

Opinnäytetyö (YAMK)

Liiketoiminnan kehittäminen

2021

Petri Laukkonen

**KYPSYYSMALLIEN  
SUUNNITTELUPERIAATTEET  
HYPERAUTOMAATION  
NÄKÖKULMASTA**



Opinnäytetyö (YAMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Liiketoiminnan kehittäminen

2021 | 84 sivua

Petri Laukkonen

## KYPSYYSMALLIEN SUUNNITTELUPERIAATTEET HYPERAUTOMAATION NÄKÖKULMASTA

Liiketoiminnan kehittämiseksi ja parantamiseksi yritykset ja organisaatiot tarvitsevat kohdennettuja työkaluja kehittää ja parantaa liiketoimintaa. Liiketoiminnan eri työkaluilla voidaan esittää, mitata, painottaa tai verrata liiketoiminnan lukuja. Kypsyysmalli on yksi käytettävissä oleva työkalu. Kypsyysmallit mahdollistavat yritykselle tai organisaatiolle parhaat käytännöt arvioida kypsyyttä tai kyvykkyyttä kohteena olevassa liiketoiminnassa.

Tutkimuksen kohdeorganisaatiossa tunnistettiin ongelma selvittää tarpeet ja jatkotoimenpiteet hyperautomaation kypsyysmallin kehittämiseksi. Hyperautomaation käsite on tutkimusongelmaan sidottu lähtökohta tutkimukselle kypsyysmalleista ja samalla viitekehys suunnittelulle. Kirjallisuuskatsauksessa lähdeaineiston etsintä painotettiin tieteellisiin kypsyysmallien julkaisuihin ja tutkimuksiin. Viitekehystä vasten tehtiin yksi laadullinen teemahaastattelukierros kohdeorganisaatiossa.

Haastattelututkimuksen tuloksena saavutettiin kohdeorganisaation tarpeet hyperautomaatiokypsyysmallin suhteen. Tulokset puolsivat ensisijaisesti kuvaavan mallityypin tarvetta. Kypsyysmallien kehitys on iteratiivista eikä mallia suunnitella yhden tutkimusiteraation aikana. Tästä johtuen myös kohdeorganisaatiossa joudutaan tekemään jatkotutkimuksia tutkimuksen tarpeita täyttävän mallin kehittämiseksi. Yhden tutkimuskierroksen takia, hyperautomaatiota käsitellään tässä tutkimuksessa yläkäsitteenä.

Asiasanat:

Maturiteettimalli, kypsyys, kyvykkyys, hyperautomaatio

Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Master of Business Administration, Business Development

2021 | 84 pages

Petri Laukkonen

## MATURITY MODELS DESIGN PRINCIPLES FROM THE ANGLE OF HYPERAUTOMATION

Companies or organizations need different kind of measurement tools to get emphasis and added value for business improvements. Maturity model is a tool that can be use in business. With maturity models, company or organization can assess maturity or capability in selected operations with best practices.

In this research's target organization, the research problem was to define the organization's requirements and next planning phases for hyperautomation maturity model. Emphasis for literary review source material was in scientific publications and research materials. One semi-structured Interview round was used to collect research data from the target organization.

The purpose of this research was to recognize maturity model design principles from the angle of hyperautomation. Hyperautomation concept was the reference domain and at the same time the concept was bound to research problem.

Based on interview results descriptive maturity model type was the primarily need for target organization. Development of maturity model is iterative and final maturity model is not ready after one research round. Because of this iterative point of view target organization is going to need future research rounds to fulfill final need of maturity model. Because of the one research round hyperautomation domain is handled on upper level in this research.

Keywords:

Maturity model, maturity, capability, hyperautomation

# Sisältö

<b>Käytetyt lyhenteet tai sanasto</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
1.1 Tutkimusasetelma ja tavoitteet	9
1.2 Rajaukset	9
<b>2 Kypsyysmallit ja liiketoiminnan kehittäminen</b>	<b>11</b>
2.1 Mikä kypsyysmalli on?	13
2.2 Kypsyysmallien hyödyt	15
<b>3 Kypsyysmalleja</b>	<b>18</b>
3.1 CMMI	22
3.2 BPM ja BPO	23
<b>4 Kypsyysmallin suunnittelu</b>	<b>25</b>
4.1 Kypsyysmallin komponentit	26
4.2 Kypsyys – tai kyvykkyystasot	26
<b>5 Hyperautomaatio</b>	<b>46</b>
<b>6 Tutkimustulokset</b>	<b>48</b>
6.1 Haastateltavat	50
6.2 Ongelman tunnistus ja tarpeet	51
<b>7 Pohdinta</b>	<b>58</b>
<b>8 Yhteenveto</b>	<b>72</b>
<b>ENSISIJAISET LÄHTEET</b>	<b>74</b>
<b>TOISSIJAISET LÄHTEET</b>	<b>78</b>

# Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelun runko

## Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Automaatio	Katso kappale viisi.
BDMM	Big Data Maturity Model (big data-kypsyysmalli)
BPM	Business Process Management (liiketoimintaprosessien hallinta)
BPMM	Business Process Maturity Model (liiketoimintaprosessien kypsyysmalli)
BPO	Business Process Orientation (prosessilähtöisyys)
CMF	CMMI Model Foundation (runkomalli CMMI:lle)
CMM	Capability Maturity Model® (prosessien kypsyysmalli)
CMMI	Capability Maturity Model® Integration (tuotekehityksen kypsyysmalli)
Hyperautomaatio	Katso kappale viisi.
ISO/IEC 15504	Standardi ja viitemalli esimerkiksi CMM-kypsyysmallille
Maturiteettimalli	Kypsyysmalli
PDCA	Plan Do Check Act (ongelman ratkaisumalli ja kehittämismenetelmä)
SEI	The Carnegie Mellon® Software Engineering Institute (CMM-mallin yksi alkuperäinen kehittäjäorganisaatio)
SCAMPI	The Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (CMMI-arviointiprosessi)
SPICE	Software Process Improvement and Capability Determination (tunnetaan myös ISO/IEC 15504:nä)
TQM	Total Quality Management (kokonaisvaltainen laatujohtamisen malli)

# 1 Johdanto

Kypsyysmallit mahdollistavat yritykselle tai organisaatiolle menetelmät arvioida käytäntöjä tai prosesseja. Kypsyysmallien kehittämismenetelmät perustuvat teoriassa parhaille käytännöille ja voivat sisältää standardeja tai osa-alueita, jotka ovat tärkeitä kyseiselle valitulle toimi-, tai sovellusalueelle. Kypsyysmallien malliskaala on laaja ja mallit ovat tekijänsä näköisiä.

Kypsyysmalli mittaa kypsyyttä. Kypsyydellä voidaan kuvata halutun kohteen kunkin prosessin, tuotteen tai systeemin tilaa tietyinä ajankohtana. Halutun kohdealueen kypsyystaso määritetään asiaankuuluvilla kriteereillä. Kypsyystaso on saavutettu, kun tason kriteerit on täytetty. Kypsyydellä tarkoitetaan ”Tilaa, joka on saatettu loppuun, täydellinen tai valmis”.

