irrallisiksi, kun ei osaa kytkeä niitä oikein mihinkään. Ensin pitäis nähdä ja ymmärtää, miksi jotain tehdään ja sitten vasta lukea teoriaa, jotta ymmärtää, miten teoria kytkeytyy käytäntöön. Eli toisinpäin kuin nyt. Motivoisi paremmin”.*

Ryhmävalmennuspäivä koettiin tärkeäksi verkostoitumisen paikaksi. Päivä tarjosi selkeitä ja havainnollisia esityksiä, erilaisia käytännön ratkaisuja niin muista yrityksistä kuin Jamkin projekteista ja hankkeista. Parasta päivässä oli osallistujien mielestä hyvät esiintyjät, yritysesimerkit ja keskustelun paikat.

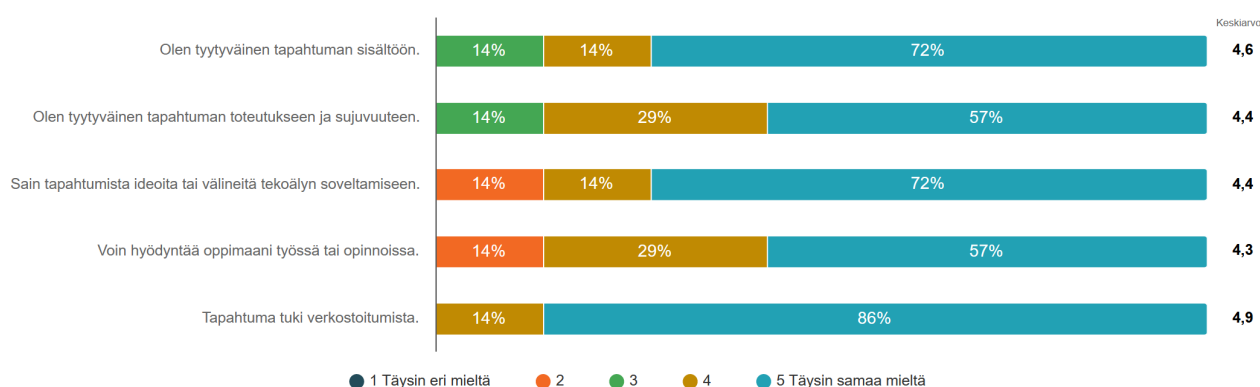
*”Sovellusalueiden monipuolisuus, esimerkeissä oli niin suurimittakaavaisen bulkkiteollisuuden kuin keskisuuren, pitkälle erikoistuneen teollisuuden edustajia. Opin, että tosiaan olemme vasta alussa, eikä kukaan vielä näe, mihin kaikkeen koneoppimista voidaan soveltaa.”*

*”Oli todella hienoa päästä kuulemaan erilaisia käytännön ratkaisuja”*

*”Parasta oli hyvä henki ja rento meininki.”*

#### Arvio seuraavia väittämiä

Vastaajien määrä: 7



Kuvio 5. Ryhmävalmennuspäivän palaute.

## Sisältö ja tekniikka

### Sisällön soveltuvuus yritysten tarpeisiin

Mukana olleet yritysten osallistajat pitivät valmennuksen sisältöjä pääsääntöisesti hyvinä ja hyödyllisinä. Niiden avulla oli mahdollista saada perusymmärrys tekoälystä, sen mahdollisuuksista ja hyödyntämisestä. Eräs osallistuja totesi, että kyseessä oli *”mainio kokonaisuus”*, toisen mielestä materiaali lähti *”juuri oikeista lähtökohdista”* ja kolmas koki, että kokonaisuus oli *”optimaalinen omalle taustalle”*. Osallistajat kiittivät erityisesti hyviä ja konkreettisia esimerkkejä eri sovelluskohteista, mutta niitä olisi saanut olla vielä enemmän.

