

# LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYKSEN KÄYTTÖ SUOMALAISSA PK-YRITYKSISSÄ

Turunen Oona

Opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus  
Tradenomi (AMK)

2022

Tietojenkäsittelyn koulutus  
Tradenomi (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Oona Turunen	<b>Vuosi</b>	2022
<b>Ohjaaja(t)</b>	Yrjö Koskenniemi		
<b>Työn nimi</b>	Low-code-sovelluskehityksen käyttö suomalaisissa pk-yrityksissä		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	39 + 6		

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia low-code-sovelluskehityksen käyttöä nykyhetkellä suomalaisissa ohjelmistoalan pk-yrityksissä. Opinnäytetyössä tutkittiin low-code-sovelluskehityksen käyttöastetta, käyttökohteita, käytön esteitä ja low-coden tulevaisuuden näkymiä kyseisissä yrityksissä. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää low-code-sovelluskehityksen käytön nykytila ja kuvata low-code-sovelluskehitystä.

Opinnäytetyön tietopohja perustui low-code-sovelluskehitykseen ja low-coden tarjoamiin käyttömahdollisuuksiin. Myös low-coden käytön ongelmakohtia käsiteltiin. Lisäksi teoretieto esitteli low-code-alustoja ja niiden valintakriteerejä. Olennaisena osana opinnäytetyötä toimi kyselytutkimus, joka mahdollisti low-code-sovelluskehityksen käyttötottumusten tutkimuksen suomalaisissa pk-yrityksissä. Tämä tutkimuksellinen opinnäytetyö toteutettiin käyttämällä laadullista ja määrällistä tutkimusmenetelmää. Opinnäytetyön kyselytutkimus toteutettiin siten, että se mahdollisti sekä laadullisen että määrällisen tutkimusmenetelmän käytön. Opinnäytetyön lopputuloksena valmistui tutkimusraportti, jossa esitellään low-coden käytön nykytila ja tulevaisuus pk-yrityksen näkökulmasta.

Tutkimus antoi uutta tietoa low-coden käytöstä. Tutkimustulosten mukaan low-coden käyttöaste oli noussut. Suhtautuminen low-code-sovelluskehitykseen oli pääosin hyvin myönteistä ja yrityksissä koettiin, että low-coden käyttö voisi yleistyä tulevaisuudessa. Osa yrityksistä koki, että low-code-alustat eivät vielä pysty vastaamaan yrityksen tarpeisiin ja sen vuoksi yrityksessä ei käytetty low-code-työkaluja. Tutkimuksen tavoitteet täyttyivät ja low-coden käytön nykytila selvitettiin. Tämän tiedon avulla voidaan lisätä tietoisuutta low-codesta ja sen käyttömahdollisuuksista sovelluskehityksessä.

Avainsanat

Low-code-sovelluskehitys, low-code-alusta, sovelluskehitys

Business Information Technology  
Bachelor of Business Administration

---

<b>Author</b>	Oona Turunen	Year	2022
<b>Supervisor</b>	Yrjö Koskenniemi		
<b>Subject of thesis</b>	The use of low-code application development in Finnish SMEs		
<b>Number of pages</b>	39 + 6		

---

The purpose of this thesis was to study the then existing circumstances related to the use of low-code application development in Finnish software SMEs. The thesis examined the utilization rate of low-code application development, uses of low-code, barriers to the use and the future prospects of low-code in these companies. The aim of the study was to find out the existing state of use of low-code application development.

The knowledge base of the thesis was based on low-code application development and the usage possibilities offered by low-code. The problems with the use of low-code were also addressed. In addition, theoretical knowledge presented low-code platforms and their selection criteria. An essential part of the thesis was the survey, which enabled the study of the usage habits of low-code application development in Finnish SMEs. This research thesis was carried out using a qualitative and quantitative research method. As a result of the thesis, a research report was completed, which presents the then existing state and future of low code use from the perspective of an SME.

The study provided new information on the use of the low-code. According to the survey results, the utilization rate of low-code had increased. Attitudes towards low-code application development were generally very positive, and the companies felt that the use of low-code could become more common in the future. Some of the companies felt that low-code platforms were not yet able to meet the company's needs and therefore the company did not use low-code tools. The objectives of the study were met and the then existing state of low-code use was clarified. This information can be used to increase awareness of the low code and its uses in application development.

**Key words** Low-code development, Low-code application platform, Application development

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET .....	8
2.1	Työn tavoitteet .....	8
2.2	Tutkimusongelma .....	9
2.3	Tutkimusmenetelmä.....	9
2.4	Kyselytutkimuksen toteutus .....	10
2.5	Tutkimuksen kohderyhmä.....	12
3	LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYS.....	13
3.1	Low-code-sovelluskehityksen toimintaperiaate .....	13
3.2	Low-code-sovelluskehityksen hyödyt.....	13
3.3	Low-code-sovelluskehityksen käyttökohteet .....	14
3.4	Low-code-sovelluskehityksen ongelmat.....	15
4	LOW-CODE-ALUSTAT.....	16
4.1	Low-code-alustan valinta .....	16
4.2	Appian.....	17
4.3	OutSystems .....	18
4.4	Microsoft Power Apps .....	19
5	LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYKSEN KÄYTTÖ .....	22
5.1	Low-code-sovelluskehityksen käyttö Suomessa .....	22
5.2	Low-code-sovelluskehityksen käyttö maailmalla.....	22
6	LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYKSEN TUTKIMUSTULOKSET .....	24
6.1	Yleistä kyselytutkimuksesta .....	24
6.2	Low-code-sovelluskehityksen käyttö yrityksissä .....	25
6.3	Low-code-työkalujen käyttökokemukset .....	25
6.4	Low-code-sovelluskehityksen käyttökohteet yrityksissä .....	26
6.5	Low-code-sovelluskehityksen käytön esteet yrityksissä .....	27
6.6	Low-code-sovelluskehityksen käyttönäkymät yrityksissä.....	28
6.7	Kyselytutkimuksen luotettavuus.....	29
6.8	Tutkimusraportin toteutus .....	30
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	31

Business Information Technology  
Bachelor of Business Administration

7.1	Tutkimustulosten johtopäätökset .....	31
7.2	Kehittämisehdotukset.....	32
8	POHDINTA .....	34
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET .....	39

## 1 JOHDANTO

Digitaalisuuden lisääntyessä ohjelmistoalan jatkuva kasvutarve asettaa ongelmia suomalaisille yrityksille. Haasteita on etenkin pienillä ja keskisuurilla yrityksillä. Palveluna tuotetut sovellukset yleistyvät koko ajan ja yritysten täytyisi pystyä vastaamaan tähän tarpeeseen. Perinteisessä sovelluskehityksessä on kuitenkin haasteita ja noin 70 prosenttia IT-päätäjistä kokee, että manuaaliset prosessit aiheuttavat haasteita liiketoiminnalle. Low-code-sovelluskehitys on nopeampi ja ketterämpi vaihtoehto perinteiselle sovelluskehitykselle. (Arrow ECS Finland Oy 2020.)

Low-code on vielä uusi asia ohjelmointialalla, mutta sen rooli voi tulla olemaan tärkeä sovelluskehittäjille (Solita ja OutSystems low-code-yhteistyöhön Suomessa ja Ruotsissa 2019). Low-code-kehitysalustojen käyttöönotto kiihtyy eri toimialoilla ja maantieteellisillä alueilla, kun organisaatiot vaativat uusia digitaalisia ratkaisuja nopeasti muuttuvissa toimintoympäristöissä, joissa osaavista kehittäjistä on usein pulaa (Jain, Iijima, Leow, Wong & Vincent 2021).

Low-coden avulla sovelluskehityksestä voidaan saada kustannustehokkaampaa, koska low-code-sovelluskehitys on nopeampaa ja tehokkaampaa kuin perinteinen sovelluskehitys. Low-coden potentiaali on suuri myös työvoimapulan helpottamisessa. (Boomi Finland 2021.) Näyttää kuitenkin siltä, että low-codea ei ole vielä tarpeeksi hyödynnetty suomalaisissa pk-yrityksissä ja low-coden käyttö on verrattain vähäistä.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan low-code-sovelluskehityksen käyttöä suomalaisissa pk-yrityksissä. Tavoitteena on selvittää, miten paljon low-codea käytetään ja missä käyttötarkoituksissa. Työssä selvitetään millaisena suomalaiset pk-yritykset näkevät low-code-sovelluskehityksen ja ovatko yritykset antaneet sille mahdollisuuksia omassa liiketoiminnassaan. Lisäksi selvitetään millaisena low-coden tulevaisuus nähdään kyseisissä yrityksissä. Opinnäytetyöni on tutkimustyö ja dataa kerätään suomalaisilta pieniltä ja keskisuurilta ohjelmistoalan yrityksiltä. Opinnäytetyö keskittyy nimenomaan sovelluskehitykseen tarkoitettuihin low-code alustoihin.

Työn aihe muotoutui tarpeesta selvittää ohjelmointialan lisämahdollisuuksia työvoima- ja osaamispulan helpottamiseen. Low-code voi olla yksi näistä mahdollisuuksista, mutta siitä löytyy vielä vähäisesti tietoa ja on mahdollista, että sen käyttö ei ole vielä yleistynyt.

## 2 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET

### 2.1 Työn tavoitteet

Opinnäytetyön tavoite on selvittää low-code-sovelluskehityksen nykytilanne suomalaisissa pk-yrityksissä. Opinnäytetyön avulla saadaan tärkeää tietoa low-codesta ja sen käyttömahdollisuuksista kyseisissä yrityksissä. Opinnäytetyön tuotos on kattava raportti, joka sisältää tietoa low-coden käyttöasteesta, käyttökohteista, käytön esteistä sekä tulevaisuuden näkymistä suomalaisissa pk-yrityksissä. Opinnäytetyöllä on merkitystä low-coden tunnettavuuden ja tietoisuuden lisäämisessä sekä sen käyttömahdollisuuksien selvittämisessä. Tämän hankitun tiedon avulla yritykset voivat saavuttaa lisää tehokkuutta omaan liiketoimintaansa low-coden avulla.

Opinnäytetyöstä voivat hyötyä yritysten lisäksi myös oppilaitokset. Yritykset voivat hyötyä siitä siten, että ne näkevät paljonko muut yritykset käyttävät low-codea ja sen myötä miettiä sen antamia mahdollisuuksia myös oman liiketoiminnan kannalta. Lisäksi yritykset voivat löytää kokonaan uusia käyttökohteita low-code-sovelluskehitykselle omassa organisaatiossaan. Oppilaitoksille opinnäytetyöstä on hyötyä opintojen suunnittelussa, koska opinnäytetyö voi näyttää paljonko ja millaista osaamista alalla tarvitaan. Opinnäytetyön avulla oppilaitokset voivat kehittää nykytilassa tarjolla olevia opintokokonaisuuksia paremmin tähän tarpeeseen sopiviksi.

Opinnäytetyön tuotoksen eli tutkimusraportin tavoite on kertoa low-coden nykytilanteesta kyselytutkimuksen avulla ja tuoda selkeästi ilmi tutkimuksen tulokset. Raportti sisältää kattavasti tietoa low-coden käyttötottumuksista kyselyyn osallistuneissa yrityksissä. Raportti sisältää low-coden käyttöasteen ja -kohteen, käyttökokemuksia, käytön esteet sekä low-coden tulevaisuuden näkymät suomalaisten pk-yritysten silmin. Raportissa nämä asiat pyritään tuomaan esille mahdollisimman selkeällä tavalla.

## 2.2 Tutkimusongelma

Tutkimusongelmani on, onko low-code-sovelluskehitystä hyödynnetty suomalaisen ohjelmistoalan pk-yritysten toiminnassa. Tutkimus pyrkii selvittämään low-coden tämänhetkistä käyttöä ja ratkomaan tutkimusongelmaa tutkimuskysymysten avulla. Päättökysymys opinnäytetyössäni on, miten paljon low-codea käytetään suomalaisissa pk-yrityksissä. Tutkimuskysymyksen kautta tehtäväksi muodostui low-coden käytön tutkiminen kyseisissä yrityksissä.

Opinnäytetyössä lähestyn tutkimusta myös seuraavien apukysymysten avulla:

- Mihin tarkoituksiin yritys käyttää low-code-työkaluja?
- Mitä käyttömahdollisuuksia yritys näkee low-codelle nyt ja tulevaisuudessa?
- Miksi yritys ei käytä low-code-työkaluja omassa liiketoiminnassaan?

Apukysymyksiä avulla tutkimuksesta muodostuu kokonaisuus, jonka avulla aihetta voidaan selvittää tarkemmin. Apukysymykset laajentavat tutkittavaa aihetta ja helpottavat päättökysymyksen vastauksen löytämistä.

## 2.3 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyössä käytetään määrällistä ja laadullista tutkimusmenetelmää. Opinnäytetyössä käytettävä kyselytutkimus mahdollistaa sekä laadullisen että määrällisen tutkimusmenetelmän käytön. Näiden tutkimusmenetelmien käyttö yhdessä on kannattavaa, koska ne tukevat toisiaan.

Määrällisessä tutkimuksessa kuvataan ja tulkitaan ilmiötä mittausmenetelmällä, joka kerää numeerisia tuloksia. Tällöin tutkimuksen kyselylomakkeen tulee sisältää suljettuja kysymyksiä, joista vastaajan täytyy valita haluamansa vastausvaihtoehto. Tutkimuksen tulos on lukuja sisältävä kokonaisuus, jota voidaan analysoida tarkoitukseen soveltuvasti. (Vilpas 2013, 1.)