Kyvykkyyden kehittäminen on olennainen osa organisaation suunnittelua ja päätöksen tekoa, dynaamisessa kilpailullisessa liiketoimintaympäristössä. Opinnäytetyössäni käytetään kypsyysmallista yleisemmin suomen kielessä käytössä olevaa kypsyysmallitermiä maturiteettitermin sijaan.

Yksi alkuperäisistä kypsyysmalleista on tietojenkäsittelytieteissä käytössä oleva Capability Maturity Model Integration (CMMI) malli. Mallin alkuperäinen tarkoitus on parantaa ohjelmistokehityksen prosesseja. CMMI-kypsyysmallin prosessit ovat standardoituja ja kypsyyttä mitataan sertifioiduin prosessein. Tunnettuja ovat myös liiketoimintaprosessien hallintaan (business process management, BPM) liittyvät kypsyysmallit.

Kypsyysmallit voidaan luokitella Maierin ym. (2012) mukaan seuraaviin mallimuotoihin: Prosessikyvykkyys (process capability), organisatorinen kypsyys (organizational maturity), projektikypsyys (project maturity), prosessikypsyys (process maturity) ja organisatorinen kyvykkyyden kypsyys (maturity of organizational capabilities) malleihin. Näiden mallien lisäksi tulevat sovellusalueen erityistarpeeseen tehdyt kypsyysmallit kuten esimerkiksi tämän tutkimuksen kohteena oleva hyperautomaation kypsyysmalli.

Sovellusaluekohtaiset kypsyysmallit on tehty kohdennettua tarvetta varten. Tarve voi olla organisaation toimialaan liittyvä tai sovellusaluekohtainen tarve. Tässä tutkimuksessa käytetty termi ”muokattu kypsyysmalli” viittaa malliin, joka on mahdollisesti ottanut hyviä käytäntöjä esimerkiksi CMMI-mallista tai kyseisellä sovellusalueelle julkaistusta toisesta kypsyysmallista. Sovellusaluekohtainen malli voi olla yksinkertaisimmillaan käsitteellinen tekijätahon oma näkemys aiheesta tai se voi olla tieteelliseen tutkimuksen ja validoinnin monen tutkimusiteraatiokierroksen synnyttämä oman alan parhaiden käytäntöjen standardi. Tekijätaho päättää lopulta otetaanko malliin vaikutteita muista sovellusalan kypsyysmalleista tai esimerkiksi virallisesti tunnustetusta CMM(I)-mallista. Ääripäänä on geneerinen yleismalli, jonka haasteena on mahdollinen laaja kypsyysaineisto ja tästä johtuen haasteellinen mallisuunnittelu.

Viitekehyksenä tutkimuksessa käytetään uuden hyperautomaation kypsyysmallin suunnittelun tarpeita kohdeorganisaatiossa. Tutkin mitkä suunnitteluperiaatteet pitää ottaa uuden kypsyysmallin suunnittelussa huomioon tutkimusjulkaisujen ja artikkelien avulla. Opinnäytetyön kohteena olleessa organisaatiossa on käytössä kypsyysmalleja erilaisiin tarpeisiin myös hyperautomaatio alueeseen liittyen. Nykymallit on tehty osittain käsitteellisesti kapealla suunnittelun kärjellä. Tutkimuksen kautta selvitettiin organisaation johtohenkilöiden tarpeita mallin suhteen ja tutkia jatkotoimenpiteitä uuden mallin suunnittelun tueksi.

Tutkimuksen aikana ilmeni, että kypsyysmallien terminologia tieteellisissä artikkeleissa on kirjavaa. Keskeiset tutkimukset, jotka esiintyivät usein ja nostettiin esille myös tässä tutkimuksessa, olivat Becker ym. (2009), De Bruin ym. (2005), Looy ym. (2019), Maier ym. (2009, 2012), Pöppelbuß ym. (2011) ja Wendler (2012). Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin sovellusaluekohtaisia tutkimusartikkeleita, mutta tutkimuksen suunnitteluperiaatteisiin otettiin mukaan kyseisten tutkimusten yleisiä kypsyysmallien suunnitteluperiaatteita.

Opinnäytetyötä voidaan pitää myös yleisenä kypsyysmallien suunnitteluperiaatteiden tutkimuksena.

## 1.1 Tutkimusasetelma ja tavoitteet

Työni tutkimusasetelmana on kaksi tutkimuskysymystä:

1. Mitkä ovat kypsyysmallien suunnitteluperiaatteet?
2. Suunnitteluperiaatteiden hyödyntäminen uuden muokatun mallin suunnittelussa ja kehittämisessä.

### TUTKIMUSONGELMA:

Miten kypsyysmallien teoriapohjaa voidaan hyödyntää uutta kypsyysmallia suunniteltaessa? Viitekehyksenä tutkin organisaation yksikön liiketoimintaan liittyvää hyperautomaation mallin suunnittelun tarpeita tätä tutkimusasetelmaa vasten.

## 1.2 Rajaukset

Kypsyysmallien kehitys on iteratiivista ja tarvitaan useita tutkimuskierrosta valmiin mallin syntyyn. Seuraavissa iteraatiokierroksissa mukaan tulee myös malliin liittyvää liiketoimintakriittistä sisältöä. Edellä mainittujen perusteluiden takia, tutkimuksessa rajataan tutkimuksen ulkopuolelle lopullinen hyperautomaation kypsyysmalli. Tämän johdosta myös hyperautomaatioalue on käsitelty tutkimuksessa ylätasolla ja keskitetty tutkimusosuudessa ongelman tunnistamiseen ja tutkimustuloksissa seuraavien suunnitteluvaiheiden tunnistamiseen. Tutkimuksen jatkokehityksenä on tarkoitus jatkaa mallin kehitystä eteenpäin, jolloin myös tulevan mallin sisällön konteksti tarkentuu.

### **Opinnäytetyön rakenne**

Opinnäytetyö on jaettu kahdeksaan päälukuun. Ensimmäisessä luvussa, johdannossa käydään läpi työn taustoja ja tavoitteita. Toisessa luvussa esitellään kypsyysmallien historiaa ja teoriapohjaa. Kolmannessa luvussa käydään läpi kypsyysmalleja. Neljännessä luvussa esimerkkitutkimusten kautta avataan kypsyysmallien kehittämismenetelmiä. Viidennessä luvussa esitellään tutkimusohjelman

teoreettista terminologiaa. Kuudennessa luvussa esitellään tutkimustulokset. Seitsemännessä luvussa pohditaan tutkimustuloksia ja tulosten merkitystä muokatus kypsyysmallin jatkokehitykseen. Yhteenvedossa tiivistetään tutkimus.

## 2 Kypsyysmallit ja liiketoiminnan kehittäminen

Ojasalon ym. (2014, 12–19) mukaan yrityksen on menestyäkseen arvioitava toteutunutta ja samalla ennustaa tulevaisuuden kehitysnäkymiä varautumalla samanaikaisesti mahdollisiin muutostarpeisiin. Tiedon määrän kasvaessa myös muutostarve kasvaa ja tulevaisuuden ennakoiminen hankaloituu. Muutoksessa pysyminen vaatii yrityksiltä ja organisaatioilta nopeutta ja joustavuutta. Yrityksen tai organisaation tutkimuksellinen kehittämistyö voi saada alkuunsa esimerkiksi organisaation kehittämistarpeista tai halusta saada aikaan muutoksia.