Osa puolestaan koki, että sisältö olisi saanut lähteä liikkeelle vieläkin yleisemmältä tasolta ja kytkeytyä enemmän konkretiaan. Eräs osallistuja mainitsi, että verkkokurssin osalta *”mentiin aika nopeasti syvään päähän ja matematiikkaan”*. Hän koki, että erityisesti heidän yrityksensä johto olisi tarvinnut vielä matalamman kynnyksen tietämystä ja konkreettisia esimerkkejä, miten eri teollisuuden alojen yrityksissä tekoälyä voi hyödyntää osana tuotantoa ja liiketoimintaa. Liian vaikeaksi koettu sisältö heikensi motivaatiota osallistua. *”Kun osaamista ei ole yhtään, on vaikea pysyä mukana.”*

*”Plussaa siitä että nopeasti asiaan. Saattaa tosin mennä aika äkkiä yli ymmärryksen jos ei ole aiempaa tietoa työkaluista.”*

Selkeä ristiriita osallistujien kokemuksissa selittynee osalta heidän erilaisilla tehtävänkuville sekä digitaalisella osaamisella. Osallistujina oli sekä johdon edustajia että tuotannosta vastaavia ja IT- tai softapuolen työntekijöitä. Kartoitimme osallistujien digitaitoja valmennuksen alussa (taulukko 2). Osallistujilla oli hyvät digitaidot perustyövälineiden ja toimintojen käyttöön (esim. pilvipalveluiden käyttö, tietojen hallinta, Excelin käyttö) mutta ohjelmointikielen, skriptien ja sovellusten kirjoittamisen ja datatyökalujen käytön osalta hajonta kasvoi. Suurimmalle osalle ne olivat vielä varsin vieraita.

Taulukko 2. Osallistujien digitaitoja.

Väittäjä	Asia on minulle uusi	Tarvitsen vielä tukea	Osaan tämän	Osaan neuvoa muita
Osaan ohjelmointikieliä.	2	4	1	2
Osaan kirjoittaa skriptejä, makroja ja yksinkertaisia sovelluksia automatisoidakseni tehtävän suorittamisen.	1	4	3	1
Osaan käyttää datatyökaluja (esim. tietokantoja, tiedonlouhinta- ja analysointiohjelmistoja), jotka hallitsevat ja järjestävät monimutkaisia tietoja päätöksenteossa ja ongelmien ratkaisemisessa.	4	4	1	0

## Palautetta sisällöstä ja sen toteutuksesta

Verkkokurssin sisältöä ja teknistä toteutusta tarkasteltiin laukupatteristoon peilaten. Arvioinnin avulla löydettiin useita pieniä teknisiä virheitä tai käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyviä ongelmia, jotka vaikuttivat käyttäjäkokemukseen sekä toteutuksen laatuun. Osa näistä pystyttiin korjaamaan nopeasti valmennuksen aikana. Osa raportoiduista ongelmista liittyivät TIM-ympäristön toiminnallisuuksiin. Ne vaativat alustan kehitystyötä ja ne on viety eteenpäin kehittäjätiimille.

Sisällöstä ja teknisestä toteutuksesta kerättiin palautetta myös kyselyiden avulla sekä yritysten kanssa pidetyissä tsekkipalavereissa. Tässä keskitytään kuvaamaan saatua palautetta verkkokurssin orientoivan osan eli neljän ensimmäisen osion osalta sekä valmennuspolun eri tasojen osalta.

Kaikkienensa valmennuksen sisältö sai pääosin positiivista palautetta. Vastauksissa kiiteltiin sisällön selkeyttä, ytimekkyyttä, hyviä esimerkkejä ja monimuotoista sisältöä. Kehitettävää löytyi tehtäviin, visuaaliseen ilmeeseen ja käsitteisiin liittyen.

Videot ja monimuotoinen esitystapa saivat paljon kiitosta. Sisällön tarjoaminen sekä tekstinä että videona mahdollisti sen, että osallistuja sai itse valita itselleen sopivimman tavan opiskella. Tämä koettiin osallistujapalautteessa hyväksi ja oppimista tukevaksi ratkaisuksi. Videoiden nopeutta pystyi säätämään,

mikä sekkin koettiin hyvänä. Videot olivat tuotettu hyvin, ne olivat selkeitä ja tukivat sisältöä hyvin. Sisältö oli hyvin koottu, selkeästi ja ytimekkäästi esitetty.

*"Tässä oli esitetty periaatteessa vaikeahko asia niin yksinkertaisesti, että se saatiin kuulostamaan kohtuullisen helposti omaksuttavalta."*

*"Osuuden selkeys ja videolla puhujan selkeä ja osaava kertominen aiheista oli erityisen toimivat."*

*"videoiden kuva tuki sisältöä havainnollistavasti hyvin"*

*"Plussaa, että videot on tarjolla myös tekstimuodossa. Videot usein menee liian hitaasti tai liian nopeasti niin tekstiä voi lukea omaan tahtiin."*

Vaikka sisältö sai paljon kiitosta selkeydestä, siinä käytettiin erilaisia käsitteitä ja termejä, jotka olivat osalle vieraita. Niihin ei tarjottu aina riittävää selitystä, mikä vaikeutti oppimista ja ymmärtämistä.