Laadullisen tutkimuksen avulla voidaan selvittää muun muassa henkilöiden mielipiteitä tietystä aiheesta. Laadullinen analyysi voikin olla hyödyllinen sellaisissa kohteissa, jotka eivät ole vielä täysin selviä ja silloin määrällinen analyysi ei ole

kannattava. Laadullisen tutkimuksen kyselylomake sisältää avoimia kysymyksiä, jolloin vastaaja voi vastata kysymyksiin omaehtoisesti. Laadullisen tutkimuksen avulla saadut tulokset kootaan lopuksi yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, joka antaa selityksen kohteesta. (Vilpas 2013, 1.)


Opinnäytetyössä määrällinen tutkimus antaa tarvittavia tuloksia ja sen avulla saadaan isompi otanta yrityksistä ja tämän myötä myös laajempi kuva low-coden käytöstä tällä hetkellä. Opinnäytetyön kannalta tärkein tieto on luvut, jotka kertovat kuinka moni yritys käyttää low-codea ja kuinka monella yrityksellä low-code ei vielä kuulu käytössä oleviin työkaluihin. Lukujen saamiseen paras tapa on määrällinen tutkimusmenetelmä. Laadullinen tutkimusmenetelmä antaa tarkempaa tietoa low-coden käytöstä eli esimerkiksi käyttökohteita ja yrityksen mielipiteitä low-codesta. Laadullinen tutkimusmenetelmä kertoo myös sen, miksi low-codea ei käytetä yrityksessä.

#### 2.4 Kyselytutkimuksen toteutus

Opinnäytetyöhön sisältyy datan kerääminen. Opinnäytetyötä varten dataa kerätään suomalaisilta ohjelmistoalan pk-yrityksiltä. Dataa kerätään kyselytutkimuksen avulla, joka mahdollistaa opinnäytetyölle tärkeän tiedon saamisen. Kyselytutkimus lähetettiin täytettäväksi yrityksiin ja vastaukset analysoitiin tutkimusraporttia varten.

Kyselylomake tehtiin sähköisessä muodossa, jotta sen lähettäminen ja vastausten analysointi olisi nopeampaa. Kyselytutkimus toteutettiin Webropol-lomake-työkalun avulla (Kuva 1). Kyselytutkimuksissa kannattaa käyttää helppotajuisia kysymyksiä ja kyselyn tulee olla kohtuullinen, jotta vastaaja osaa ja jaksaa vastata kyselyyn (Borg 2017). Opinnäytetyötä varten luodun kyselytutkimuksen rakenne on mahdollisimman yksinkertainen, jolloin kyselyyn vastaaminen on helppoa. Voidaan olettaa, että yksinkertainen rakenne pienentää riskiä väärinymmärryksiin. Kyselytutkimuksen vastaukset olivat anonyymejä, jotta kynnys vastata kyselyyn olisi alhaisempi.

## Low-code-sovelluskehityksen käyttö suomalaisissa pk-yrityksissä

 Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (\*)

### 1. Montako työntekijää yrityksenne työllistää?

- Alle 50  
 Yli 50

### 2. Käytetäänkö yrityksessänne low-code-työkaluja? \*

- Kyllä  
 Ei  
 En tiedä

### 3. Minkälaisiin tarkoituksiin low-code-työkaluja käytetään yrityksessänne?

- Sovelluskehitys  
 Yrityksen sisäiset järjestelmät  
 Muu

### 4. Minkälaisena olette kokeneet low-code-työkalujen käytön?

### 5. Miksi yrityksessänne ei käytetä low-code-työkaluja?

- Ei sovi yrityksen tarpeisiin  
 Työvoimapula  
 Osaamisen puute

### 6. Minkälaisena näette low-coden tulevaisuuden Suomessa?

Kyselytutkimus sisältää avoimia ja suljettuja kysymyksiä, jolloin mahdollistetaan sekä määrällisen että laadullisen aineiston kerääminen. Kyselytutkimuksen kysymykset keskittyivät selvittämään low-coden käyttöä ja käytön esteitä. Myös low-coden tulevaisuuden näkymät tulivat esille kyselytutkimuksessa. Kyselytutkimuksen kysymysten vastauksien avulla saatiin tarkempi kuva low-coden nykytilanteesta suomalaisissa pk-yrityksissä.

## 2.5 Tutkimuksen kohderyhmä

Kohderyhmänä tutkimuksessa oli suomalaiset ohjelmistoalan pienet ja keskisuuret yritykset. Syy kohderyhmän valinnalle oli se, että uudet teknologiat saattavat saavuttaa tämän kokoluokan yritykset hieman myöhemmin, kun taas suuremmilla yrityksillä siirtyminen uusien teknologioiden käyttöön voi olla nopeampaa. Meriläisen (2020, 5) tekemän kyselyn mukaan yrityksiltä puuttuu tarvittavia voimavaroja, tietoa ja johtamiskykyä uusien teknologioiden mahdollisuuksien käyttöönottoon. On oletettavaa, että pk-yritykset kärsivät näistä puutteista, koska resursseja on määrällisesti vähemmän.

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on tutkinut teknologian käyttöä ja kiinnostusta pk-yritysten keskuudessa. Tutkimuksen mukaan pienet ja keskisuuret yritykset ovat edelleen haluttomampia investoimaan uusimpiin teknologioihin. Kyselyyn osallistuneista vain kolmasosa valmistavan teollisuuden pk-yrityksistä haakee kasvua ja uudenlaista liiketoimintaa uusien teknologisten ratkaisujen avulla. (Uusi teknologia 2021.) Tämän vuoksi pk-yritykset kohderyhmänä on mielenkiintoinen valinta ja tutkimuksen avulla voidaan saada paljon arvokasta tietoa pk-yritysten toiminnasta low-coden suhteen.

Kyselytutkimukseen osallistuvat pk-yritykset valittiin satunnaisotannalla. Kyselyyn osallistuneet ohjelmistoalan pk-yritykset löydettiin Ite wiki yrityshaun avulla, josta löytyy it-alan yrityksiä osaamisalueittain. Ite wiki mahdollisti kyselyn paremman kohdistamisen juuri ohjelmointiin keskittyneisiin yrityksiin. (Ks. Ite wiki 2022.)

### 3 LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYS

Nykyään liiketoiminta tarvitsee yhä enemmän sovelluksia toiminnan tueksi. Digitalisuus helpottaa ja tehostaa yrityksen liiketoimintaa. Sovelluksia tarvitaan myös nopealla aikataululla, mutta sovelluskehitys vie paljon aikaa. Myös osaamisen puute on sovelluskehityksen ongelmakohta, sillä osaajista on jatkuva pula. Tähän tarpeeseen voidaan saada helpotusta low-code-sovelluskehityksellä, jonka avulla voidaan luoda uusia sovelluksia ilman perinteistä koodaamista. (Low-code 2022.)

#### 3.1 Low-code-sovelluskehityksen toimintaperiaate

Low-code on visuaalinen tapa tuottaa ohjelmistoja. Se koostuu useista erilaisista työkaluista, joiden avulla voidaan luoda kokonaisia sovelluksia. Sovelluksia voidaan kehittää vetämällä ja pudottamalla hiiren avulla komponentteja kehitysalustalle. Low-coden avulla kehityksestä jää pois pitkät ja monimutkaiset koodit, jolloin sovelluskehitys on helpompaa ja nopeampaa. Low-code-alustat ovat hyödyllisiä myös ylläpidon puolesta. Ne tarjoavat mahdollisuuden sovelluksen ylläpitoon, jolloin tarpeiden muuttuessa sovellusta voidaan nopeasti muokata. (Hoo- genraad 2020.)

Low-code-sovelluskehityksessä varsinainen ohjelmakoodi syntyy käyttäjältä piilossa. Low-code-alustan ohjelmisto kokoaa ohjelmakoodin valmiista koodipalasi- sta sen mukaan, minkälaisia valintoja käyttäjä on tehnyt alustalla. Low-code- sovelluskehitykseen on myös mahdollista integroida muita ohjelmointikieliä. Täl- löin kuitenkin joudutaan kirjoittamaan lisäksi myös perinteistä koodia. Noin 80– 95 prosenttia sovelluksista pystytään tekemään pelkällä low-code-alustalla. (Ko- tilainen 2018.)

#### 3.2 Low-code-sovelluskehityksen hyödyt

Low-code-sovelluskehitys tuo mukanaan monia hyötyjä yritykselle. Tärkein low- codesta saatava hyöty on sovelluskehityksen nopeutuminen. Uusia sovelluksia saadaan kehitettyä entistä nopeammin, eikä kehitykseen mene viikkoja. (Low- code 2022.) Low-code-sovelluskehitys mahdollistaa sovelluksen kehittämisen

jopa 70 prosenttia nopeammin. Lisäksi sovellus on tällöin heti valmis mobiilikäyttöön, eikä kehittämisen aikana tarvitse tehdä erillistä mobiilikehitystä. (Leskinen 2017.)

Yksi low-coden hyödyistä on sen monipuolisuus. Low-code mahdollistaa sekä visuaalisen ulkoasun että toiminnallisuuden kehittämisen yhtä aikaa. Lisäksi low-code-alustat voivat mahdollistaa myös valmiiden sovellusten ylläpidon. (Wennström 2021.) Low-coden avulla saadaan kehitettyä monenlaisia sovelluksia yhdeltä alustalta. Low-code mahdollistaa esimerkiksi sovellusten ja bottien käyttöönoton samalta alustalta. (Low-code 2022.)

Low-coden nopeus ja monipuolisuus tarkoittaa yritykselle myös pienempiä kuluja, sillä Leskisen (2017) mukaan low-code sovelluskehitys on jopa 50 prosenttia edullisempää kuin perinteinen sovelluskehitys. Paremman kustannustehokkuuden ansiosta myös sellaiset kehityshankkeet tulevat mahdollisiksi, joita ei ole aikaisemmin kannattanut tehdä tai joita ei ajan vuoksi ole ehditty tekemään. (Low-code – mistä on kyse? 2020.)

### 3.3 Low-code-sovelluskehityksen käyttökohteet

Low-code-sovelluskehitykselle on monia käyttökohteita ja yritys voikin kasvattaa omaa digitaalisuuttaan helpommin low-coden avulla. Low-code-työkalu tuottaa varsinaisen koodin ohjelmoijan puolesta, jolloin low-code-työkalut sopivat hyvin myös organisaatioiden sisäisten järjestelmien kehittämiseen ja käyttöön. Tällöin yrityksen ei tarvitse ostaa omaan käyttöön tulevia ohjelmistoja ulkopuolisilta toimijoilta. (Low-code – mistä on kyse? 2020.)

Tyypillisiä low-coden käyttökohteita ovat esimerkiksi aikataulusovellukset ja resurssoinnin työkalut. Myös työntekijöitä helpottavia sovelluksia toteutetaan low-coden avulla. Tällaisia ovat esimerkiksi myyjille tarkoitetut sovellukset, jotka helpottavat myytävien tuotteiden ja palveluiden tietojen hallintaa. Yritysten sisäisten järjestelmien kehittämisestä low-coden käyttö etenee yritysten välisiin sovelluksiin. (Kotilainen 2019.)

Yksi käyttökohde low-codelle on prototyyppien luominen. Low-code on kiistaton apu prototyyppien luomisessa, koska niitä päästään kokeilemaan nopeasti asiakkaiden kanssa. Tällöin sovelluskehityksessä päästään heti alkuun ja koko prosessi nopeutuu. (Kotilainen 2019.)

### 3.4 Low-code-sovelluskehityksen ongelmat

Sovelluskehityksen kannalta low-codella on oma rooli yksinkertaisissa toiminnallisuuksissa. Jos sovelluksen käyttöliittymä tai logiikka on erittäin monimutkaista, on sovellus tällöin yleensä helpompi toteuttaa perinteisellä ohjelmoinnilla. Vaikka low-coden käyttö on tehokasta, ei se kuitenkaan kokonaan korvaa perinteistä sovelluskehitystä. (Low-code – mistä on kyse? 2020.) Low-codea käytettäessä on siis ymmärrettävä, mihin se taipuu ja minkälaisia sovelluksia sillä on järkevää tehdä. Monimutkaiset järjestelmät ovat järkevämpiä tehdä perinteisin ohjelmointimenetelmin, mutta yksinkertaisempien sovellusten kanssa low-coden käyttö on kannattavaa.

Low-code-alustojen lisensointimallit vaihtelevat. Osa alustoista on yksityisille kehittäjille maksuttomia, mutta yritykset joutuvat maksamaan alustan käytöstä. Joidenkin alustojen hinta laskee, kun alustaa käyttää enemmän, jolloin yrityksen voi olla kannattavaa keskittää sovelluskehitystään, jos se on mahdollista. Tällaisilla alustoilla yksittäisten sovellusten kehittäminen ei välttämättä ole kannattavaa, joten yrityksen täytyy tällöin etsiä toinen low-code-alusta tai vaihtaa kehitystapaa. (Kotilainen 2019.)

Yksi low-coden ongelmista on mahdolliset integrointivaikeudet. Yrityksellä voi olla käytössään monia aikaisemmin kehitettyjä sovelluksia, joita yrityksen toiminnassa käytetään edelleen aktiivisesti. Valmiille low-code-alustalle rakennettujen sovellusten tiukempi integrointi yrityksen omiin järjestelmiin vaatii kehittäjältä enemmän panostamista. (Laitila 2021.) Tällöin voidaan olettaa, että sovelluskehittäjän täytyy opetella käyttämään työkaluja tähän tarkoitukseen, joka voi olla ongelmallista ja vähentää low-coden helppoutta.