Vuorisen (2013, 41–46) mukaan perinteiseen lineaariseen strategiaprosessiin kuuluu Näsiin ja Aunolaan (2002) mukaan strategisen tiedon keruu ja analysointi, strateginen määrittely, strategisten projektien suunnittelu, strategian toteutus ja strategian seuranta, arviointi ja päivitys. Yksinkertaistettuna voidaan strategiaprosessi kuvata myös tiivistetyssä muodossa. Kuka on asiakkaamme? Mikä on asiakkaamme ongelma? Miten ratkaisemme ongelman?

Opinnäytetyöni tutkimus kulminoituu edellä mainittuun strategiaprosessin tiivistettyyn muotoon. Mikä on kohdeorganisaation ongelma ja miten ratkaista ongelma?

Vuorisen (2013, 15, 27–29) mukaan strateginen johtaminen on toimintaa, joka mahdollistaa pitkän aikavälin menestyksen. Operatiivinen johtaminen sen sijaan keskittyy tähän päivään, huomiseen ja ensi viikkoon. Hyvä strategia antaa organisaatiolle suunnan ja merkityksen. Strategian tavoitteisiin liittyvät pyrkimykset voidaan jakaa kahteen vaihtoehtoon. Pyritään tekemään jotakin tehokkaammin tai paremmin tai pyritään tekemään jotain uutta ja erilaista. Tarkasteltaessa samanaikaisesti kahta vaihtoehtoista tapaa pyrkiä strategian tavoitteisiin (tehokkuutta tai uuden luomista) ja kahta strategiatyön mahdollista painotusta (omaan organisaatioon keskittymistä tai ulkoisen ympäristön tarkastelua) saamme aikaiseksi kuva 1:ssä esitetyn nelikentän.

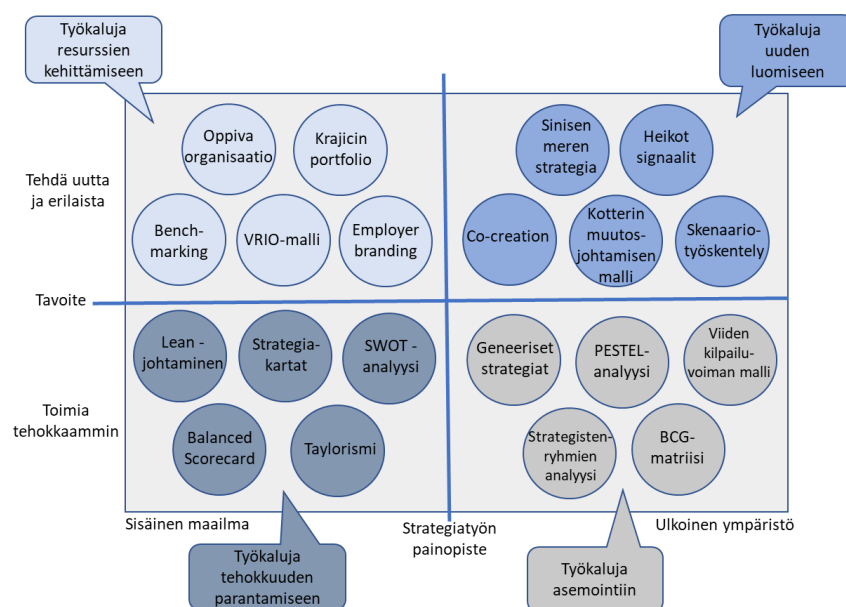
Vuorinen (2013, 249–250) kategorisoi strategiatyökalut tavoitteiden mukaan. Nämä tavoitteet ovat tehokkuuden parantaminen, uuden luominen, resurssien

kehittämiseen ja asemointi. Jokaisella kategoriolla on kohdennetut työkalut (kuva 1). Strategiatyöhön kuuluvat sisäinen ja ulkoinen analyysi, päämäärien ja tavoitteiden asettaminen ja toimenpideohjelman määrittäminen. Yksi keskeinen osa strategiatyötä on investointien arviointi ja budjetointi.

Santalaisen (2009, 230, 232) mukaan strateginen toiminta merkitsee muutosta ja strategia itsessään edustaa jatkuvuutta.

Vuorisen (2013, 252, 259) mukaan strategiatyön yleisimpiä menetelmiä ovat päämäärien ja tavoitteiden asettaminen sekä toimenpideohjelman määrittäminen. Työkaluista suosituimpia ovat SWOT-analyysi ja Balanced Scorecard. Suosittuja ovat myös laatujohtaminen, skenaariotyöskentely ja benchmarking. Kaikkien organisaatioiden tulisi miettiä strategiatyön yhteydessä omaa tilannettaan, tavoitteitaan, haasteitaan sekä toimintaympäristönsä erityispiirteitä. Näiden perusteella valitaan sopivat työkalut.

Kypsyysmalli on organisaation yksi käytettävissä oleva työkalu. Kypsyysmallia voidaan käyttää esimerkiksi vertailuanalyysin mittaamisen työkaluna.



Kuva 1. Strategisen johtamisen pyrkimyksiä ja työkaluja (Mukaiutu Juuti & Luoma 2009, mukailten Vuorinen 2013, 33).

## 2.1 Mikä kypsyyssmalli on?

Tarhanin ym. (2016, 122) mukaan ensimmäisenä maturiteetti/kypsyyden termiä ehdotti Phillip Crosby (1979) ja määritelmä oli vapaasti suomennettuna ”Tila, joka on saatettu loppuun, täydellinen tai valmis”. Tietojenkäsittelytieteessä syntyi 90 luvun alussa ”Capability Maturity Model Integration” (CMMI) kypsyyssmalli. CMMI-mallin tarkoituksena on parantaa ohjelmistokehityksen prosesseja. CMMI-mallia on sittemmin käytetty organisaatioissa maailmanlaajuisesti. Menestyksen ja tunnettavuuden myötä CMMI-mallin rinnalle syntyi muitakin kypsyyssmalleja kuten ”Business Process Management” (BPM) ja sen mallivariaatiot.

Shresthanin (2020,3) mukaan Likert (1967) määritteli neljä erilaista vaihetta organisatorisessa kypsyydessä. Kypsyyden vaiheiden periaatteet, olivat pohjana vaiheittaisten mallien suunnittelussa. Vaiheittaiset kypsyyssmallit tulivat suosituksi TQM-mallin pioneerien Demingin (1986) ja Juranin (1988) ja Crosbyin (1979) ”Quality management maturity grid”-mallin myötä.

Wendlerin (2012) ”The maturity of maturity model research: A systematic mapping study” tutkimuksessa kypsyyssmalleista, tutkittiin 237 kypsyyssmalliartikkelia.