*"Sisällössä käytettiin aika paljon maallikolle tuntemattomia käsitteitä, joita ei määritelty. Tämä aiheutti hieman hämmennystä ja mielenkiinnon herpaantumista."*

*"Vierasperäiset" termit pöksähtelevät hieman äkkinäisesti, joten niitä voisi yrittää avata ilmaantumisen yhteydessä enemmän.*

*"Sen verran paljon tuli uutta termistöä, että aiheen sisällön omaksuminen olisi omalta osalta vaatinut ehkä enemmän soveltavia esimerkkejä tai tehtäviä"*

Kaikissa osioissa ei ollut oppimista tukevia tehtäviä mutta niissä, joissa oli, ne olivat monipuolisia (muistia/tietämistä tukevia, soveltavia, omaan työhön siirrettäviä, reflektointia tukevia) ja suunniteltu työelämän todellisia tilanteita vastaten tai ennakoiden. Ensimmäisen neljän osion tehtävistä opiskelija saa palautetta, joka ohjaa ja tukee oppimista.

Esimerkit ja tehtävät koettiin hyväksi ja havainnollisiksi mutta niitä toivottiin lisää. Tehtävistä osasta puuttuivat tehtävänannot, mikä aiheutti osallistujissa hämmennystä ja epäselvyyttä siitä, mitä niissä piti tehdä. Tehtävien osalta toivottiin myös lisää interaktiivisia tehtäviä ja ehdotettiin, että tehtäviä kytketään myös videoihin.

*"Tehtävät oli hyviä, näitä voisi olla enemmän."*

*"Isojen yritysten sovelluskohteet ja esimerkit auttavat liittämään kerrontaa "oikeaan maailmaan"."*

*"Kaipaisin enemmän havainnollistavia esimerkkejä."*

*"Käytännön sovellutuksia enemmän"*

*"Viimeinen tehtävä oli aika epämääräinen, ei mitään tehtävän antoa?"*

*"Tehtävät videon sekaan videota jaksottaen"*

*"lisää ja interaktiivisempia tehtäviä niin hyvä tulee!"*

Parissa vastauksessa toivottiin myös panostusta visuaaliseen ulkoasuun, jotta se houkuttelisi paremmin. Tässä oli verkkokurssin eri osioiden välillä suuria eroja. Toisissa oli hyödynnetty kuvia ja visualisointeja sisällön tukena paljon, osassa vähemmän. Osassa visuaalisuus toteutuu videon kautta.

*”Ulkoasu aika tylsä. Lisäisin kuvia.”*

*”Kurssi voisi olla visuaalisilla muutoksilla hieman kiinnostavampi seurata.”*

Vaikka toteutus jakautui kahteen eri ympäristöön (verkkokurssi Tim-alustalla, valmennuspolku Moodle-alustalla) ja vaati kaksi erillistä kirjautumista, yksikään osallistuja ei nostanut sitä esiin hankaluutena. Ympäristöinä ne koettiin molemmat selkeiksi ja niissä oli helppo edetä. Timiin rekisteröinti ensimmäisen kerran aiheutti osalla hämmennystä siinä olevan viiveen vuoksi.

## Osaamisen kehittyminen

Valmennuksen alussa ensimmäisessä yhteisessä tapaamisessa yrityksen kanssa tehtiin tarvekartoitus, jossa määriteltiin yrityksen tavoitteet ja potentiaalisia sovelluskohteita, joihin tekoäly voisi tuoda yritykselle ratkaisun. Näihin asetettuihin tavoitteisiin palattiin valmennuksen lopuksi haastattelussa.

### Lähtötilanne yrityksissä

Vaikka mukana olleet yritykset olivat keskenään erilaisia, heidän lähtökohtansa tekoällyn suhteen olivat samankaltaisia. Kaikissa yrityksissä oli jonkinlainen yleiskäsitys siitä, että tekoälystä voisi olla jollakin tavalla hyötyä heidän työssängsä ja toimialalla. Mitä se käytännössä tarkoittaa, siitä ei useinkaan ollut yhteistä ymmärrystä. Eräs osallistuja totesi, että tietämys ja osaaminen tekoällyn suhteen on vielä hyvin pintatasolla, vaikka matematiikat, tilastotieteet ja ohjelmoinnin perusteet ovatkin hallussa. Useampi osallistuja pohti, mitä tekoälystä pitäisi tietää ja ymmärtää yritystoiminnan näkökulmasta. Yrityksillä ei omien kokemuksiensa mukaan ole kyvykkyyttä ostaa tai johtaa tekoälyprojekteja tai arvioida palveluntarjoajan tarjousta. Päätöksentekokyvykkyys koettiin heikoksi.