## 4 LOW-CODE-ALUSTAT

Käsitteenä low-code kattaa laajan määrän erilaisia tuotteita ja kehitysalustoja. Low-coden tärkein ominaisuus kuitenkin pysyy niissä kaikissa eli ne on optimoitu sovellusten kehittämiseen tai työn tuottavuuden parantamiseen (Airas 2021). Low-coden ydin on palvella liiketoiminnan ohjelmistotarpeita ripeästi ja kustannustehokkaasti. Low-code termi ei ole kovin kuvaava tai selvyyttä antava, joten osa low-code-alustojen toimittajista on alkanut puhumaan low-coden sijaan modernista ohjelmistokehityksestä. (Wennström 2021.) Low-code-työkaluja on nykypäivänä saatavilla jo runsaasti. Työkaluja on moniin eri tarkoituksiin, mutta sovelluskehityksen kannalta tunnettuja kehitysalustoja ovat esimerkiksi Appian, OutSystems ja Microsoftin Power Apps. Nämä alustat on esitelty tarkemmin alaluvuissa 4.2–4.4.

### 4.1 Low-code-alustan valinta

Low-code-työkalujen ominaisuudet vaihtelevat ja low-code-alustaa valitessa onkin tärkeää kiinnittää huomiota liiketoiminnan tarpeisiin ja alustan tarjoamiin mahdollisuuksiin. Tärkeimpänä low-code-alustan valintakriteerinä yrityksen tulisi pitää datan käsittely- ja yhdistämismahdollisuuksia sekä valmiiksi koodattujen komponenttien määrää ja laatua. Lisäksi alustan kasvaminen yritystoiminnan kasvaessa ja alustan järjestelmäriippumaton tuki ovat tärkeitä kriteereitä, kun valitaan yritykselle sopivaa low-code-alustaa. (Salesforce 2022.)

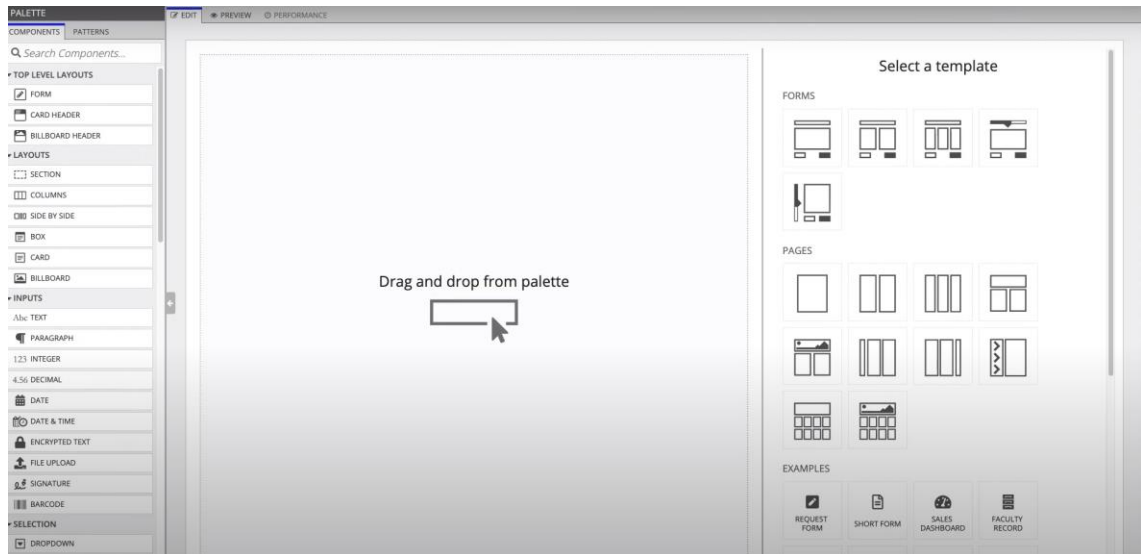
Jotkin alustat sopivat paremmin isompien sovellusprojektien kehittämiseen ja hallintaan, kun taas toiset alustat ovat parhaimmillaan kevyissä projekteissa. Alustojen välillä saattaa olla eroa myös siinä, minkä alan sovelluskehitykseen ne parhaiten sopivat. Markkinoille on tullut myös toimialakohtaisia low-code-alustoja, jotka tarjoavat monta työkalua samassa käyttöliittymässä. Tarvittaessa yritysten on mahdollista saada ammattiapua low-code-alustan valitsemiseen. (Airas 2021.) Low-code-alustaa valittaessa on syytä kiinnittää huomiota alustojen ominaisuuksien lisäksi alustojen eroihin. Vaikka useissa alustoissa on samankaltaisia piirteitä, eivät ne välttämättä ole samantasoisia. Myös työskentely alustoilla eroaa toisistaan ja alustasta riippuen työskentely vaatii kehittäjältä erilaista osaamista. (Wennström 2021.)

Low-code-alustaa valittaessa kannattaa huomiota kiinnittää myös alustan hinnoitteluun. Ohjelmistovalmistajat käyttävät hyvin erilaisiakin hinnoittelumalleja. Pilvipalveluiden hinnat perustuvat yleensä joko kapasiteettiin tai palvelun käyttäjämäärään. Hinnoittelun kaksi yleisintä mallia on jatkuva hinnoittelu ja tilaushinnoittelu. Jatkuvässä hinnoittelussa yritys maksaa palvelun hinnan etukäteen ja saa tällöin oikeuden käyttää palvelua määrittämättömäksi ajaksi. Tilaushinnoittelussa asiakas maksaa palvelusta kuukausi- tai vuosimaksua ja saa palvelun käyttöönsä aina tietyksi ajaksi kerrallaan. Suurin osa low-code-alustoista käyttää tilaushinnoittelua, jolloin alustasta maksetaan esimerkiksi vuosimaksu, jolloin palvelun saa käyttöönsä vuodeksi kerrallaan. (Westfall 2020.)

## 4.2 Appian

Appian on low-code-alusta, jonka avulla sovelluskehitys on tehokkaampaa. Appianin avulla liiketoiminnan johtaminen voi helpottua. Alustan avulla voi suunnitella, suorittaa, hallita ja optimoida monimutkaisia prosesseja. Appianin mukaan alustalla luotujen sovellusten voidaan odottaa olevan valmiita kymmenen kertaa nopeammin kuin perinteisellä ohjelmointikehityksellä tehtyjen sovellusten. (Appian Low-Code Platform 2022.) Appian lupaa ylläpitokustannusten laskevan 50 prosenttia alustan käyttöönoton myötä (The Economic Impact of Appian: A Forrester Study 2021).

Yksi Appianin suurimmista eduista on ohjelmistorobotiikan mahdollisuus. Appian mahdollistaa ohjelmistorobotiikan käytön matalan koodin avulla, jolloin käyttö on helpompaa ja tehokkaampaa. (Appian Low-Code Platform 2022). Ohjelmistorobotiikan avulla voidaan automatisoida jatkuvasti toistuvia työtehtäviä ja se sopii erityisesti tietotyön rutiinitehtävien tehostamiseen (Digital Workforce 2022). Appianin avulla sovelluksia luodaan raahaamalla komponentteja komponenttivalikosta sovellussivulle (Kuva 2). Appian -alustan käyttöönotto on helppoa ja Appian haluaa jokaisen asiakkaansa hyötyvän alustasta mahdollisimman paljon. Appian mainostaa aloittavansa yrityksen liiketoimintatavoitteista, jotta voidaan varmistua siitä, että sovellukset saavuttavat paremman hyödyn ja arvon nopeammin. (About Appian 2022.)



Kuva 2. Appian kehitysalustan käyttöliittymä (Welcome to the Explore View 2022)

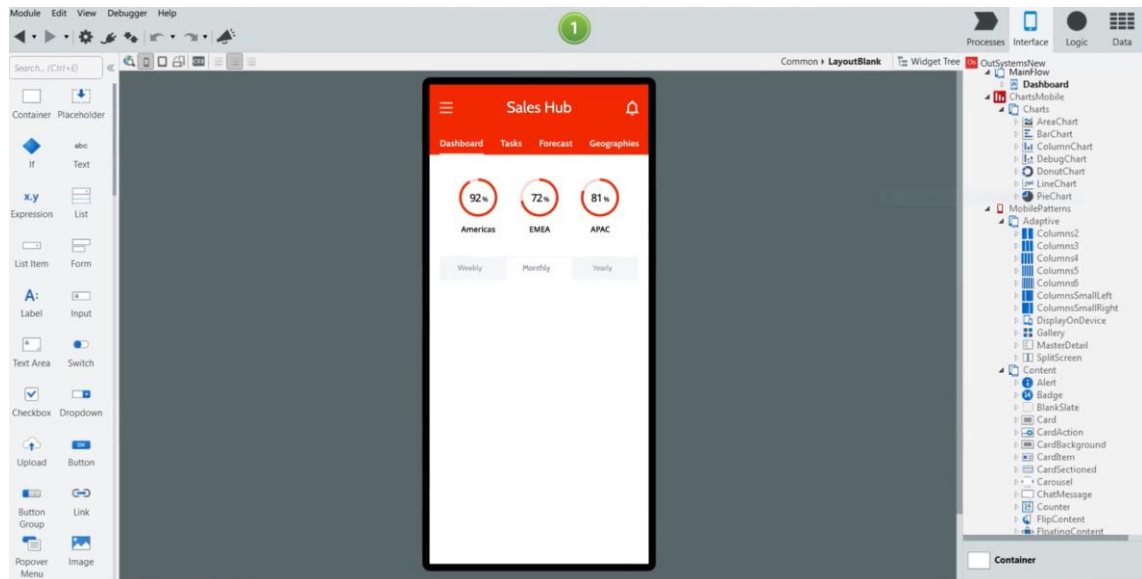
Appian on saatavilla ilmaisversiona, jolloin käyttäjiä voi olla yhtäaikaisesti 15. Maksullisessa versiossa ei ole rajattu käyttäjien maksimimäärää. Ilmaisversiolla käyttäjä saa käyttöönsä myös Appianin oman pilvipalvelun. Maksullinen versio sisältää pilvipalvelun, jolla on useita sertifikaatteja. (Appian Low-Code Platform Pricing 2022.)

### 4.3 OutSystems

OutSystems on Portugalissa kehitetty sovelluskehitykseen tarkoitettu low-code-alusta. Sen avulla voidaan nopeasti ja tehokkaasti luoda ja ottaa käyttöön sovelluksia erilaisiin käyttötarpeisiin. OutSystems mahdollistaa sovelluksen hallinnan koko sovelluksen elinkaaren ajan. OutSystemsin avulla on mahdollista kehittää reaktiivisia web- ja mobiilisovelluksia. (Developing with OutSystems 2022.) Avoin alusta tukee integraatiota yli 400 palveluun ja se on mahdollista integroida yrityksen sisäisiin järjestelmiin sekä ulkoisiin tietokantoihin (Integrate Everything 2022.)

OutSystemsin käyttö aloitetaan lataamalla kehitysympäristö (Kuva 3). Low-code-alustoissa on yleistä, että kehitysympäristö on täysin pilvipohjainen, mutta OutSystemsin käyttö vaatii erillisen kehittämissympäristön lataamisen tietokoneelle. OutSystemsin kehittämissympäristö latautuu nopeasti ja on tehokas, joten erillinen lataaminen ei sinänsä ole ongelma. Sovellusta kehittäessä ensin valitaan

mille laitteelle se halutaan luoda. Kehitysprosessin edetessä OutSystems antaa kehittäjälle vinkkejä, joiden avulla kehittäjän työ voi helpottua. (Marvin 2017.)



Kuva 3. OutSystems low-code-alustan käyttöliittymä (Welcome to Demos 2022)

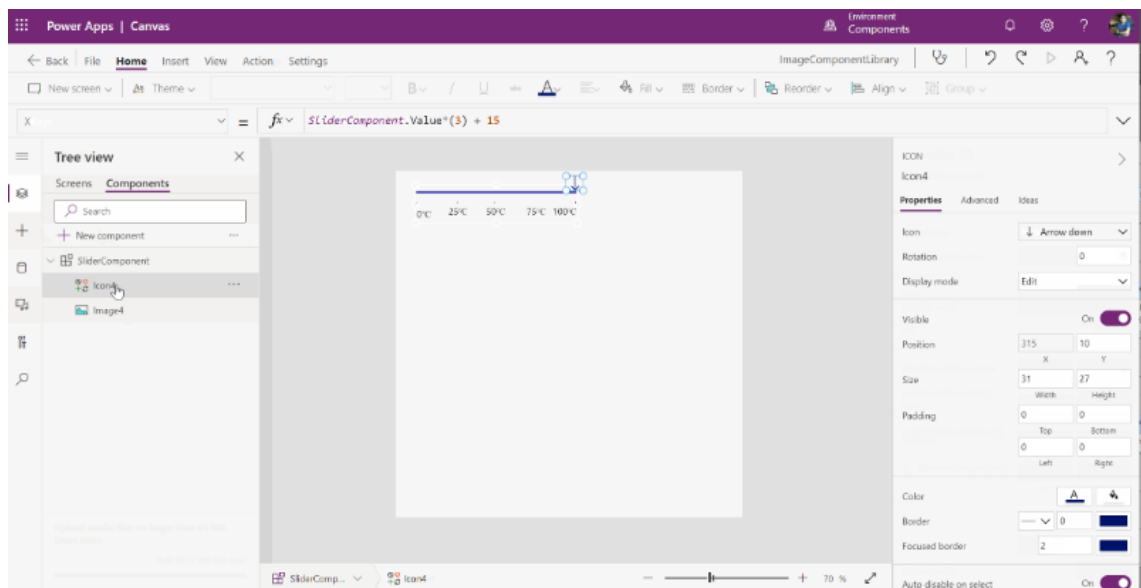
OutSystems mainostaa itseään kehittämisalustana, joka mukautuu yrityksen tarpeisiin myös silloin, kun yrityksen koko kasvaa. OutSystems on pääasiassa suunnattu suurille yrityksille, joten OutSystemsillä on mahdollisuus antaa perusversio ilmaiskäyttöön alle 100 käyttäjän organisaatioille. OutSystemsin ilmaisversio onkin yksi laadukkaimmista ilmaisista low-code-alustoista. (Marvin 2017.) Ilmainen versio antaa kehittäjälle käyttöön 2 GB:n tietokannan. Laajempi versio on maksullinen ja vaatii yrityssopimuksen, jolloin kehittäjä saa käyttöönsä myös monipuolisesti muita ominaisuuksia. Maksullinen versio mahdollistaa muun muassa DevOpsin käyttämisen. (OutSystems Pricing 2022.) Sen avulla pyritään automatisoimaan ohjelmistokehitykseen, testaamiseen ja ylläpitoon liittyvät toiminnot (DevOps 2022).