Wendlerin (2012, 1317–1318) mukaan Crosbyin (1979) ”Quality management process maturity grid”-malli kategorisoi parhaat käytännöt viiteen kypsyyssastoon ja kuuteen mittausluokkaan. Samanaikaisesti Crosbyin (1979) tutkimuksen aikana myös Nolan (1979) julkaisi artikkelin tietojenkäsittelyn kuudesta tasosta, jotka pitää saavuttaa ennen kuin kypsyyss on saavutettu.

Fraser ym. (2002, 246) mukaan kypsyyssmallit luokitellaan kolmeen pääryhmään. Nämä ryhmät ovat: kypsyysskehikot, hybridi ja likert-tyyppiset kyselylomakkeet ja CMM-tyyppiset mallit. Hybridi-termi tarkoittaa Fraserin (2002) luokittelussa mallia, joka yhdistää kypsyyssmääritykset kysymyspohjaiseen lähestymistapaan.

Kuvassa 2, on kuvattu Pöppelbußin ym. (2011) mukaan tyypillisimmät kolme kypsyyssmallien mallityyppiä. Yksi näistä mallityypeistä on *kuvaava mallityyppi*. Beckerin ym. (2009) mukaan malli on kuvaava, jos malli on sovellettu sellaiseenaan arviointitarpeeseen, jossa nykyinen tarkastelussa oleva kyvykkyys on

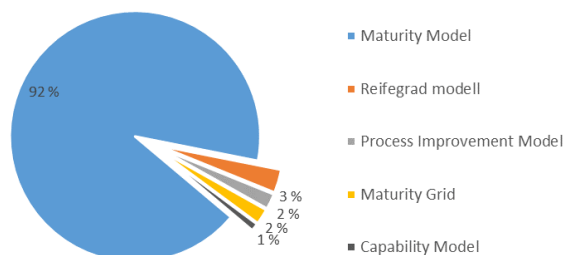
arvioitu annetuin kriteerein. Maierin ym. (2009) mukaan *kuvaavaa mallityyppiä* käytetään diagnostiikkatyökaluna. *Kuvaava mallityppi* on kyseessä myös tilanteessa, jossa saavutettu kypsyystaso voidaan raportoida sekä sisäisille että ulkoisille osakkeenomistajille. Beckerin ym. (2009) mukaan *ohjaileva mallityppi* on kyseessä, jos malli osoittaa kuinka tunnistaa halutut kypsyystasot ja malli tarjoaa tiekartan, kuinka parantaa toimenpiteitä. Mayerin ym. (2009) mukaan *ohjaileva mallityppi* sisältää yksityiskohtaiset ja tarkat määritellyt toimintatavat. De Bruinin ym. (2005), ja Maierin ym. (2009) mukaan *vertaileva mallityppi* sallii sisäistä tai ulkoista vertailuanalyysiä. *Vertaileva mallityppi* tarvitsee toimiakseen tarpeellisen määrän aineistoa, suuren määrään arviointiin osallistujia ja kypsyystasotuloksia samankaltaisilta liiketoimintayksiköiltä ja organisaatioilta, joita verrata keskenään.

Kuvaava	Ohjaileva	Vertaileva
Kypsyysmalli tarjoaa kuvaavan tavan jos malli on sovellettu sellaisenaan arviointiin jossa nykyinen tarkastelussa oleva kyvykkyys on arvioitu annetuin kriteerein.	Kypsyysmalli tarjoaa ohjailevan tavan jos malli osoittaa kuinka tunnistaa halutut kypsyystasot ja tarjoaa ohjeistuksen kuinka parantaa toimenpiteitä.	Kypsyysmalli tarjoaa vertailevan tavan jos malli sallii sisäistä tai ulkoista vertailuanalyysiä.

Kuva 2. Kypsyysmallien yleiset mallityypit (Mukaiillen Pöppelbuß ym. 2011).

Maierin ym. (2012, 145) mukaan Crosby (1979) innoitti ja edesauttoi kypsyyden kehittämistä tasojen kautta. Tästä huolimatta Paulkin (2008) mukaan hänen kypsyysskäsitteensä mitata organisaation kyvykkyksiä jätettiin virallistamatta. Maier ym. (2012) käyttävät termiä kypsyysskehikko (maturity grid), mallitermin sijaan kuvaamaan heidän kypsyyssmallitutkimuksen mallin eroavaisuuksia CMMI-malliin.

Wendlerin (2012, 1330) mukaan mallien kypsyyss ja kyvykkyystermin käyttö on vaihtelevaa. Wendlerin (2012) tutkimukseen löytyneistä artikkeleista ( $n = 237$ ) 92 % käytti termiä kypsyyssmalli, englanniksi maturity model (kuva 4).



Kuva 3. Wendlerin käyttämät tutkimushakusanat  $n = 237$  (Mukaillen Wendler 2012, 1330).

## 2.2 Kypsyysmallien hyödyt

Carallin ym. (2012, 3) mukaan kypsyysmallit mahdollistavat organisaatiolle tai teollisuudelle tavan arvioida käytäntöjä tai prosesseja. Mallin kehittämismenetelmät ovat lähtökohtaisesti parhaita käytäntöjä ja voivat sisältää standardeja tai osa-alueita, jotka ovat tärkeitä kyseiselle kohdesovellusalueelle.

Carallin ym. (2012, 6,9) mukaan kypsyysmallien hyötyjä ovat seuraavat: Organisaatio voi malleja hyödyntämällä vertailuanalysoida sisäistä toimintaa tai selvittää organisaation tilan toiminnan kehittämisen suhteen. Organisaatio kykenee mallin avulla edistämään toiminnan kehittämistä jatkuvan kehityksen näkökulmasta. Toiminnan edistäminen voi tapahtua suppeasti organisaatioiden yksiköissä tai laajasti organisaatiotasolla. Mallien avulla voidaan luoda yhteneväinen ”kieli” organisaation toiminnan kehittämisessä. Kaikki organisaation henkilöt tietävät mistä puhutaan, jos terminologia ja tavoitteet ovat kerrottu etukäteen tai kypsyysmallin käytön aikana. Kypsyysmalleja voidaan vertailuanalyysien lisäksi käyttää ohjaamaan kohteen kehittämismenetelmiä ja sitä kautta parantaa prosessin tai muun osa-alueen tehokkuutta. Monilla malleilla on säädettyjä menetelmiä tunnistaa kyseisen parannuskohteen rajat, määrittää nykyinen tila ja myös suunnitella ja toteuttaa parannus ja todentaa tehty parannus.

Forstnerin ym. (2014, 127) mukaan kyvykkyyden kehittäminen on Pavlouvin ja El Sawynin (2011) ja Wernerfeltin (1984) mukaan olennainen osa organisaation

suunnittelua ja päätöksen tekoa dynaamisessa kilpailullisessa liiketoimintaympäristössä.

Weckenmannin ym. (2013, 120) mukaan kypsyydellä voidaan kuvata halutun kohteen kuten prosessin, tuotteen tai systeemin tilaa tietyinä ajankohtana. Halutun kohdealueen kypsyytaso määritetään asiaankuuluvilla mittareilla. Kypsyytaso on saavutettu, kun sen tason vaatimukset on täytetty. Tasot ovat vaiheistettu ja yhdistetty mittareihin osoittamaan kypsyyden tilan.