Näiden pohdintojen ja havaintojen pohjalta kukin yritys asetti tekoälyvalmennukselle omat tavoitteensa. Koska yritysten lähtökohdat tekoälyosaamisen suhteen olivat samankaltaisia, myös asetetuissa tavoitteissa oli samankaltaisuuksia. Tavoitteiden osalta oltiin hyvin perustason osaamisen äärellä.

Keskeisimpänä tavoitteena oli luoda yritykseen yhteistä ymmärrystä

- tekoällyn hyödyistä, mahdollisuuksista ja sovelluskohteista omassa kontekstissa sekä
- tekoälysovellusten rakentamisesta, työmäärästä ja kustannuksista.

Ymmärryksen lisääntyminen organisaatioiden eri tasoilla mahdollistaa muutosten tekemisen ja toiminnan kehittämisen. Tämän avulla pystytään paremmin määrittelemään, minkälainen tuotekehitys-roadmap kannattaa tehdä ja missä järjestyksessä asioita kannattaa priorisoida. Yhteistä ymmärrystä tarvitaan, jotta voidaan tehdä tekoällyn ja sen hankkimiseen tai kehittämiseen liittyviä päätöksiä. Se helpottaa keskustelua palveluntarjoajien kanssa, tarjousten arviointia ja tekoälysovelluksen tai -palvelun ostamista. Yksi yritys asetti tavoitteekseen myös kerättävän datan parantamisen.

Kaikki mukana olleet yritykset pystyivät tunnistamaan omassa työssään ja toimintaprosesseissaan kohtia, joissa tekoäly voisi tehostaa toimintaa. Ratkaisuja etsittiin mm. seuraaviin asioihin:

- Työjonojen optimointi
- Tuotannon ohjelmoinnin optimointi
- Konenäköavusteinen lajittelu (työkalun tunnistus)
- Varastonhallinta, materiaalivirrat
- Hälytysrajojen mukauttaminen muuttuviin olosuhteisiin
- Ennakoiva kunnossapito: poikkeamien tunnistus
- Laadun analysointi isosta datamassasta, anturidataa valmistusprosessista Laatu-poikkeamien tunnistus ja ennakointi
- Laadunvalvomista parametrien avulla
- Ennusteet, virheiden löytäminen tuotteista ja datasta
- Tuotekehitys: tuotteiden kesto
- Fonttien erittelyyn toisistaan

### Tavoitteiden saavuttaminen ja osaamisen kehittyminen

Eri yritykset saavuttivat asettamia tavoitteita eri tavoin. Kaikki kuitenkin kokivat saaneensa perustason tietoa tekoälystä ja sen mahdollisuuksista. Osallistujat kokivat saaneensa ideoita sovelluskohteista ja osaamista niiden toteuttamiseen. Eräs osallistuja totesi, että valmennus ”*oli minulle juuri sopiva pohjustus mahdollisiin uusiin haasteisiin, ts. sovellusten hankkimiseen*” ja toinen kuvaile saaneensa ”*työkalupakkiin lisää vaihtoehtoja ongelmien ratkaisuun*”. Toinen kiteytti osaamisen kehittymistään näin: ”*En aio ruveta tekoälyttämään, mutta tiedän, mistä on kyse, kun asiasta keskustellaan.*” Kommentit kuvaavat hyvin tekoälyvalmennuksen konkreettisia hyötyjä osallistujille henkilökohtaisella tasolla.

Osa totesi saaneensa hyvän käsityksen tekoälyn kustannuksista ja koki olevansa valmiimpi investointeihin.

*”Valmennusohjelman avulla sai ymmärryksen, että ei maksa miljoonia. On helpompi perustella investoinnin merkitys. Nyt on matalampi kynnyks lähteä kehittämään, kun pystytään haarukoimaan kustannustaso. Ennen ei olisi ollut hajuakaan.”*

Eräs yritys koki saavuttaneensa asettamansa tavoitteet täydellisesti, ja he olivat erittäin tyytyväisiä valmennuksen antiin. Valmennus vastasi yrityksen tarpeeseen, sillä valmennuksen avulla he saivat

- konkreettisen idean mahdollisesta käyttökohteesta, joka tehostaa yrityksen toimintaa
- idean sovelluksesta, jolla sen voi toteuttaa
- ymmärryksen siitä, että se on mahdollinen toteuttaa jopa omin voimin
- kontakteja yrityksiin, jotka voisivat lähteä tekemään sovellusta.