#### 4.4 Microsoft Power Apps

Microsoftin Power Apps on low-code-työkalu, joka mahdollistaa sovellusten kehittämisen mille tahansa laitteelle. Power Appsin avulla voidaan helposti luoda mukautettuja yrityssovelluksia, jotka muodostavat yhteyden joko valmiiksi taustalla olevaan tietolustaan tai vaihtoehtoisesti muihin verkkolähteisiin kuten Sharepointiin tai SQL Serveriin. Power Apps mahdollistaa toimintojen digitalisoinnin

entistä helpommin. Power Apps lupaa myös tietojen integroinnin ja jakamisen onnistuvan alustalla. Hyvä skaalautuvuus on myös yksi Power Appsin ominaisuuksista. (Microsoft Power Appsin kuvaus 2022.)

Microsoft Power Apps mahdollistaa kolmenlaisten sovellusten kehittämisen. Sovelluskehitys Power Apps Studiolla muistuttaa diaesityksen luomista Microsoftin PowerPointissa (Kuva 4). Mallipohjaisten sovellusten suunnitteluohjelma mahdollistaa erilaisten malleihin perustuvien sovellusten kehittämisen. Malliin perustuvat sovellukset koostuvat esimerkiksi taulukoista, lomakkeista tai liiketoimintaprosessien työkalusta. Power Apps portaalistudion avulla voidaan luoda ja muokata sivustoja. Se sisältää erilaisia vaihtoehtoja www-sivustojen, lomakkeiden, komponenttien sekä luetteloiden lisäämiseen ja poistamiseen. (Microsoft Power Appsin kuvaus 2022.)



Kuva 4. Microsoft Power Apps -alustan käyttöliittymä (Microsoft Blogi 2022)

Power Appsiin on saatavilla monipuolinen palvelupaketti. Pakettiin mukana saa käyttöönsä esimerkiksi käyttöönnottoa nopeuttavat opetusohjelmat. Power Apps on integroinnin osalta hyvä vaihtoehto, sillä sen avulla voi luoda yhteyksiä eri tietolähteisiin, kuten Adobeen ja Microsoft 365 -palveluihin. Power Apps tarjoaa käyttäjälle myös erilaisia yritystason suojausominaisuuksia. Yksi Power Appsin eduista on se, että siihen voi helposti yhdistää myös muita Microsoftin tuotteita. (Microsoft Power Appsin kuvaus 2022.) Esimerkiksi Microsoft AI Builder mahdollistaa tekoälyn lisäämisen sovellukseen (Microsoft AI Builder 2022).

Power Apps palvelupaketista on saatavilla 30 päivän maksuton kokeiluversio. Kokeiluversion jälkeen Power Apps on mahdollista ottaa käyttöön kahdella eri hinnoittelutavalla. Tilauspaketti sopii parhaiten yrityksille, jotka haluavat ennustettavan käyttäjäkohtaisen lisensoinnin. Tilauspaketti sallii käyttäjien suorittaa joko yhtä sovellusta kerrallaan tai vastaavasti lukemattoman määrän sovelluksia yhtä aikaa. Toinen hinnoittelutapa on käytön mukaan laskutettava palvelupaketti, joka sopii parhaiten sellaiselle yrityksille, jotka eivät käytä palvelua jatkuvasti. (Microsoft Power Appsin hinnoittelu 2022.)

## 5 LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYKSEN KÄYTTÖ

### 5.1 Low-code-sovelluskehityksen käyttö Suomessa

Low-coden käyttöä Suomessa ei ole tutkittu kovin paljoa. Yksi tutkimus löytyy Arrow ECS Finland Oy tekemänä, jossa on selvitetty low-coden markkinoita. Tutkimuksen kohderyhmän muodosti alle 500 henkilöä työllistävät yritykset. Arrow ja Microsoft kartoittivat yhdessä vuonna 2020 vähäkoodisten tietotekniikkaratkaisujen kiinnostusta ja sitä, miten hyvin low-code ratkaisut tunnetaan. (Arrow ECS Finland Oy 2020.)

Tutkimuksen perusteella 60 prosenttia IT-päätäjistä tunsu low-code-alustoja ja tiesi mitä varten niitä voi käyttää. Tutkimuksessa kävi ilmi, että kuitenkin vain noin 20 prosenttia yrityksistä käytti low-codea omassa liiketoiminnassaan. Tutkimukseen osallistuvilla yrityksillä tunnetuimpia low-code-ratkaisuja olivat Microsoft Power BI ja Power Apps -ratkaisut. (Arrow ECS Finland Oy 2020.)

Tänä päivänä low-code-alustoja tarjoaa yhä useampi organisaatio. Myös Suomessa on kehitetty low-code-alusta. Sen on kehittänyt alkujaan suomalainen it-yritys AppGyver. Appgyverin Composer Pro -alusta on maksuton yrityksille, joiden liikevaihto on alle 10 miljoonaa. Composer Pro -alustan avulla voidaan monipuolisesti sovelluksia erilaisiin käyttötarpeisiin. (AppGyver 2022.)

### 5.2 Low-code-sovelluskehityksen käyttö maailmalla

Low-code-alustat ovat myös maailmalla yleistynyt tapa luoda sovelluksia. Englannissa on tutkittu low-coden käyttöä IT-alan yrityksissä. Digitaalista markkinointia tekevä yritys PMG on selvittänyt yritysten käyttämiä low-code-ratkaisuja. Tutkimuksessa kävi ilmi, että 19 prosenttia IT-alan yrityksistä käyttää low-code-sovelluskehitystä liiketoimintansa tukena. Tutkimuksen mukaan 74 prosenttia IT-ammattilaisista sanoi näkevänsä matalakoodiset ratkaisut avainasemassa, kun puhutaan nopeasta sovelluskehityksestä. (TechRepublic 2020.) On todennäköistä, että low-coden käyttöaste eri maissa seuraa globaalia kehitystä.

Yhdysvalloissa toimiva Gartner on selvittänyt low-code-alustojen käyttöä. Tehdystä raportista selviää, että suosituimmaksi sovelluskehitykseen käytettäväksi alustaksi on osoittautunut OutSystems. (Jain ym. 2021.) Voidaan olettaa, että low-coden käyttö lisääntyy tulevaisuudessa, sillä Jainin ynnä muiden (2021) mukaan 70 prosenttia yritysten kehittämistä uusista sovelluksista käyttää low-codea vuoteen 2025 mennessä.

Low-code-sovelluskehityksen käyttöön voi vaikuttaa myös digitaalisuuden määrä tietyillä alueilla, koska digitaalisuuden määrä voi vaihdella rajusti sijainnin mukaan. Forrester Research on analysoinut melkein 800 yrityksen digikypsyyttä Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Tutkimuksen perusteella 47 prosenttia yrityksistä oli vasta alkutekijöissä digitaalisuuden kanssa ja 39 prosenttia yrityksistä olivat digitalisoineet yritystensä jonkin verran. Vain 14 prosenttia yrityksistä oli digitaalisesti edistyneitä. (What is low-code 2019.) On syytä olettaa, että varsinkin muilla kuin it-alan yrityksillä on vielä matkaa digitaaliseen maailmaan. Low-code on kuitenkin vahvoilla juuri toimintojen digitalisoinnissa, joten sillä voi olla kasvava kysyntä yritysten digitalisoituessa.

## 6 LOW-CODE-SOVELLUSKEHITYKSEN TUTKIMUSTULOKSET

### 6.1 Yleistä kyselytutkimuksesta

Kyselytutkimuksen tarkoituksena on kerätä tietoa suomalaisilta ohjelmistoalan yrityksiltä. Yrityksiltä kerättävä tieto koskee low-code-sovelluskehityksen käyttötottumuksia. Kyselytutkimuksen taustalla on ongelma, jota pyritään selvittämään kerätyn tiedon avulla. Kyselytutkimus selvitti low-coden käyttöastetta yrityksissä, käyttökohteita, käytön esteitä sekä vastaajien mielipiteitä low-coden tulevaisuudesta. Koska tutkimus keskittyi sovelluskehitykseen tarkoitettuihin low-code-alustoihin, ei käytettyä sovellusta erikseen käyttäjältä kysytty. On melko ilmeistä, että käytössä on jokin yleisimmistä ja helpoimmin integroitavista low-code-alustoista. Osa vastaajista oli maininnut vastauksessaan käyttämänsä low-code-alustan ja näissä vastauksissa alustana toimi Microsoftin Power Apps.

Tutkimuksen toteutusaikataulu oli maaliskuuta huhtikuuta vuonna 2022. Kyselytutkimus kehitettiin maaliskuun alussa Webropol-lomaketyökalulla ja lähetettiin sähköpostitse täytettäväksi yrityksille. Yritykset saivat vapaaehtoisesti osallistua kyselytutkimukseen. Kyselytutkimus lähetettiin yhteensä 111 yritykseen. Kyselytutkimuksessa odotettiin yhtä vastausta jokaista yritystä kohden eli vain yksi yrityksen edustajista vastaa kyselyyn. Kyselytutkimuksen vastausprosentti oli 46 prosenttia ja vastauksia kertyi yhteensä 51 kappaletta.

Kyselytutkimus toteutettiin pienille ja keskisuurille suomalaisille yrityksille. Pienet yritykset työllistävät alle 50 työntekijää ja keskisuurten yritysten palveluksessa on alle 250 työntekijää. Kyselytutkimukseen osallistuneista yrityksistä 73 prosenttia oli pieniä yrityksiä. Keskisuuria yrityksiä kyselytutkimuksessa oli mukana 27 prosenttia.

Kyselytutkimuksen vastaukset on käyty läpi ja koottu erilliseksi raportiksi. Tässä työssä kyselytutkimuksen vastaukset käydään läpi aiheittain ja prosentuaalisia eroja havainnollistetaan ympyrädiagrammien avulla. Opinnäytetyön ja tutkimusraportin ominaisuuserojen vuoksi kyselytutkimuksen vastaukset ovat selkeämmin luettavissa tutkimusraportista.

## 6.2 Low-code-sovelluskehityksen käyttö yrityksissä

Kyselytutkimuksen ensimmäinen selvitettävä aihe oli low-code-sovelluskehityksen käyttöaste tutkimukseen osallistuvissa yrityksissä. Käyttöaste selvitettiin suljetulla kysymyksellä. Kysymys oli pakollinen, joten kaikki osallistujat vastasivat kysymykseen. Vastauksia kertyi 51 kappaletta.

Suurin osa tutkimukseen osallistuneista yrityksistä ei ollut ottanut low-code-työkaluja mukaan omiin sovelluskehitysprosesseihinsa. Tutkimukseen osallistuneista yrityksistä 33 prosenttia käytti jotakin sovelluskehitykseen tarkoitettua low-code-työkalua. Low-code ei ollut käytössä 65 prosentilla yrityksistä. Kahdella prosentilla tutkimukseen osallistuvista yrityksistä ei ollut tietoa yrityksen käytössä olevista sovelluskehityksen työkaluista. Kuvio 1 kuvaa vastausten jakautumista.



Kuvio 1. Low-code-sovelluskehityksen käyttöaste

## 6.3 Low-code-työkalujen käyttökokemukset

Kyselytutkimuksessa selvitettiin minkälaisena yritykset kokevat low-code työkalujen käytön. Suurin osa vastaajista koki low-code-työkalut hyödyllisiksi ja oli saanut niiden käytön avulla lisää tehokkuutta liiketoimintaansa. Vastauksissa näkyi useasti se, että low-code on ollut hyödyllinen juuri pienten projektien tai prototyyppien luomisessa. Osa yrityksistä oli käyttänyt low-code-sovelluskehitystä

apuna alustavissa kokeiluissa, jolloin ensimmäinen versio sovelluksesta saadaan nopeasti asiakkaan arvioitavaksi.

Vastauksissa korostui low-coden ominaisuudet, joista moni vastaaja mainitsi. Eniten vastauksissa tuli ilmi low-coden rajallisuus, joka täytyy huomioida sitä käytettäessä. Low-code toimi monissa yrityksissä hyvin, mutta sen käyttö oli rajattu pienemmälle alueelle sen takia, että alustan skaalautuvuus ja joustavuus loppuisi muuten kesken. Vastauksissa mainittiin myös, että monimutkaisemmat prosessit oli heti alkujaan aloitettu tekemään perinteisellä ohjelmoinnilla, sillä kyseisten sovellusten vaatimukset tulevat kasvamaan projektin iän myötä. Low-code ei ole tällöin viisas valinta, koska ei voida varmuudella sanoa miten low-code-alustat tulevat kasvamaan tulevaisuudessa.