Becker ym. (2009, 213) IT-johdon tarpeisiin alun perin tekemä kypsyyksimallitutkimuksessa todetaan de Bruinin ym. (2005) mukaan IT-johdon tarvitsevan arviointia tukevia mittaustuloksia organisaation kehittämiskohteiden tilasta.

Wendlerin (2012, 1318) mukaan kypsyyksimalli ei ole kuitenkaan vastaus kaikkeen. Niistä on kuitenkin hyötyä, sillä mallien avulla organisaatio nostaa tietoisuuttaan analysoinnin kohteista, tilasta, tärkeydestä, potentiaalista, vaatimuksesta ja monimutkaisuudesta. Kypsyyksimallin kautta voidaan saavuutta myös laattaa, vähentää virheitä ja määrittää kohteen kyvykkyydet myös vertailun keinoin.

### **Kypsyyksimallien haasteet**

Röglingerin ym. (2012, 330) mukaan kypsyyksimalleja on kritisoitu tiedemaailmassa alusta asti. Mallit on mielletty ns. "step-by-step recipes" tyyliseksi menetelmäksi yksinkertaistaa todellisuutta. Röglinger ym. (2012) viittaavat Kingin ja Kramerin (1984) tutkimukseen, jossa kritisoiden todetaan monien kypsyyksimallien keskittyvän esimääriteltyyn lopputulokseen, oikeiden kehitykseen ja muutokseen vaikuttavien tekijöiden sijaan. Myöhempi kritiikki kohdistuu lukuisiin samanlaisiin mallipuutteisiin, epätydyttävään dokumentaatioon ja reflektiivisen otteen puutteeseen CMM-malliin nähden. Beckerin ym. (2009, 2010), Iversenin ym. (1999), Kamprathin and Röglingerin (2011) ja Smithin ja Fingarin (2004) mukaan puuttuva taloudellinen perusta oli kritiikin kohteena. Tutkimustyö on kritiikin jälkeen ottanut enemmän kantaa kypsyyksimalleihin suunnitteluprosessin ja suunnittelu-tuotteen näkökulmasta. Esimerkkinä Beckerin ym. (2009), De Bruinin ym. (2005),

Beckerin, Maierin ym. (2009), Van Steenbergenin ym. (2010), Solli-Sætherin ja Gottschalkin (2010) ja Mettlerin (2011) tutkimukset.

Fraserin ym. (2002, 248) mukaan monien kypsyysmallien tarkoituksena on olla osa kehittämisen prosessia eikä ensisijaisesti mitata pelkästään prosessin absoluuttista tehokkuutta. Tästä näkökulmasta voidaan todeta, että kypsyysmallien tarkoituksena on tunnistaa nykytila, nykytilan ja tarpeiden välinen ero. Ero eli kypsyyden tiloissa voidaan osoittaa erillisin kehittämistoimin. Tutkimukset osoittavat, että nykytilan kartoituksen ja tarpeiden määrittäminen voi olla erittäin vaikeaa. Voi olla äärimmäisen vaikeaa kehittää kypsyysmalli, joka samalla määrittää täsmällisen ja samalla yleisen mallimuodon.

Carallin ym. (2012, 5) mukaan monimutkaisuus on haaste, joka pitää huomioida kehittäessä kypsyysmallia. Tasapaino pitää löytyä toimenpiteiden, attribuuttien ja kysymysten lukumäärien kanssa. Ei liian paljon mutta ei liian vähän, jotta saada tarkka ja johdonmukainen arviointi.

### 3 Kypsyysmalleja

Steuperaertin ym. (2021, 6039) mukaan yleisesti tunnettu CMM-malli on julkaisustaan lähtien pidetty lähtökohtana monelle kypsyysmallille eri sovellusalueilla. Kuitenkin CMM-pohjaiset mallit ovat keskittyneet prosessien kypsyuteen, kun samalla muut tärkeät organisaation osa-alueet jäävät mittamatta. Suurin osa kypsyysmalleista on myös kohdistettu liiketoimintaprosessien hallintaan eli BPM:hen.

Maier ym. (2012, 145–146) jakaa kypsyysmallien evoluution seuraaviin viiteen mallimuotoon. Prosessikypsyyden (process maturity) mallin käsite tulee TQM:stä eli laatujohtamisen periaatteista, jossa sovelluksen tilastolliset prosessinhallintatekniikat näyttävät kypsyyden parannuksen missä tahansa teknisessä- ja liiketoimintaprosessissa.

Maierin ym. (2012, 145–146) mukaan Paulk ym. (1993) ja Dooley (2001) esittävät organisatorinen kypsyyden (organizational maturity) kypsyysmallin esimerkkinä CMM-SW-mallin. Kyseinen malli on laajasti omaksuttu organisatorista kypsyyttä mittaava ohjelmistokehityksen prosessikypsyys malli. CMM-SW on konsepti, jossa organisaatiot etenevät kypsyyteen viiden vaiheen tai tason kautta. Lähtötaso (initial), toistettavissa oleva (repeatable), määritetty (defined), hallittu (managed) ja optimointi (optimizing) taso. Tasot määrittelevät kehityspolun ad hoc-tyylin kaoottisesta prosessista, kypsiin kurinalaisiin ohjelmistoprosesseihin. Tasot määritettävät myös tilan missä prosessi on tehokas ja vakiintunut.

Maierin ym. (2012, 145–146) mukaan prosessikyvykkyyden (process capability) mittaamista yhden arvon sijaan, mittaa ISO/IEC 15504 standardi prosessikyvykkyyttä suoraan ja organisaatiokyvykkyyttä prosessikyvykkyydsprofiiliin kautta. CMMI-malli yhdistää organisatorisen kypsyyden ja prosessikyvykkyyden. Vaikka sekä ISO/IEC 15504 ja CMMI-malli käyttävät kypsyystasoja, ovat niiden operatiiviset määritelmät jossain määrin erilaisia. Keskeinen luokittelueron on monitasoinen organisaatio verrattuna prosessimittaus. Paulk (2008) ehdottaa termiä organisatorinen kyvykkyys (organizational capability) kuvaamaan hybridimallia

organisatorisen kypsyyden (organizational maturity) ja prosessikyvykkyyden (process capability) välillä toisin kuin Maier ym. (2012).

Maierin ym. (2012, 145–146) mukaan ohjelmistoja on kehitetty Ibbson ym. (2000), Crawfordin (2002), Crawfordin (2007), Project Management Instituten (2000), Cooke-Daviesin (2003), Kerznerin (2005) ja Gareisin ym. (2008) mukaan projektien kautta, joten on luonnollista, että organisatorinen kypsyys peilautuu ohjelmistokehityksen prosesseista projektihallintaan, joten puhutaan projektikypsyydestä (project maturity). Ohjelmistoprojektikehityksen myötä kiinnostus soveltaa ”kypsyys” käsitettä laajennettiin projektihallintaan. Yksi tapa määrittää kypsyys projektissa on katsoa mitä organisaatiot ja ihmiset tekevät operatiivisesti. J. S. Penypackeriin ym. (2003) mukaan Project Management Institute (PMI) (2005) julkaisi organisatorisen projektihallinnan kypsyysohjelman (organisational project management maturity model) (OPM3) vastauksena kilpaileviin malleihin. Kyseisen mallin tarkoituksena oli olla viitekehys parhaista käytännöistä portfolioiden, ohjelmien ja projektihallinnan osalta.