Toinen yritys koki, että valmennusohjelmaan osallistuminen käynnisti laajan sisäisen keskustelun, johon osallistui myös sellaisia henkilöitä, jotka eivät muutoin olisi tienneet tekoälystä mitään. Tämän keskustelun tuloksena he aloittivat proof of concept -työn, joka johti siihen, että heillä on nyt tunnistettuna ja valittuna kolme tekoälyn hyödyntämisen kehittämiskohdetta, joita edistetään.

Kolmas yritys koki, että saavutti tavoitteet osittain. Vaikka he ehtivät aikataulusyistä ja henkilövaihdoksista johtuen tekemään vain pintaraapaisun, yhteistyössä valmentajien kanssa tehty sovelluscase loi hyvän käsityksen siitä, mihin tekoälyä heidän voi soveltaa osana heidän prosessejaan.



Mukana oli myös yksi yritys, joka löysi valmennuksen ja valmentajien avulla tarpeisiinsa vastaavan valmiin olemassa olevan tekoälypohjaisen sovellusratkaisun – ja vieläpä hyvin edullisesti. Erään yrityksen kanssa haettiin pitkään tuotannon optimointiin soveltuvaa tekoälyratkaisua mutta lopulta todettiin yhdessä, että heille tekoäly ei ole ratkaisu. Yritys tuottaa uniikkeja yksittäiskappaleita ja räätälöityjä ratkaisuja, jotka pitävät sisällään paljon käsityötä. Potentiaalinen sovelluskohde löytyi kuitenkin keskustelujen jälkeen tilausdokumenttien käsittelyssä, jossa tekoälypohjainen kielimalli voisi tiivistää isosta tietomäärästä oleelliset asiat. Tämä esimerkki havainnollistaa hyvin, kuinka merkityksellistä ja tärkeää yrityksen ja valmentajien yhteiset keskustelut ovat.

### **Tavoitteiden saavuttamista ja osaamisen kehittymistä edistäneet ja haitanneet asiat**

Tavoitteiden saavuttamiseen ja osaamisen kehittymiseen vaikuttivat sekä valmennusohjelman ratkaisut että yritysten sitoutuminen ja mahdollinen ajankäyttö.

Valmennusohjelman ratkaisuista kiiteltiin erityisesti ryhmävalmennuksia ja mahdollisuutta käydä valmentajien kanssa keskustelua yrityksen omalla datalla. Oman datan käyttö tekoälysovelluksen pohjana avasi usein silmät eri tavalla kuin yleisten esimerkkien tai harjoitusten tekeminen. Se konkretisoi, mitä tekoäly voisi oikeasti tehdä omassa kontekstissa, mitä kaikkea sen osalta pitäisi ottaa huomioon (esim. data ja sen laatu), mitä se maksaisi ja miten sitä voisi lähteä edistämään. Yhteinen aika ja keskustelu koettiin oppimisen kannalta tärkeäksi. Yhden yrityksen kanssa jouduttiin aikataulusyistä käymään keskustelua pitkälti sähköpostilla. Se koettiin yhteistä tapaamista tehottomammaksi.

Yritysten näkökulmasta tavoitteiden saavuttamista ja osaamisen kehittymistä tuki, kun valmennukselle oli johdon vahva sitoutuminen, tuki ja ohjaus. Yritykset, joissa johto oli tiiviisti mukana valmennusohjelmassa, kokivat päässeensä paremmin tavoitteisiin, kuin yritykset, joissa johto ei ollut vahvasti mukana. Yritysten osalta kiireinen työarki ja aikataulupaineet haastoivat opiskelua. Eräs osallistuja harmittelikin, kun ei tässä kohtaa pystynyt tarttumaan syvällisemmin aiheeseen, vaikka ilmaista osaamista ja tukea kehittämiseen olisi ollut tarjolla. Myös yrityksessä kesken valmennuksen tapahtuneet johdon henkilöstövaihdokset vaikuttivat merkittävästi yrityksen osallistumiseen ja sitä mukaa myös osaamisen kehittymiseen.

Osallistuneista yrityksistä kolme pystyivät valmennuksen lopussa kuvailemaan, miten tekoälyn kehittäminen jatkuu heidän yrityksessään valmennuksen jälkeen.