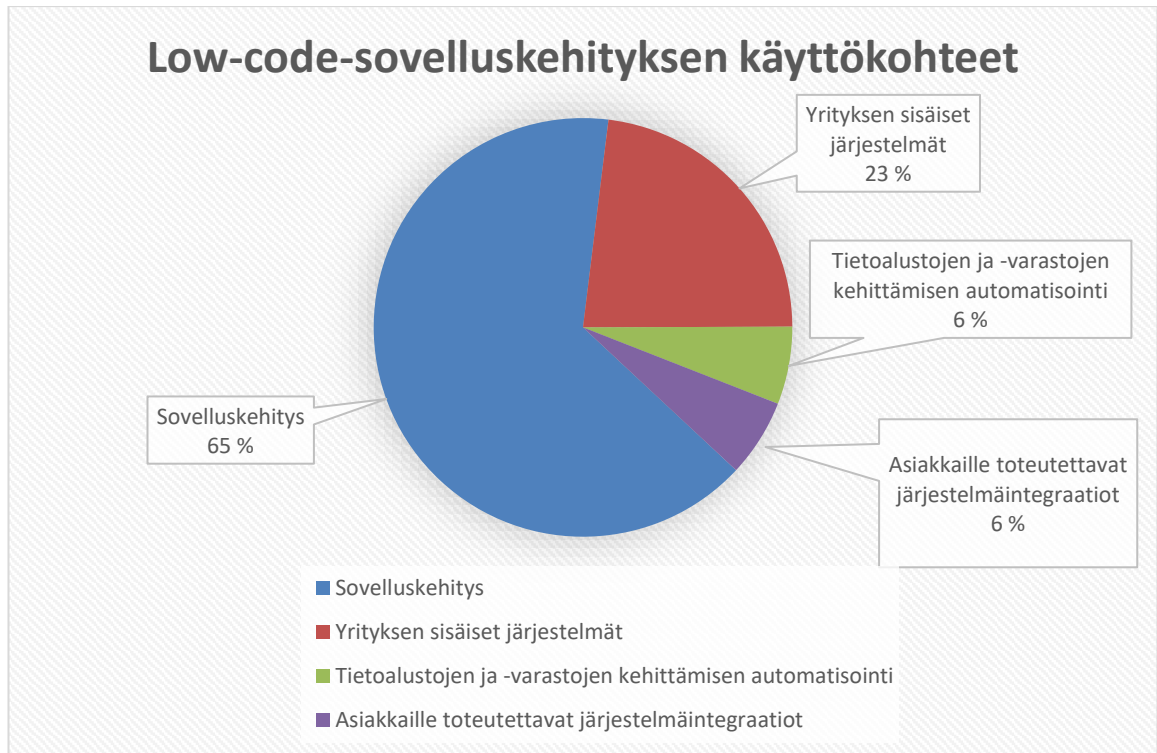
Low-codea käyttävät yritykset miettivät viisaasti mihin low-codea kannattaa käyttää ja minkälaisiin projekteihin perinteinen ohjelmointi sopii paremmin. Tätä kuitenkin vaikeuttaa vastausten mukaan hankaluus hahmottaa mihin asti low-code teknologian kyvykkyys riittää nyt ja tulevaisuudessa. Hankaluutta aiheuttaa se, että low-code-alustat kehittyvät jatkuvasti ja niiden ominaisuuksien parantuminen on nopeaa. Tällöin voi olla vaikeaa sanoa sopiiko tietty projekti tehtäväksi low-codella. Low-coden kyvykkyys voi riittää projektiin tällä hetkellä ja myös lähitulevaisuudessa, mutta ei voida tietää, että kehittykö low-code siihen mennessä, kun projektiin tarvitaan laajennuksia ja uusia ominaisuuksia.

#### 6.4 Low-code-sovelluskehityksen käyttökohteet yrityksissä

Tutkimus pyrki myös selvittämään low-coden yleisimmät käyttökohteet yrityksissä (Kuvio 2). Käyttökohteita kysyttiin niiltä vastaajilta, jotka olivat vastanneet käyttävänsä low-code-työkaluja yrityksessään. Tähän kysymykseen vastauksia kertyi yhteensä 17 kappaletta. Tutkimuksessa tuli ilmi useita käyttökohteita, joihin ohjelmistoalan yritykset low-codea hyödynsivät.

Ylivoimaisesti suosituin käyttökohde low-codelle oli sovelluskehitys, sillä 65 prosenttia vastaajista kertoi, että yrityksessä käytetään low-code-työkaluja sovelluskehitykseen. Toiseksi yleisin käyttökohde low-codelle oli yrityksen sisäiset järjestelmät, jonka valitsi vastaukseksi 23 prosenttia osallistujista. Low-coden avulla

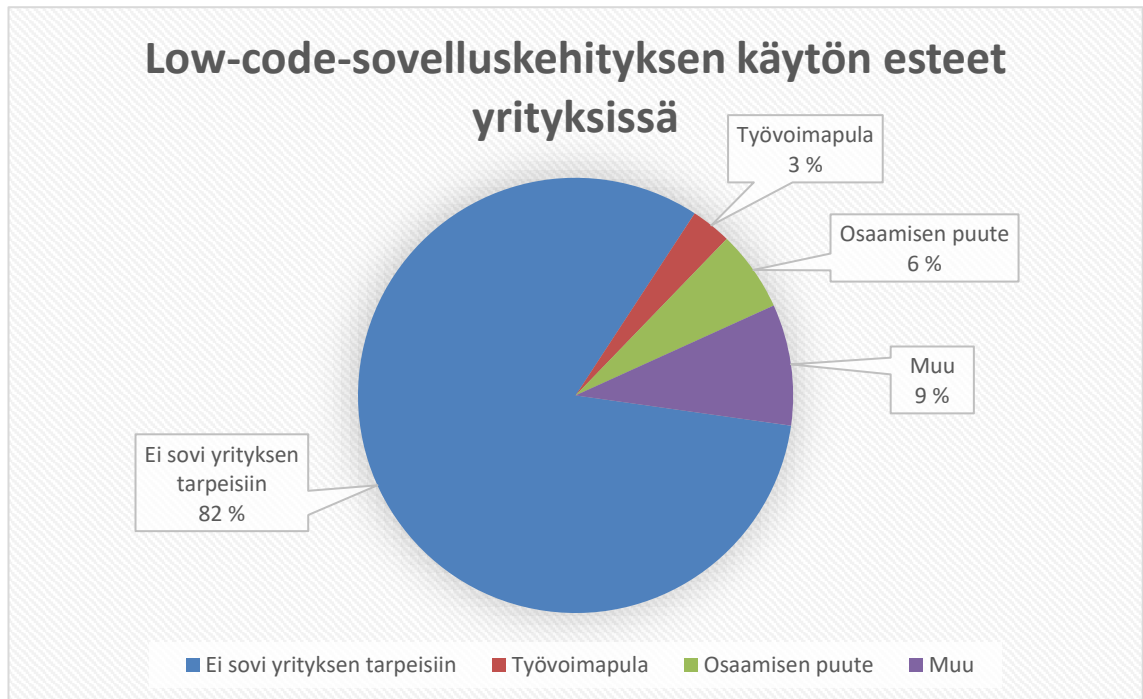
kehitetään, käytetään ja ylläpidetään yrityksen sisäisessä käytössä olevia järjestelmiä ja sovelluksia. 6 prosenttia vastaajista tunnisti low-codelle käyttökohteeksi myös tietopalustojen ja -varastojen kehittämisen automatisoinnin. 6 prosenttia vastaajista käytti low-codea asiakkaille toteutettavien järjestelmäintegraatioiden kanssa.



Kuvio 2. Low-code-sovelluskehityksen käyttökohteet

### 6.5 Low-code-sovelluskehityksen käytön esteet yrityksissä

Low-coden käytön kannalta on oleellista, mitä esteitä sen käytölle voi yrityksessä ilmetä. Tutkimuksessa käytön esteitä selvitettiin erillisellä kysymyksellä. Kyselytutkimuksessa tähän kysymykseen vastasivat ne osallistujat, jotka eivät käyttäneet yrityksensä liiketoiminnassa low-code-työkaluja. Kysymykseen vastasi yhteensä 33 osallistujaa. Prosentuaalisia eroja on kuvattu kuviossa 3.



Kuvio 3. Low-code-sovelluskehityksen käytön esteet yrityksissä

Tutkimuksessa tuli ilmi joitakin esteitä, miksi low-codea ei ole otettu yrityksissä käyttöön. Tutkimuksen perusteella suurin este low-coden käytölle oli se, ettei low-code sovi kyseisen yrityksen liiketoiminnan tarpeisiin. Tätä mieltä oli 82 prosenttia kysymykseen vastanneista yritysten edustajista. 6 prosenttia vastaajista piti low-coden käytön esteenä osaamisen puutetta, jolloin yrityksestä ei löytynyt sellaisia henkilöitä, jotka olisivat osanneet käyttää low-code-työkaluja. Työvoimapulaa esteenä piti 3 prosenttia kysymykseen vastanneista. 9 prosenttia osallistujista vastasi, että low-coden käytön esteeksi löytyy muita syitä. Muita syitä oli pääasiassa kaksi. Se, että low-coden käytölle ei ole ilmennyt tarvetta ja se, että low-code-työkaluja ei ole otettu yrityksen käyttöön, vaikka niille voisi olla tarvetta.

### 6.6 Low-code-sovelluskehityksen käyttönäkymät yrityksissä

Low-coden ollessa vielä hieman tuntemattomampi monelle yritykselle, sen tulevaisuuden näkymillä voidaan ennustaa tulevaa kehityssuuntaa. Kyselytutkimuksessa kysyttiin vastaajien mielipidettä low-coden tulevaisuudesta Suomessa. Kysymykseen vastasi 40 henkilöä.

Suurin osa vastaajista näki low-coden tulevaisuuden valoisana. Näissä vastauksissa vastaajat olivat sitä mieltä, että low-coden tarve tulisi kasvamaan ja yleistymään tulevaisuudessa. Low-codea kuvailtiin myös kasvavaksi teknologiaksi, joka voisi tulevaisuudessa soveltua entistä useampaan käyttötarkoitukseen.

Low-codessa nähtiin myös miinuspuolia ja epävarmuutta sen toiminnasta. Vastauksissa ilmeni, että low-code ei tule tulevaisuudessa korvaamaan perinteistä ohjelmistokehitystä ja että low-coden soveltuvuus projekteihin on vielä liian alhainen joillekin yrityksille. Muutamit vastaajat olivat huolissaan perusosaamisen vähentymisestä, mitä low-coden yleistyminen voisi aiheuttaa.

Vastauksissa näkyi myös mielipiteitä low-coden käyttötavoista tulevaisuudessa. Vastaajat olivat sitä mieltä, että low-codesta voisi olla hyötyä, jos ennen low-coden käyttöönottoa osattaisiin suunnitella ja perehtyä sopiviin low-code-alustoihin. Eräässä vastauksessa käytettiin osuvasti esimerkkinä low-coden käyttöönoton eroja pienessä ja suuressa yrityksessä. Vastauksen mukaan pienet yritykset osaavat nähdä ja suunnitella paremmin, mikä low-code-työkalu on sopiva mihinkin työvaiheeseen, kun taas isommilla yrityksillä on enemmän mahdollisuuksia käyttää low-code-työkaluja laajemmin. Tällöin ison yrityksen low-code-työkalujen käyttö voi olla tehottomampaa kuin pienen yrityksen, sillä pieni yritys on maksiminut muutaman low-code-alustan käytön monien alustojen sijaan.

## 6.7 Kyselytutkimuksen luotettavuus

Kyselytutkimuksen vastauksissa on nähtävissä selkeä jakautuminen. Tämä oli kuitenkin odotettavissa, koska aihe on vielä uusi ohjelmistoalan yritysten keskuudessa. Tämä ei sinänsä vaikuta kyselyn luotettavuuteen vaan vastausten luotettavuudessa saattaa yleisesti tapahtua satunnaisia virheitä. Näitä virheitä ei voida täysin välttää, vaikka lomake olisi suunniteltu huolella. Virheet saattavat tapahtua esimerkiksi silloin, kun vastaaja ymmärtää tai lukee kysymyksen väärin, jolloin hän vastaa tietämättään eri tavalla, kuin on ajatellut.

Kyselytutkimusta luodessa otettiin huomioon virheiden mahdollisuus ja kyselytutkimus luotiin toimimaan mahdollisimman yksinkertaisesti, jotta virheiden määrä olisi mahdollisimman pieni. Kyselytutkimus pyrittiin lähettämään yritysten joh-

dolle, joka mahdollisesti tietää eniten yrityksen digitaalisesta toiminnasta. Muutamissa tapauksissa kyselytutkimus ohjautui kuitenkin sellaiselle yrityksen työntekijälle, jolla ei ollut tietoa yrityksen digitaalisista palveluista. Tutkimuksessa tämä voi aiheuttaa niin sanotun kehikkovirheen eli otantaan tulee vastaajia, jotka eivät sinne kuulu. (Tee Tutkimus.fi 2019) Kyselytutkimuksessa vastaaja on tässä tilanteessa jättänyt vastaamatta kyselyyn tai ohjannut kyselyn eteenpäin yrityksen sisällä.

Tutkimuksen tulokset raportointiin erilliseen tutkimusraporttiin, jossa käy selkeästi ilmi tutkimuksen tulokset (Liite 1). Tutkimusraportti sisältää ensin tiivistelmän kyselytutkimuksen tuloksista ja sen jälkeen yksityiskohtaisen läpi käynnin jokaisen kysymyksen vastauksista. Erillinen tutkimusraportti on tämän opinnäytetyön liitteenä.