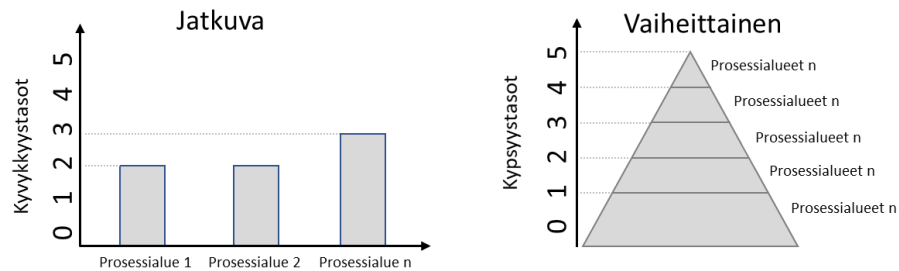
Maierin ym. (2012, 145–146) mukaan Ulrich ym. (2003) ja Ulrich ym. (2004) esittävät organisatorinen kyvykkyyden kypsyyttä (maturity of organizational capabilities) kuvaamaan organisaation yhteisiä taitoja, kykyjä ja asiantuntemusta. Organisatorinen kyvykkyys viittaa esimerkiksi suunnitteluun, innovaatioihin, projektihallintaan, tietojohdantamiseen, yhteistoimintaan ja johtajuuteen.

Forstnerin ym. (2013, 130–131) mukaan prosessikypsyysohjelmien eivät suoraan keskity operatiiviseen kyvykkyyteen organisatorisissa prosesseissa. Tämä on Forstnerin ym. (2013) mukaan järkevää, koska nämä kyvykkyydet ovat arvokkaita, harvinaisia, hankalasti kopioitavissa ja korvaamattomia. Sen sijaan prosessikypsyysohjelmien keskittyvät ja vastaavat operatiivisen kyvykkyyden näkökulmasta tukiprosesseista tai dynaamisesta kyvykkyydestä liittyen hallintaprosesseihin.

Esimerkiksi CMMI-malli tarjoaa oletuksena kahta kypsyyden esittämistapaa. Jatkuvan (continuous) ja vaiheittaisen (staged) mallin. Vaiheittaisessa mallissa kypsyydet esittävät kokonaisvaltaisen tilan organisaation prosessista suhteessa malliin. Jatkuva malli käyttää kypsyydetasoa kuvaamaan organisaation

prosessien tilaan suhteessa yksilöityyn prosessialueeseen (Software Engineering Institute 2010, 21–22).

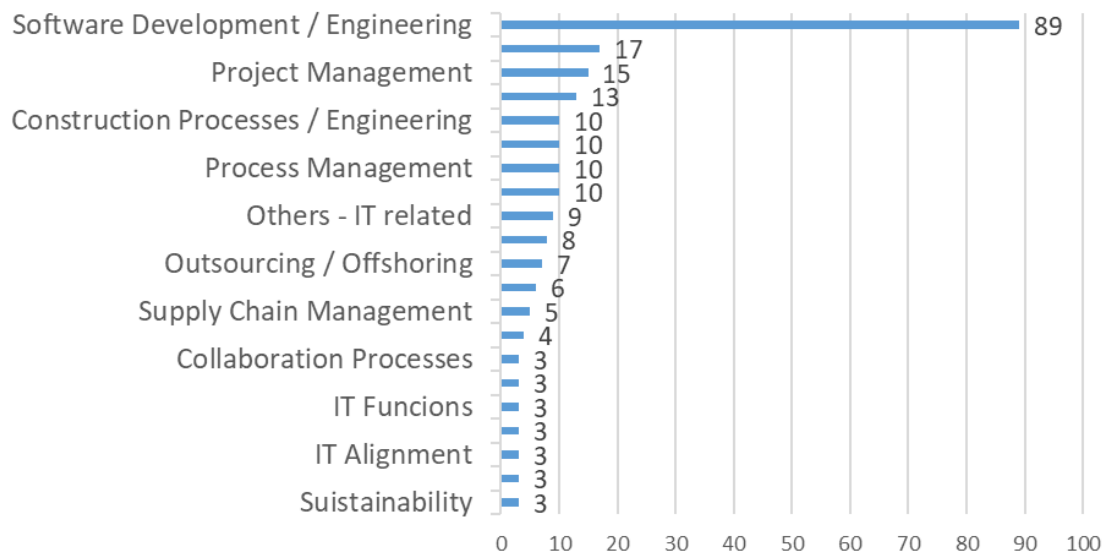
Cusickin (2019, 5) mukaan CMMI-malli sisältää CMM-mallista poiketen sekä jatkuvan että vaiheittaisen lähestymistavan.



Kuva 4. CMMI lähestymistavat (Mukaillen Lacerda 2018, 97).

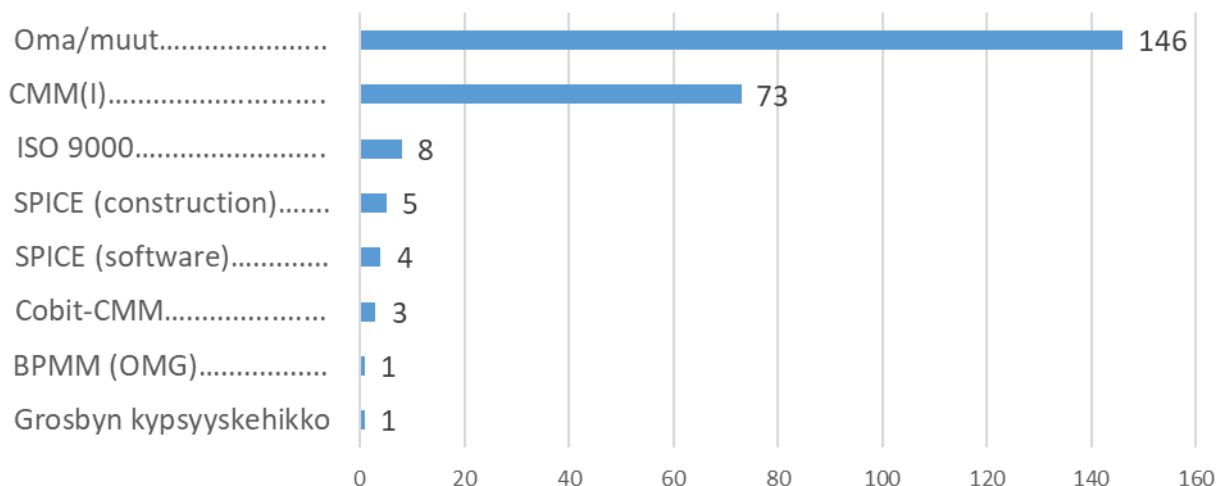
Forstnerin ym. (2014, 130–131) mukaan BPM-kypsyysmallit keskittyvät Rosemannin ja de Bruinin (2005) mukaan kehittämään liiketoimintaprosessien hallintaa erityisenä dynaamisena kypsykkytenä. Rohloffin (2009) mukaan samanaikaisesti BPM-mallit pyrkivät kokonaisvaltaiseen arviointiin kaikilla olennaisilla liiketoimintaprosessien osa-alueilla. Rosemanin ja vom Brockenin (2010) mukaan mallit pyrkivät kattamaan kypsyysalueet kulttuurista, hallinnosta, tietotekniikasta, menetelmistä, ihmisistä ja keskeisistä kohdista. Bruinin ja Rosemannin (2007) mukaan prosessikypsyysmallit käsittelevät prosesseja yleisellä tai sovellusaluekohtaisella tasolla. IT Governance Institutin (2010), Paulkin, Curtisin, Chrisisin ja Weberin (1993) ja Software Engineering Institutin (2009) mukaan CMM-malli kattaa esimerkiksi ohjelmistokehityksen prosessit ja CMMI-SVC-malli käsittelee palveluprosessit. COBIT-kypsyysmalli kohdistuu IT-hallintoprosesseihin.