Yksi yritys sai valmennuksesta konkreettisen sovellusidean ja kontakteja sen edelleen kehittämiseen. He lähtevät viemään sitä kohti käytäntöä. Valmennus avasi silmiä myös muille sovelluskohteille omassa yrityksessä ja tuotannossa.

Toinen yritys sai valmennuksen aikaansaaman sisäisen keskustelun avulla tunnistettua kolme keskeistä kehittämiskohdetta ja luotua suuntaviivat tulevaan.

Kolmas yritys esittelee valmennuksessa kokeiltua esimerkkisovellusta järjestelmän toimittajalle ja keskustelee sen kehittämismahdollisuuksista.

## Yhteenveto ja suositukset

Valmennus tarjosi Keski-Suomen alueen valmistavan teollisuuden pk-yritysten henkilökunnalle ja johdolle käytännön tietoa tekoälyn mahdollisuuksista sekä sen rajoituksista. Tavoitteena oli osallistujien entistä parempi ymmärrys tavoista ja menetelmistä, joilla tekoälyä voidaan soveltaa valmistavassa teollisuudessa, ja erityisesti yritysten johdon käsitys, minkälaista osaamista tekoälyn rakentaminen tai toisaalta ostaminen vaatii. Tämä ymmärrys on tärkeää, jotta tulevaisuuden osaamisen kehittämisen tarpeita osataan ennakoita.

Arviointi oli mukana koko valmennusohjelman ajan. Arviointitietoa kerättiin eri tavoin ja sitä hyödynnettiin valmennuksen ja sen eri osien kehittämiseen jo valmennusohjelman aikana. Osallistujarekrytoinnin haasteiden vuoksi kahta eri valmennuspilottia ei pystytty toteuttamaan, ja iso osa yritysvaivannäytöistä painottui projektin loppupuolelle.

Valmennusohjelma oli jokaisen osallistujayrityksen kanssa hieman erilainen, sillä valmennus räätälöitiin yrityksen lähtökohdista. Yrityksen tarpeiden kartoitus ja yhteiset työpajat kehittämistavoitteen äärellä konkretisoivat muuten ehkä vaikeakin asiasisältöä kohti yrityksen omaa arkea ja kehittämistä.

Vaikka valmennuksessa ei sinänsä keskitytty yrityksen kehittämishaasteen ratkaisuun vaan henkilökunnan osaamisen kehittämiseen, yritysten omat kehittämishaasteet ja tarpeet kulkivat vahvoina mukana läpi valmennuksen. Oppimisen, osaamisen kehittämisen ja motivaation kannalta on tärkeä kytkeä uusi asia tuttuun olemassa olevaan kontekstiin. Työelämässä yksi keskeinen osaamisen kehittämisen tapa on omassa työympäristössä tapahtuva oman työn kehittäminen (Rintala ym. 2022). Moni osallistuja koki, että työpajatyypiset ryhmävalmennukset olivat kokonaisuuden parhainta antia.

Tämä olisi voinut olla valmennusohjelmassa vieläkin vahvemmin läsnä. Tämä onkin yksi opeista, joita saimme valmennusohjelman aikana. Jos aloittaisimme valmennusohjelman nyt, tarjoaisimme yrityksille työpajatyypistä, yrityksen omaan toimintaympäristöön tai dataan kytkeytyvää ryhmävalmennusta hyvin pian aloituksen jälkeen. Tekoälyn hyötyjen, mahdollisuuksien ja rajoitusten hahmottaminen voi olla helpompaa, kun konkreettiset esimerkit perustuvat oman yrityksen dataan ja toimintaympäristöön. Tämä voisi innostaa ja sitouttaa osallistujia opiskelemaan enemmän myös itsenäisesti.

Yksi valmennusohjelman haasteista oli työelämän kiire: opiskelulle oli vaikea löytyä aikaa. Suuri työkuorma, henkilöstövaihdokset ja haastava markkinatilanne olivat osallistujien todellisuutta. Osallistujilla oli hyvin erilaiset mahdollisuudet ja realiteetit irrottaa aikaa opiskeluun. Vain harvalle suunniteltu 3 kk aikataulu oli riittävä, suurin osa tarvitsi pidemmän aikajänteen edetäkseen. Monimuotototeutus toi työelämän edellyttämää joustavuutta opiskeluun. Joustava aikataulu ja mahdollisuus itsenäiseen opiskeluun oman aikataulun puitteissa on ehdoton edellytys yritysvaivannäytöille. Toisaalta arjen realiteetit haastoivat valmentajaa ja valmennusta: Missä kohtaa on tärkeää ymmärtää yritysten moninaisia tilanteita ja mahdollistaa joustavuutta valmennukseen, milloin taas napakka ohjaus, innostus ja motivointi voisi tuottaa paremman tuloksen?