## 6.8 Tutkimusraportin toteutus

Tutkimuksen raportointi erilliseen tutkimusraporttiin aloitettiin kyselytutkimuksen päätyttyä. Tutkimuksen raportointi toteutettiin Word-dokumentin ja visuaalisten komponenttien avulla. Kyselytutkimuksen kysymykset toteutettiin siten, että ne olisivat mahdollisimman yksinkertaisia ja niihin olisi helppo vastata (kuva 4). Tämä helpotti myös raportointivaihetta, sillä vastauksia kertyi hyvin ja niiden analysointi oli helpompaa. Raportissa käsiteltiin kyselytutkimuksen tulokset kokonaisuudessaan. Vastauksia käsiteltiin raportissa sanallisen kuvauksen lisäksi myös diagrammien avulla. Jokaisen kysymyksen vastauksien määrä ilmoitettiin lukuna sekä prosenttiosuutena.

### 3. Minkälaisiin tarkoituksiin low-code-työkaluja käytetään yrityksessänne?

- Sovelluskehitys
- Yrityksen sisäiset järjestelmät
- Muu

Kuva 4. Esimerkki kyselytutkimuksen kysymyksestä

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 Tutkimustulosten johtopäätökset

Tutkimus antoi uutta tietoa low-coden käytöstä. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että low-coden käyttöaste on noussut noin 13 prosenttia verrattuna Arrow ECS Finland Oy:n (2020) tekemän tutkimuksen tuloksiin, jolloin low-codea käytti noin 20 prosenttia yrityksistä. Tutkimuksien tulokset eivät kuitenkaan ole täysin verrannollisia keskenään, koska tutkimuksien kohderyhmät ovat hieman erilaiset. Arrowin tekemässä tutkimuksessa kohderyhmä oli alle 500 työntekijää työllistävät yritykset, kun taas tämän kyselytutkimuksen kohderyhmä oli alle 50 ja alle 250 työntekijää työllistävät yritykset.

Suosituin käyttökohde low-codelle oli sovelluskehitys, johon myös tämä opinnäytetyö keskittyi. Sovelluskehitys on low-codelle luonteva käyttötarkoitus, sillä perinteinen sovelluskehitys tarvitsee lisää tehokkuutta ja ohjelmistoalalla on pulaa osaavista tekijöistä. Sovelluskehitykseen tarkoitettuja low-code-alustoja onkin reilusti tarjolla ja niiden suuri määrä lisää low-coden käyttöä nimenomaan sovelluskehitystä varten.

Niin kuin oletettiin, liittyy low-coden käyttöön myös esteitä ja ongelmia. Suurin osa näistä ongelmista koski low-coden sopimattomuutta yrityksen tarpeisiin. Osaltaan tämä voi myös johtua siitä, ettei yrityksessä ole perehdytty low-coden mahdollisuuksiin ja ei olla tietoisia, voisiko joku low-code-työkalu sittenkin sopia yrityksen tarpeisiin. Tällöin olisi myös hyödyllistä selvittää, mitkä ovat ne yrityksen tarpeet ja toiminnot, joihin low-codea voitaisiin hyödyntää ja mitkä low-code-alustat voisivat mahdollistaa tämän.

Low-coden käytön esteeksi kerrottiin myös työvoimapula ja osaamisen puute. Nämä syyt ovat low-coden ja ohjelmistoalan kohdalla todellisia, kun työntekijöitä ei löydy tai heillä ei ole tarvittavaa osaamista juuri tietyn työkalun käyttöön. Työntekijöiden perehdyttäminen uusien alustojen käyttöön voi olla etenkin pienissä yrityksissä ongelmallista, kun taas keskisuurilla yrityksillä voi olla tähän paremmat mahdollisuudet ja resurssit.

Low-coden tulevaisuudesta vastaajilla oli pääasiassa positiivinen kuva, joka on hyvä asia low-coden yleistymisen kannalta. Vastaajat näkivät, että tulevaisuudessa low-code voisi kuulua yhä useamman yrityksen työkalupakkiin ja siten, se voisi tehostaa yrityksen prosesseja. Low-coden tulevaisuudelle nähtiin muitakin käyttömahdollisuuksia kuin sovelluskehitys. Vastauksissa kävi ilmi, että tulevaisuudessa low-codea voitaisiin käyttää entistä enemmän tehostamaan myös muita prosesseja sovelluskehityksen lisäksi.

## 7.2 Kehittämissuositukset

Tutkimus keskittyi tarkastelemaan yritysten low-coden käyttötottumuksia, joten kehittämissuositusten tarkoituksena on parantaa yritysten low-code-työkalujen käyttöä. Suurimmalle osalle yrityksistä low-codesta voisi olla hyötyä ja sen avulla voitaisiin tehostaa nykyistä tai luoda kokonaan uutta liiketoimintaa.

Tutkimuksen perusteella suurin syy, miksi yritykset eivät vielä käytä low-codea on se, että se ei sovi yrityksen tarpeisiin. Osa yrityksistä ei tarvitsekaan low-codea oman liiketoimintansa tueksi, eikä välttämättä saisi siitä sellaisia hyötyjä, että yrityksen kannattaisi ottaa low-code-työkaluja mukaan omaan liiketoimintaansa. Monelle nämä työkalut voisivat kuitenkin olla liiketoimintaa parantavia investointeja. Kyselytutkimuksen perusteella ei voida sanoa, että ovatko yritykset ottaneet selvää kaikista mahdollisista low-code-työkaluista, mitä markkinoilla on tarjolla. Sovelluskehitykseen low-code-työkaluja löytyy useita ja voisikin olla, että joku niistä sopisikin yrityksen tarpeisiin, jolloin kyseinen ongelma ratkeaisi.

Low-coden käyttömahdollisuuksia voi parantaa oikean alustan valinnalla. Yrityksen kannattaa ottaa selvää omista tarpeista ja vaatimuksista ja perehtyä sen jälkeen sopiviin low-code-alustoihin. Low-coden käyttö voi pysähtyä yrityksen tarpeisiin sopimattoman alustan vuoksi, jolloin on ensiarvoisen tärkeää, että alustan sopivuus varmistetaan etukäteen. Low-coden käytön aloittaminen voi tuntua hankalalta, jos yrityksessä ei ole aikaisemmin käytetty uusia teknologioita. Moni low-code-alusta tarjoaa koulutuspalveluja käyttöönoton tueksi. Yritysten kannattaa perehtyä näihin koulutusmateriaaleihin, jotta käyttöönotto olisi vaivattomampaa ja low-codesta saisi alusta asti enemmän hyötyjä irti.

Jotta yritys ottaisi low-code-alustan liiketoimintaansa mukaan ja käyttö olisi heille kannattavaa, kannattaa heidän tutustua alustan hinnoittelutapaan. Hinnoittelun epäselvyyksiä lisää hankaluus hahmottaa palvelun kokonaishintaa, sillä hinnat on saatettu ilmoittaa monimutkaisesti ja jokaisella toimittajalla on omanlaisensa tapa hinnoitella palveluja. (Westfall 2020.)

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia low-coden käyttöä suomalaisissa ohjelmistoalan pk-yrityksissä. Tutkimuksessa käytettiin tiedonkeräyksen apuna kyselytutkimusta. Tutkimusmenetelmänä oli laadullinen ja määrällinen tutkimusmenetelmä, jotka tukivat hyvin kyselytutkimusta. Teoriatiedon kerääminen ja low-code-alustojen esittely oli myös yksi opinnäytetyön tavoitteista. Teoriatieto auttoi ymmärtämään paremmin low-code-sovelluskehityksen ominaisuuksia ja alustojen eroja.

Tutkimuksen avulla löydettiin vastaus tutkimuskysymykseen sekä apukysymyksiin. Tutkimus vastasi kysymykseen, minkä verran low-code-sovelluskehitystä käytetään suomalaisissa pk-yrityksissä. Tutkimuksen perusteella joka kolmas yritys käytti low-codea eli käyttö oli hieman yleistynyt viime vuosina. Tutkimusongelmana oli, että onko low-codea hyödynnetty suomalaisten ohjelmistoalan pk-yritysten keskuudessa. Tutkimusongelmaan löytyi myös vastaus eli low-code-työkaluja on hyödynnetty suomalaisten pk-yritysten liiketoiminnassa.

Apukysymyksinä mietittiin, että mitä käyttötarkoituksia low-codella on yrityksen liiketoiminnassa ja millaisia käyttömahdollisuuksia low-codelle nähdään nyt ja tulevaisuudessa. Yleisin käyttötarkoitus low-codelle oli sovelluskehitys, mutta low-codea käytettiin myös muihin tarkoituksiin. Low-coden tulevaisuus näytti vastaajien mielestä hyvältä ja voidaan olettaa, että low-coden käyttö yleistyy tulevaisuudessa. Viimeisenä apukysymyksenä oli, että mitkä ovat low-coden käytön esteet kyseisissä yrityksissä. Myös tähän kysymykseen löytyi tutkimuksen avulla selkeä vastaus ja suurin käytön este oli low-coden sopimattomuus yritysten liiketoimintatarpeisiin.

Opinnäytetyön toteutus onnistui odotetulla tavalla. Opinnäytetyötä tehtäessä ei esiintynyt suurempia ongelmia, jotka olisivat vaikuttaneet opinnäytetyön valmistumiseen. Kyselytutkimuksen luominen ja lähettäminen onnistuivat sujuvasti ja kyselytutkimuksen vastaukset mahdollistivat tämän opinnäytetyön. Kyselytutkimus täytti sille asetetut kriteerit. Tärkeimpänä kriteerinä oli helppo osallistuminen, joka toteutui yksinkertaisen kyselyn avulla. Oletusten mukaisesti kyselyyn vastasi hieman alle puolet kaikista kyselyn saaneista. Vastaukset olivat laadukkaita ja

vastaajat olivat halunneet antaa laajasti tietoa omasta low-coden käytöstään, mikä näkyi vastauksien määrässä ja niiden asiasisällössä.

Oli mielenkiintoista selvittää, minkä verran low-codea käytetään ja onko se yleistynyt muutaman vuoden sisällä. Positiivista oli se, että low-coden käyttö näyttää yleistyvän ja yhä useammat yritykset ottavat low-code-työkaluja mukaan omaan liiketoimintaansa. Low-code-työkalujen kehitys näyttää myös olevan jatkuvaa, joka on myös hyvä merkki. Näiden ansiosta low-codesta voidaan saada tulevaisuudessa entistä enemmän hyötyjä irti.

Low-coden käytön tutkimisen kannalta olisi hyödyllistä toteuttaa jatkotutkimus lähivuosina. Jatkotutkimus voisi olla seurantatutkimus, jossa tutkittaisiin low-coden käytön yleistymistä. Tällöin tutkimuksen avulla saataisiin tietoon, että onko low-coden käyttöaste entisestään noussut ja ovatko käyttötarkoitukset edelleen samat ohjelmistoalan yrityksissä. Jatkotutkimus antaisi arvokasta tietoa sen hetkestä low-coden käytöstä, sillä on oletettavaa, että low-coden käyttö tulee yleistymään tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

About Appian. 2022. Appian. Viitattu 4.6.2022 <https://appian.com/why-appian/about.html>.

Airas, M. 2021. Miten valita toimialaan ja toimintamalliin sopiva low-code-alusta? Tietoevry 3.12.2021. Viitattu 20.4.2022 <https://www.tietoevry.com/fi/blogi/2021/12/miten-valita-toimialaan-ja-toimintamalliin-sopiva-low-code-alusta/>.

AppGyver 2022. Viitattu 7.4.2022 <https://www.appgyver.com/>.

Appian Low-Code Platform. 2022. Appian. Viitattu 10.5.2022 <https://appian.com/platform/overview.html>.

Appian Low-Code Platform Pricing. 2022. Appian. Viitattu 4.6.2022 <https://appian.com/platform/pricing.html>.

Arrow ECS Finland Oy 2020. Vähemmän koodia markkinakartoitus. 3.2.2021. Viitattu 5.3.2022 <https://www.arrow.com/ecs-media/14448/2021-02-fi-infograph.pdf>.

Boomi Finland 2021. IT-alan työvoimapulalle ei näy loppua – ratkaisuna low-code ja automaatio. Tiedote 22.12.2021. Viitattu 6.3.2022 <https://www.epressi.com/tiedotteet/tietotekniikka/italan-tyovoimapulalle-ei-nay-loppua-ratkaisuna-low-code-ja-automatio.html>.

Borg, S. 2017. Mitä ihmettä on...kyselylomakkeen laatimisen 10 kultaista sääntöä? Jyväskylän yliopisto. Viitattu 1.4.2022 [https://www.jyu.fi/edupsy/fi/tutkimus/ihme/metodifestivaali-2017/ohjelma/mita-ihmetta-on\\_borg.pdf](https://www.jyu.fi/edupsy/fi/tutkimus/ihme/metodifestivaali-2017/ohjelma/mita-ihmetta-on_borg.pdf).

Developing with OutSystems. 2022. OutSystems. Viitattu 5.6.2022 <https://www.outsystems.com/evaluation-guide/developing-with-outsystems/>.

DevOps. 2022. Ite wiki. Viitattu 10.5.2022 <https://www.itewiki.fi/opas/devops/>.

Digital Workforce 2022. Ohjelmistorobotiikka (RPA). Viitattu 4.6.2022 <https://digitalworkforce.com/fi/digityontekija/rpa-ohjelmistorobotiikka/>.

Hoogenraad, W. 2020. Does the Low Code platform make developers unnecessary? ITpedia 16.9.2020. Viitattu 4.6.2022 <https://fi.itpedia.nl/2020/09/16/maakteen-low-code-platform-ontwikkelaars-overbodig/>.

Integrate Everything. 2022. OutSystems. Viitattu 5.6.2022 <https://www.outsystems.com/platform/integrate-everything/>.

Ite wiki 2022. Yrityshaku. Viitattu 8.5.2022 <https://www.itewiki.fi/yritykset>.