Wendlerin (2012, 1328) tutkimuksessa (kuva 5) listataan toimi- ja sovellusalueiden käytössä olevia kypsyysmalleja. Kaaviosta voidaan todeta suurimman osan kypsyysmalleista kohdistuvan tietotekniseen sovelluskehitykseen ja tekniseen suunnitteluun.



Kuva 5. Sovellusaluekohtaiset mallilukumäärät (Mukaiillen Wendler 2012, 1328).

Wendler (2012, 1330) listaa käytetyt tai kehitetyt kypsyysmallit per aihealue kuva 6. Wendlerin (2012) tutkimus osoittaa, että useimmat kypsyysmallit on kehitetty lähinnä tutkijoiden toimesta ilman näkökulmaa ulkopuolisilta tutkijaryhmiltä. Tunnetuimmat kypsyysmallit esiintyvät tuloksissa satunnaisesti. Poikkeuksena on CMM(I)-malli, joka on usein taustalla uusissa kypsyysmalleissa ja empiirisissä tutkimuksissa.



Kuva 6. Käytetyt/kehitetyt kypsyysmallien lukumäärät per sovellusalue (Mukaiillen Wendler 2012, 1328).

Wendlerin (2012, 1328) mukaan useassa tutkimuksessa mainittu Grosbyn (1979) kypsyyshikkomalli oli melkein tuntematon tutkijoiden keskuudessa. Useat artikkelit sen sijaan viittaavat CMM(I)-malliin.

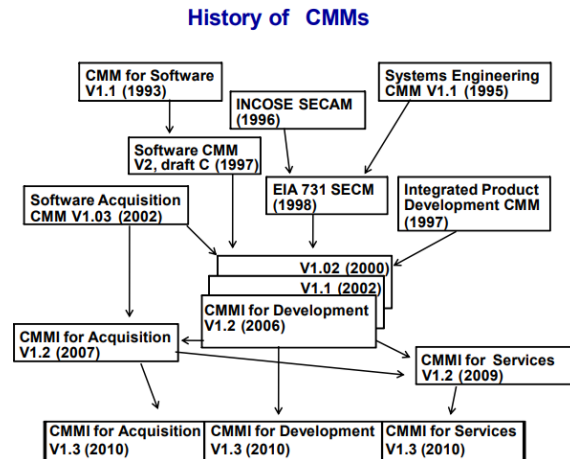
Vezettin (2014, 1328) mukaan CMM(I)-malli on Wendlerin (2012) mukaan ainoa ”standardi”-kypsyyshikkomalli, joka on huomioitu akateemisessa yhteisössä. Muut mallit on kehitetty standardisointiorganisaatioiden tai osaajaryhmien toimesta. Kyseisiä kypsyyshikkomalleja on harvoin käsitelty tutkimusviittauksissa. Organisaatioiden tai osaajaryhmien kypsyyshikkomalleja ovat esimerkiksi seuraavat mallit. Organization for Standardization (ISO) 9000, Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE), OMG:n (Object Management Group) Business Process Maturity Model ja Control Objectives for Information and related Technology's (COBIT)-mallit.

### 3.1 CMMI

Software Engineering Institutin (2010) mukaan CMMI® (Capability Maturity Model® Integration) standardoidut mallit sisältävät kokoelman parhaita käytäntöjä, jotka auttavat organisaatioita parantamaan prosesseja. Mallit on kehittänyt tuote- ja palveluteollisuus, julkiselta sektorilta ja SEI-instituutista.

CMMI-mallista käytetään myös suomalaista käännöstä tuotekehityksen kypsyyshikkomalli. CMMI-framework esimerkiksi on erillinen viitekehys, sisältäen parhaita käytäntöjä kehittää tuotteita ja palveluita CMMI-mallin pohjalta.

Selleri Silvan ym. (2015, 22) mukaan CMMI-malli on Software Engineering Institute (2021) organisaation mukaan yhteensopiva CMM, ISO 12207 ja ISO 15504 standardien kanssa. Sitä on käytetty laajasti organisaatioissa ohjaamaan ohjelmistokehitystä. CMMI:tä muokattava tai siitä on poistettava kohtia täyttääkseen kypsyyden mittaamisen kohteena olevat erityistarpeet.



Kuva 7. CMM historiaa (Software Engineering Institute 2010, 6).

### 3.2 BPM ja BPO

Niehavesin ym. (2014, 92) mukaan liiketoimintaprosessien hallinta eli business process management (BPM) on yksi kypsyyssmallien tunnetuimpia sovellusalueita CMM(I)-mallin sovellusalueen lisäksi. BPM:n alkulähteet ulottuvat 80 ja 90 luvulle, jolloin prosessiajattelu tuli erityisen suosituksi organisaatioissa. BPM tähtää haastavien liiketoimintaongelmien ratkaisemiseen uusilla innovatiivisilla kilpailukykyisillä ratkaisulla. BPM sisältää myös toimenpiteitä irralliselle ja asteittaiselle muutokselle.

Santosin (2019, 409) mukaan liiketoiminnan tavoitteena on Forresterin (2014) ja Lacityn ym. (2016) mukaan BPM:n näkökulmasta suunnitella uudelleen liiketoiminnan prosessit. Prosessin uudelleen suunnittelun jälkeen, on tarpeen luoda uusi sovelluskerros, jossa BPM vuoro vaikuttaa muihin järjestelmiin rajapintojen, liiketoiminta- ja datakerroksen avulla.

Looyin (2017, 462) mukaan voidaan erityisesti Ahernin, Clousenin ja Turnerin (2004) mukaan nostaa esille BPMM-malli, joka juontaa Crosbyin (1979) laadunvalvontamallista. Mallista on myöhemmin jatkokehitetty liiketoimintaprosesseihin BPM:hen soveltuvia malleja.