Valmennusohjelman aikana yhteiset tsekkialaverit yrityksen osallistujien kanssa rytmittivät etenemistä. Yhteinen aika ja keskustelu ja sitä kautta ymmärryksen luominen yrityksen toiminnasta, tarpeista ja hyödynnettävissä olevasta datasta on ehdottoman tärkeää. Ilman sitä valmentajan on vaikea ohjata osallistujia ja rakentaa sellaisia konkreettisia esimerkkejä, jotka tukevat oppimista, ymmärtämistä ja tekoälyn mahdollisuuksien hahmottamista. Tapaamiset ylläpitävät ”oppimisen imua” ja pitävät osallistujat kiinni valmennusohjelmassa työkiireistä huolimatta. Valmennuksessa päästiin parempiin tuloksiin yritysten

kanssa, joilla yhteistä aikaa ja ajattelua tapahtui kuin niiden, joiden kanssa yhteistä aikaa ja ajattelua oli vähemmän.

Yritysten tahtotila tekoälyosaamisen kehittämiseen tunnistettiin yhdeksi onnistumisen edellytykseksi valmentajien yhteisessä reflektiokeskustelussa. Tulosta syntyi, kun yrityksessä oli tunnistettu tarve tekoälylle, johto oli vahvasti mukana valmennusohjelmassa ja henkilökunnalla oli sisäinen sitoutuminen kehittämiseen. Jos tekoälyosaamisen kehittäminen oli yrityksessä nice to know -tasolla, monet muut asiat menivät prioriteettitilalla sen yli (esim. asiakkaat, tilaukset, arjen työ). Yrityksen johto tai toimitusjohtaja loppujen lopuksi mahdollistaa osallistumisen valmennukseen. Johdon rooli on tärkeä, mutta sen lisäksi tarvitaan myös eri alojen asiantuntijoiden panosta. Pk-yrityksen eri toimijoiden kesken pitää olla yhteinen tahtotila, että nyt lähdetään tutkimaan tekoälyn mahdollisuuksia ja kehittämään liiketoimintaa tai prosesseja.

Valmennusta varten tuotetut sisällöt eli verkkokurssin ja valmennuspolkujen materiaalit ja tehtävät tarjosivat kattavan ja varsin syvällekin menevän katsauksen tekoälyn menetelmiin ja niiden soveltamiseen. Verkkokurssit ja valmennuspolut jäivät elämään myös projektin päättymisen jälkeen. Kerätty palaute sisältöön ja sen toteutukseen liittyen antoi arvokkaita kehittämisideoita jatkoa varten.

- Sisältöjen visuaalisuuden parantaminen lisäisi houkuttelevuutta.
- Työelämänäkökulman lisääminen esimerkiksi yritys-elämän esimerkkien avulla tukisi yritysten omien sovelluskohteiden ideointia.
- Vieläkin yleistajuisemmalle ja matalamman kynnyksen osiolle on tilausta. Erityisenä kohderyhmänä pk-yritysten johto.
- Lähtötasovaatimusten tarkempi kuvaus helpottaisi osallistujaa arvioimaan sisällön soveltuvuutta itselle.
- Tehtävien ja niistä saatavan ohjaavan palautteen lisääminen tukisi oppimista.
- Tehtävänantojen täsmentäminen ja lisääminen puuttuviin kohtiin auttaisi oppijaa ymmärtämään, mitä häneltä odotetaan.
- Sanaston lisääminen helpottaisi uusien termien ja käsitteiden ymmärtämistä.

Yhtenä aiADDVA-projektin tavoitteista oli parantaa Keski-Suomen alueen pk-yritysten kilpailukykyä tekoälyvalmennuksen avulla. Valmennukseen osallistuneet yritykset tunnistivat tekoälyn hyödyntämisen ja siihen liittyvän osaamisen olevan merkittävä tekijä osana oman yrityksen ja oman alan toimintaa tulevaisuudessa.

*”En usko, että yrityksemme säilyy kilpailukykyisenä tulevaisuudessa ilman tekoälyä ja sen hyödyntämistä. Se on must have.”*

Valmennuksessa mukana olleista yrityksistä osalla osaaminen kehittyi niin paljon, että he pääsivät tekoälyn hyödyntämisessä jo toiminnan tasolle. Osa tunnisti mahdollisuudet mutta konkreettiset keinot jäivät kehiteltäväksi tulevaisuuteen.