Jain, A., Iijima, K., Leow, A., Wong, J. & Vincent, P. 2021. Critical Capabilities for Enterprise Low-Code Application Platforms. Gartner 21.9.2021. Viitattu 21.4.2022 <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-27NKE3WA&ct=211015&st=sb>.

Kotilainen, S. 2018. Nyt loppuu ohjelmointi? Tivi.fi 4.3.2018. Viitattu 15.3.2022 <https://www.tivi.fi/uutiset/nyt-loppuu-ohjelmointi/c5548184-d96b-3272-9fa5-b246d6b83b58>.

Kotilainen, S. 2019. Low-coden nopeus yllätti– ”ei olisi ollut ikinä mahdollista ilman”. Tivi.fi 20.11.2019. Viitattu 30.3.2022 <https://www.tivi.fi/uutiset/low-coden-nopeus-yllatti-ei-olisi-ollut-ikina-mahdollista-ilman/f5f77edc-41ab-4354-8aaa-f951369ba899>.

Laitila, T. 2021. Tällaista on low-code-sovelluskehitys – testissä OutSystems. Tivi.fi 26.5.2021. Viitattu 31.3.2022 <https://www.tivi.fi/uutiset/tallaista-on-low-code-sovelluskehitys-testissa-outsystems/de5fa521-483b-4052-beb3-7d272e94fe45>.

Leskinen, M. 2017. Mitä low-code-sovelluskehitys tarkoittaa? Biit Oy Blogi 2.11.2017. Viitattu 16.3.2022 <https://www.biit.fi/hub/blogi/mita-low-code-sovelluskehitys-tarkoittaa/>.

Low-code. 2022. Digia. Viitattu 13.3.2022 <https://digia.com/palvelumme/low-code/>.

Low-code – mistä on kyse? 2020. Festum Software 5.6.2020. Viitattu 28.3.2022 <https://software.festum.fi/blogi/low-code-mista-kyse/>.

Marvin, R. 2017. OutSystems. PCMagazine 31.7.2017. Viitattu 18.5.2022 <https://uk.pcmag.com/cloud-services/90547/outsystems>.

Meriläinen, G. 2020. Innovaatioiden leviämisen haasteet. Pohjois-Pohjanmaan liitto 8.1.2021. Viitattu 26.5.2022 <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Innovaatioiden-leviamisen-haasteet.pdf>.

Microsoft AI Builder. 2022. Microsoft 22.4.2022. Viitattu 5.6.2022 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-apps/use-ai-builder>.

Microsoft Blogi. 2022 Announcing the general availability of canvas components and component libraries. Microsoft 1.6.2022. Viitattu 5.6.2022 <https://powerapps.microsoft.com/fi-fi/blog/announcing-the-general-availability-of-canvas-components-and-component-libraries/>.

Microsoft Power Apps hinnoittelu. 2022. Microsoft. Viitattu 4.6.2022 <https://powerapps.microsoft.com/fi-fi/pricing/>.

Microsoft Power Apps kuvaus. 2022. Microsoft 9.3.2022. Viitattu 18.4.2022 <https://docs.microsoft.com/fi-fi/power-apps/powerapps-overview>.

OutSystems Pricing. 2022. OutSystems. Viitattu 4.6.2022 <https://www.outsystems.com/pricing-and-editions/>.

Salesforce 2022. 5 Key Criteria for Selecting Low Code Application Development Frameworks. Viitattu 24.4.2022 <https://www.salesforce.com/au/products/platform/best-practices/application-development-framework/>.

Solita ja OutSystems low-code-yhteistyöhön Suomessa ja Ruotsissa. 2019. Solita 18.9.2019. Viitattu 6.3.2022 <https://www.solita.fi/solita-ja-outsystems-low-code-yhteistyoehoen-suomessa-ja-ruotsissa/>.

TechRepublic 2020. Low-code platforms: A cheat sheet. 10.12.2020. Viitattu 26.4.2022 <https://www.techrepublic.com/article/low-code-platforms-a-cheat-sheet/>.

Tee Tutkimus.fi 2019. Millä perusteella kyselytutkimus on edustava eli voinko luottaa tuloksiin? 2.9.2019. Viitattu 4.6.2022 <https://www.teetutkimus.fi/blogi/milla-perusteella-kyselytutkimus-on-edustava-eli-voinko-luottaa-tuloksiin>.

The Economic Impact of Appian: A Forrester Study. 2021. Appian 21.7.2021. Viitattu 4.5.2022 <https://assets.appian.com/uploads/2021/03/infographic-theeconomicimpactofappian-forresterstudy.pdf>.

Uusi teknologia 2021. Miksi uusin teknologia ei kiinnosta pk-yrityksiä. Artikkelit/raportit 10.2.2021. Viitattu 8.5.2022 <https://www.uusiteknologia.fi/2021/02/10/miksi-uusin-teknologia-ei-kiinnosta-pk-yrityksia/>.

Vilpas, P. 2013. Kvantitatiivinen tutkimus. Metropolia 28.2.2013. Viitattu 10.3.2022 <https://users.metropolia.fi/~pervil/kvantsu/Moniste.pdf>.

Welcome to Demos. 2022. OutSystems. Viitattu 4.6.2022 [https://www.outsystems.com/demos/?video=4533930a-5d05-4ce9-9cb5-e8641949f828&utm\\_source=none&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=demos-on-demand&utm\\_content=video&utm\\_term=share](https://www.outsystems.com/demos/?video=4533930a-5d05-4ce9-9cb5-e8641949f828&utm_source=none&utm_medium=organic&utm_campaign=demos-on-demand&utm_content=video&utm_term=share).

Welcome to the Explore View. 2022. Appian 26.5.2022. Viitattu 4.6.2022 <https://www.youtube.com/watch?v=wK3UP0KsBE0>.

Wennström, C. 2021. Nopeampaa ohjelmistokehitystä automaation avulla. Solita 30.3.2021. Viitattu 20.3.2022 <https://www.solita.fi/blogit/nopeampaa-ohjelmistokehitysta-automaation-avulla/>.

Westfall, B. 2020. Be an Informed Buyer: Understanding the True Cost of Business Software. Capterra 2.6.2020. Viitattu 10.5.2022 <https://blog.capterra.com/business-software-cost/>.

What is low-code? 2019. Oriana Software 24.3.2019. Viitattu 28.3.2022 <https://orianasoftware.com/ebook-what-is-low-code/>.

## LIITTEET

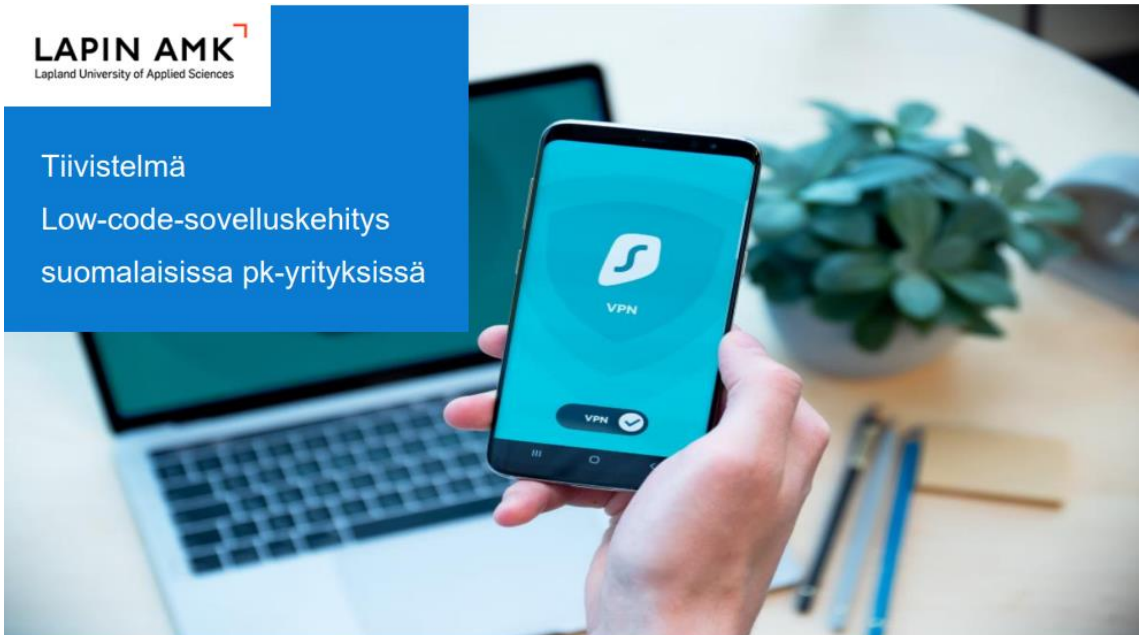
Liite 1. Tutkimusraportti

## Liite 1 1(6). Tutkimusraportti

**LAPIN AMK**  
Lapland University of Applied Sciences

## Tiivistelmä

Low-code-sovelluskehitys  
suomalaisissa pk-yrityksissä



Low-coden käyttö suomala-  
laisissa ohjelmistoalan pk-  
yrityksissä prosentteina

**33 %**

suomalaisista ohjelmisto-  
alan yrityksistä käyttää  
low-codea liiketoiminnas-  
saan

**65 %**

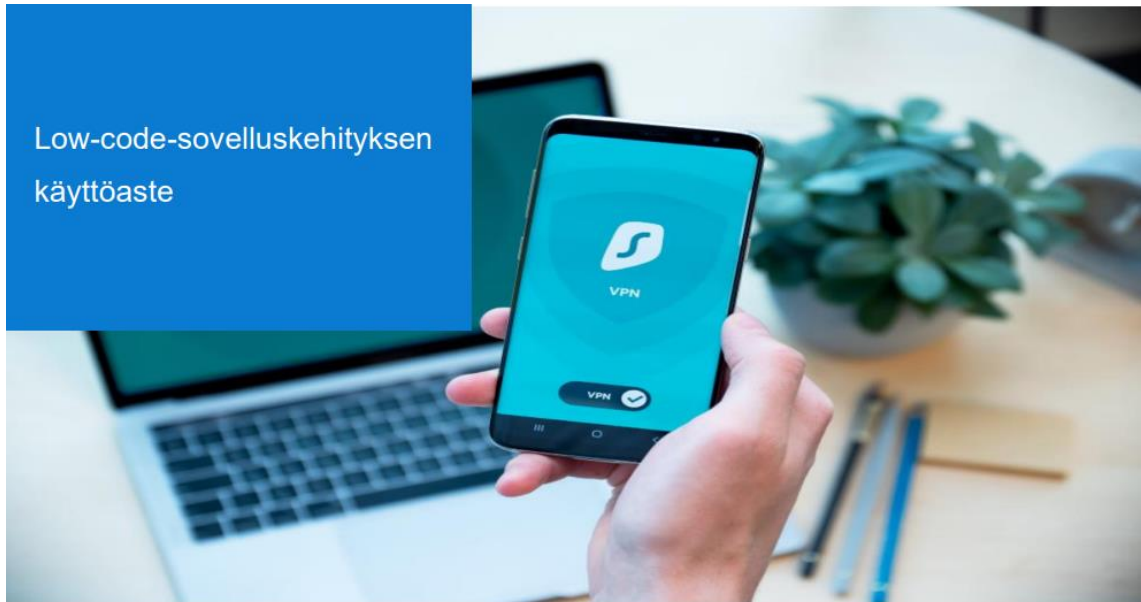
yrityksistä, jotka käyttävät  
low-codea liiketoiminnas-  
saan, käyttävät sitä so-  
vellusten kehittämiseen

**82 %**

yrityksistä, jotka eivät käyttä-  
neet low-codea kertoivat  
syyksi sen, ettei se sovi yri-  
tyksen tarpeisiin

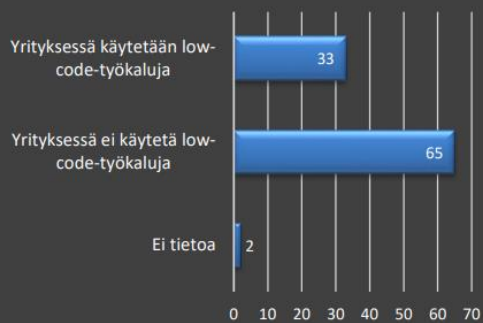
Suurin osa vastaajista  
kokee low-coden tulevai-  
suuden valoisaksi

## Liite 1 2(6). Tutkimusraportti



## Low-code-sovelluskehityksen käyttöaste

Kysymys oli pakollinen, joten siihen vastasivat kaikki osallistujat. Vastauksia kertyi 51 kappaletta eli vastausprosentti oli 100 %.



### 33 %

kyselyyn vastanneista käytti low-codea liiketoiminnassaan.

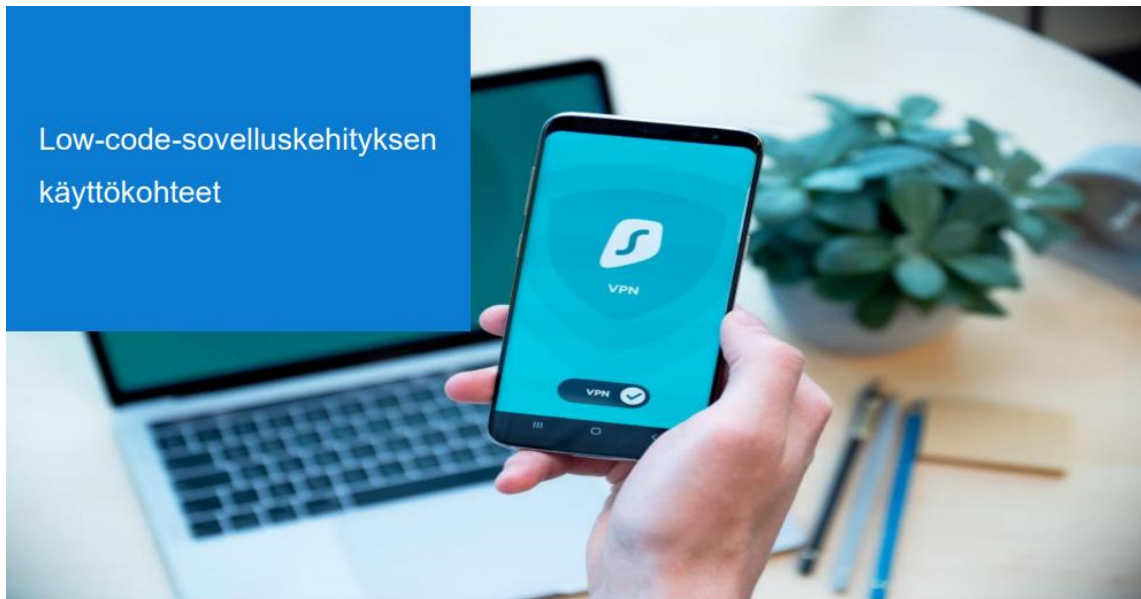
### 65 %

kyselyyn vastanneista ei käyttänyt low-code-työkaluja.

### 2 %

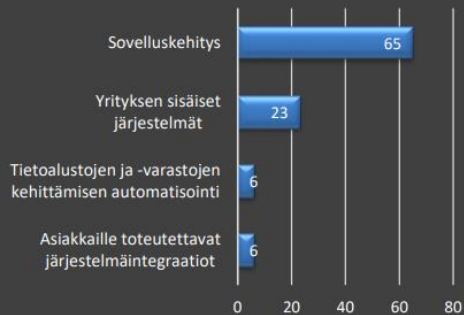
kyselyyn vastanneista ei ollut tietoinen yrityksen käyttämistä sovelluskehityksen työkaluista.

## Liite 1 3(6). Tutkimusraportti



## Low-code-sovelluskehityksen käyttökohteet

Kysymykseen vastasivat ne osallistajat, jotka käyttävät low-codea yrityksensä liiketoiminnassa. Vastauksia kertyi 17 kappaletta eli vastausprosentti oli 33 % kaikista vastaajista.



### 65 %

kysymykseen vastanneista käytti low-codea sovelluskehitykseen.

### 23 %

kysymykseen vastanneista käytti low-codea yrityksen sisäisten järjestelmien kehittämiseen ja ylläpitämiseen.

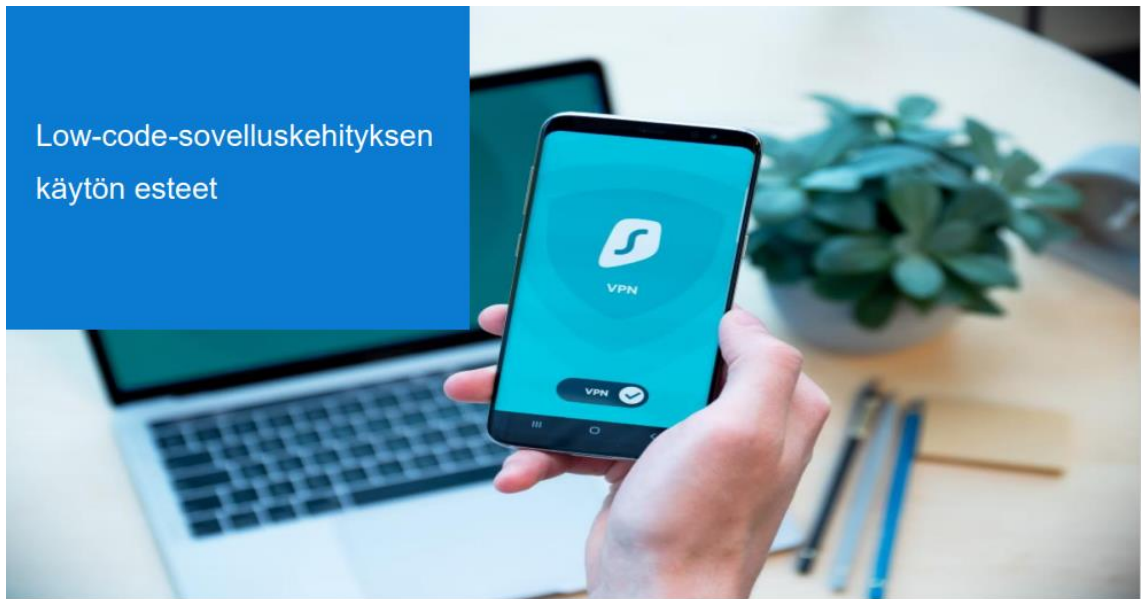
### 6 %

vastanneista käytti low-codea tietopalustojen ja -varastojen kehittämisen automatisointiin.

### 6 %

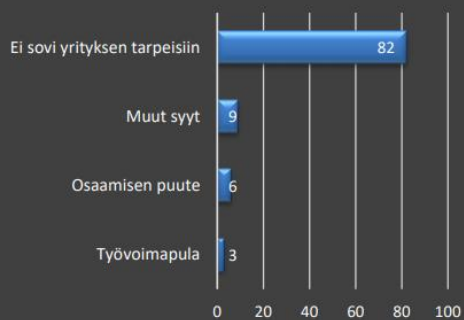
vastanneista käytti low-codea asiakkaille toteutettavissa järjestelmäintegraatioissa.

## Liite 1 4(6). Tutkimusraportti



## Low-code-sovelluskehityksen käytön esteet

Kysymykseen vastasivat ne osallistujat, jotka eivät käyttäneet low-codea yrityksensä liiketoiminnassa. Näin vastanneita oli 33 jolloin vastausprosentti on 64 % kaikista vastaajista.



### 82 %

vastanneista kertoi käytön esteeksi sen, ettei low-code sovi yrityksen tarpeisiin.

### 9 %

vastanneista kertoi esteeksi muita syitä eli suurimpana syynä sen, ettei low-codelle ole ollut tarvetta.

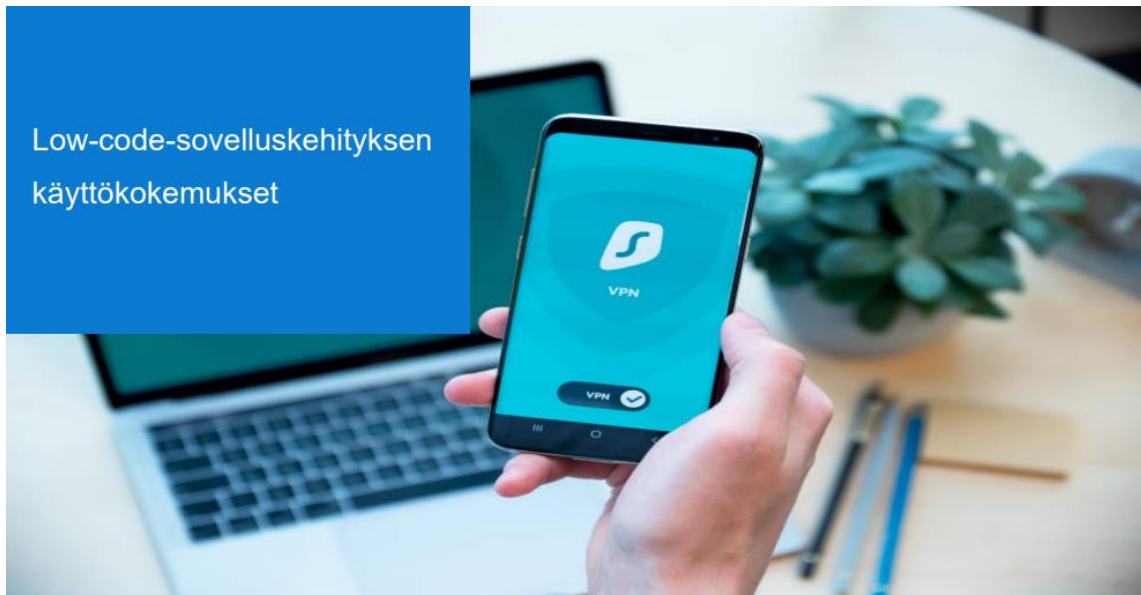
### 6 %

vastanneista kertoi käytön esteeksi osaamisen puutteen.

### 3 %

vastanneista kertoi käytön esteeksi työvoimapulan.

## Liite 1 5(6). Tutkimusraportti



## Low-code-sovelluskehityksen käyttökokemukset

Yritykset kertoivat omia käyttökokemuksiaan low-code-työkaluista. Vastauksia kysymys keräsi 14 kappaletta. Vastausprosentti oli 27 % kaikista vastaajista. Alapuolella on listattuna plussia ja miinuksia, joita yritykset toivat vastauksissaan ilmi.

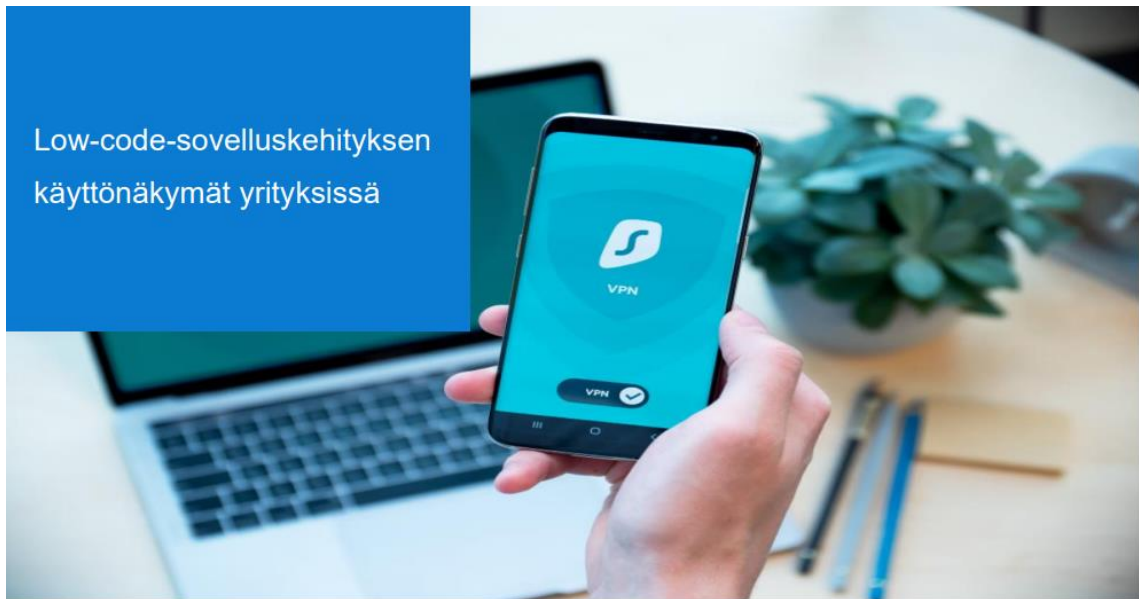
### Plussat

- Ovat olleet hyödyllisiä prototyypeihin ja alustaviin kokeiluihin
- Nopeuttaa ratkaisujen toteuttamista
- Hyviä vähäisen toiminnallisuuden sovelluksiin
- Toimivat hyvin yksinkertaisissa sisäisissä prosesseissa.
- Hyvä keino toteuttaa integraatioita ja automaatioita silloin kun tarve on selkeä.

### Miinukset

- Hankalaa on, jos työkalun joustavuus ja skaalautuvuus loppuu kesken.
- Low-codea täytyy täydentää perinteisellä ohjelmoinnilla.
- Vaatii tiettyä toimintatapaa.
- Vaikea hahmottaa mihin low-coden kyvykkyys riittää, koska se kehittyy nopeasti.
- Ei sovi monimutkaisempien sovelluksien kehittämiseen, joissa on useampia erilaisia datarakenteita tai integraatioita.

## Liite 1 6(6). Tutkimusraportti



### Low-code-sovelluskehityksen käyttönäkymät yrityksissä

Yritykset kertoivat omia mielipiteitään low-coden tulevaisuudennäkymistä. Vastauksia kertyi yhteensä 40. Vastausprosentti oli 78 % kaikista vastaajista. Alapuolella on listattuna yritysten antamia vastauksia.

- Low-coden käyttö tulee luultavasti lisääntymään, mutta en näe niiden haastavan perinteistä ohjelmointia ainakaan lyhyellä aikavälillä.
- Varmasti yleistyy, mutta yritykset saattavat törmätä ongelmiin, jolloin low-coden käyttö on heille tehotonta ja resurssisyöppöä, ellei low-code toteutuksiin käytettäviä rajapintoja ole tehty järkevästi ja tietovarastoja vain rajatusti paljastaviksi.
- Osa tulevaisuutta, mutta samalla on huoli perusosaamisen vähentymisestä.
- Tulevaisuus näyttää erinomaiselta, käyttö kasvaa lähitulevaisuudessa merkittävästi.
- Low-code-työkaluilla on potentiaalia, mutta en näe näiden työkalujen laajasti jalkautuvan tuotantokäyttöön.
- Työkalujen kehittyessä mahdollisuudet low-code-ratkaisujen käyttöön nousee.
- Kasvava trendi, joka tulee muuttamaan ohjelmistokehityspalveluita, tarjontaa ja osaamistarpeita. Ohjelmoijia tarvitaan edelleen, mutta roolit saattavat muuttua.
- Markkinoille on tulossa mielenkiintoisia työkaluja, mutta perinteisten low-code-työkalujen tarjonta ei ole mielestäni tulevaisuutta.