*”Tekoäly tulee osaksi toimintaa jatkossa. Laadunhallinnassa voisi olla hyviä caseja tekoälyyn ja myös rutiinitoimintojen automatisointi. Välineet on jo olemassa mutta on itsestä kiinni, miten niitä hyödynnetään. Toisi paljon kilpailukykyä, jos osaisi asiaan tarttua ajoissa.”*

Vielä ei onneksi ole liian myöhäistä tarttua tekoälyn osaamishaasteeseen, sillä sen hyödyntämisessä ollaan vasta alussa.

*”Nyt ollaan vasta aivan alussa. Asiasta pitäisi saada yritykset tietoiseksi, mitä kaikkea mahdollista. Pk-yritykset ovat pieniä eikä välttämättä ole mahdollisuutta irrottaa ihmisiä tutkimaan asiaa.”*

Tähän haasteeseen tarttumista haluamme tukea myös jatkossa. Alle on koottu muutama onnistumisen edellytys, jotka kokemustemme perusteella tukevat pk-yritysten tekoälyosaamisen kehittämistä ja tekoälyn hyödyntämistä.

- Sisäinen sitoutuminen, keskustelu ja yhteistyö onnistumisen edellytyksenä. Yrityksen johto ja eri alojen asiantuntijat pitää olla mukana keskustelussa ja osaamisen kehittämisessä. Pitää muodostaa yhteinen tahtotila kehittämiseen.
- Tarvitaan ymmärrystä tekoälyn mahdollisuuksista ja kustannuksista. Jotta voi ymmärtää, miten tekoäly voisi auttaa, on tunnettava sen peruslähtökohtia ja sovelluskohteita. Osaamista ja ymmärrystä tarvitaan sekä johtotasolla että tekijätasolla. Osaamisen kehittämisessä on avuksi [tekoälyn verkkokurssi](#).
- Tarve luo tavoitteen. Kun on käsitys tekoälyn mahdollisuuksista ja hyödyistä, on tunnistettava mihin tarpeeseen tekoälyä tarvitaan omassa yrityksessä, asetettava tavoitteet ja määriteltävä kehitysaskleet.
- Tunnistetaan olemassa oleva data ja sen laatu. Tekoäly tarvitsee dataa ja usein sitä on yrityksissä jo olemassa. Datan laadulla on suuri merkitys tekoälysovelluksen onnistumiseen, joten datan laatu tulee selvittää ja tarvittaessa parantaa. Lisätietoja [Syty Datasta -webinaarisarjasta](#).
- Tunnistetaan oma osaaminen ja sen rajat sekä yhteistyön mahdollisuudet. On tärkeää tunnistaa, mihin oman henkilökunnan osaaminen, aika ja voimavarat riittävät ja missä kohtaa kannattaa ostaa tekoälypalvelua tai -sovellusta ulkopuolelta. Verkostoituminen alueen muiden toimijoiden ja korkeakoulujen kanssa kannattaa.
  - o [Jamkin tekoälyn ja data-analytiikan asiantuntijat](#)
  - o [JR-Tools: Tekoälyllä tuotannonohjausprosessia kehittämässä](#)

# Lähteet

aiADDVA projektisuunnitelma. 2021.

aiADDVAn yritysvalmennuksen arviointisuunnitelma. 2022.

Löfström, E., Kanerva, K., Tuuttila, L., Lehtinen, A. & Nevgi, A. 2010. [Laadukkaasti verkossa. Verkko-opetuksen käsikirja yliopisto-opettajalle](#). Helsingin yliopisto.

Opetushallitus. 2018. Koulutus, osaaminen ja hyvinvointi. Tilastoja Keski-Suomesta.

[The Quality Reference Framework](#).

Rintala, H., Postareff, L. & Ryymin, E. 2022. Pedagogiikka työssä oppimisen tukena työelämässä. Teoksessa S. Lemmetty & K. Collin (toim.) Jatkuva oppiminen ja aikuispedagogiikka työssä. Jyväskylän yliopisto. European Alliance for the Quality of Massive Open Online Courses. 2019.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2021. Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä – tavoitteista käytäntöön: Tekoäly 4.0 -ohjelma, toinen väliraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:64

Varonen, M. & Hohenthal, T. 2020. [Verkkototeutusten laatukriteerit](#). eAMK-hanke.