Pöppelbußin ym. (2011) mukaan BPM sovellusalueella kypsyyssmallit voidaan jakaa kahteen ryhmään, prosessikypsyyssmalleihin kuten CMMI, - ja BPM-

kypsyysmalleihin. BPM-malleja ovat esimerkiksi Rosemannin ym. (2006) BPM Maturity Model (BPMMM), the Business Process Maturity Model (BPMM) ja Weberin ym. (2008) ja Hammerin (2007) Open Management Group ja Process and Enterprise Maturity Model (PEMM) mallit.

Niehavesin ym. (2014, 93) mukaan BPM-kypsyysmallit ohjaavat Rosemannin ja de Bruinin (2005) mukaan organisaation liiketoimintaprosessien perustoimintojen kuntoa. Smithin ja Fingarin (2004) mukaan prosessilöydöksen, suunnittelun, kehityksen ja suorituksen näkökulmalta. Rosemannin ja Vom Brockenin (2010) mukaan strategian näkökulmasta. Rohloffin (2009) ja Rosemannin ja de Bruinin (2005) mukaan hallinnon ja kulttuurin näkökulmasta ja Smithin ja Fingarin (2004) mukaan käyttäjän osallistumisen näkökulmasta.

Looyin ym. (2019, 1164–1167) mukaan termi BPM on vanhan koulukunnan käytössä ja uutena terminä käytetään myös BPO:ta eli Business Process Orientation termiä. BPO vaatii organisaatiota omaksumaansa prosessien parantamisen tueksi myös organisatorista kulttuuria (esimerkiksi arvot) ja rakennetta (esimerkiksi hallintoelimet)

Taulukko 1. BPM ja BPO (Mukaiillen Looy 2019, 1167).

	<b>Vanha koulukunta</b>	<b>Uusi koulukunta</b>
Termi	Business Process Management (BPM)	Business Process Orientation (BPO)
Ajanjakso	1900-luvulta lähtien	2000-luvulta lähtien
Kohde	Prosessien elinkaari	Prosessien elinkaari ja organisatoriset ominaisuudet (rakenne, kulttuuri)

## 4 Kypsyysmallin suunnittelu

Pöppelbußin ym. (2011) mukaan kypsyysmallien kehitys on nähty osassa akateemisissa julkaisuissa kehittämistutkimuksen muotona. Becker ym. (2009) ja Mettler ja Rohner (2009) ovat esimerkkejä kehittämistutkimuksen avulla tehdyistä mallitutkimuksista. Mettlerin ja Rohnerin (2009) mukaan mallit ja menetelmät yhdistävät vaihemäärityksen kuten mallin erottuviin kypsyystasoihin aktiviteettien kanssa ja määrittelevät samalla menetelmät arviointien tekoon, toiminnan tarpeen tunnistamisen ja kehittämisenmenetelmien valinnan.

Kenettin ym. (2010, 111) mukaan kypsyyden prosessin kehittämismalli on tiekartta, joka kertoo miten päästä lähtöpaikasta kohdepaikkaan samalla huomioiden prosessien parantaminen. Lähtöpaikka pitää tietää ennen tiekartan käyttöönottoa. Tämän takia tarvitaan kyselyiltä, arviointeja tai tarkastukseen pohjautuvia mallin menetelmiä selvittämään missä lähtöpaikka on.

Carallin ym (2012, 9) mukaan kypsyysmallit sisältävät seuraavat päätoimenpiteet: Ennalta määritellyt menetelmät kehittämisen kohteen tunnistamiseen, nykyisen tilan tunnistaminen ja suunnittelun sekä parannuksen toteutuksen kautta varmentaa tulos. Nämä toimenpiteet ja menetelmät määrittelevät klassisen plan-do-check-act (PDCA) kierron johon kypsyysmalli yleisesti pohjaa parantamisen toimet.

Wendlerin (2012, 1324) tutkimuksessa, CMMI:tä on usein käytetty mallisovelluksena ja tapaustutkimuksen mittaroinnin työkaluna empiirisissä tutkimuksissa tai viitteellisenä mallina vertailu ja kartoitustarpeessa. CMMI-mallin avulla saadaan vaikutteita ja tapoja uusiin kehitettäviin kypsyysmalleihin.

Looyin ym. (2007, 463) mukaan yhteisten käsitelmääritelmien puute kirjallisuudessa on Mettlerin ja Rohnerin (2009) mukaan vieläkin yleistä. Puute näkyy kypsyysmallien suunnittelussa ja erityisesti BPMM-malleissa. Käsitteellisyys puute tunnistettiin myös tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa.

#### 4.1 Kypsyysmallin komponentit

Vezzettin (2014, 900) mukaan seuraavat komponentit ja termit ovat Fraserin ym. (2002) mukaan käytössä kypsyysmalleissa: Tasojen lukumäärä (kolmesta kuu-teen), tasojen selitteet, dimensiot tai prosessialueet, elementit tai aktiviteetit joka prosessialueelle ja selitteet jokaisen toiminnan tietyllä kypsyystasolla. Pöppelbußin ym. (2011) mukaan edellä mainitut komponentit ovat tärkeitä mutta eivät anna tarkkaa kuvaa suunnitteluperiaatteista, joita kypsyysmallien tulisi sisältää. Kypsyysmallin suunnitteluperiaatteita avataan enemmän tämän tutkimuksen kypsyysmallin suunnitteluluvussa. Mettlerin (2011) ja Fraserin ym. (2002) mukaan kaikki kypsyysmallit jakavat yhteisinä ominaisuuksina prosessitasojen tai dimensioiden määritelmät useilla kypsyysvaiheilla, ominaiskuvauksineen suorituksesta tasokohtaisesti.

Wendlerin (2012, 1317–1319) mukaan pitää ymmärtää kypsyysmallien perusperiaatteet ennen niiden käyttöä. Jokaisen kypsyysmallin pitäisi koostua kahdesta yleisestä osiosta täyttääkseen mallin tarkoituksen. Ensimmäinen osio sisältää tapauskohtaisesti joko tasot tai vaiheet. Tasojen pitäisi olla luonteeltaan peräkkäisiä ja esittää hierarkkista etenemistä. Lisäksi niiden pitäisi olla läheisesti liitoksissa organisaation rakenteisiin ja aktiviteetteihin. Toinen osio sisältää objektien mittaamisen eli kyvykkyyden tunnistamisen.

#### 4.2 Kypsyys – tai kyvykkyystasot

Röglingerin ym. (2012, 1329) mukaan kypsyystasot ovat Pöppelbußin ym. (2011) ja Fraserin ym. (2002) mukaan keskeisiä tekijöitä kypsyysmallien kypsyiden tilan tunnistamisessa. Jokainen taso pitää yksilöidä ytimekkäällä kuvauksella ja perustelut kypsyidestä pitää tuoda esiin loogisena yhteytenä kypsyystasojen välillä. Pöppelbußin ym. (2011) mukaan kypsyysmallit voidaan Kuznetsin (1965) ja de Bruinin ym. (2005) mukaan jäsenellä useisiin kypsyiden kerroksiin yksityiskohtaisilla tasoilla. Beckerin ym. (2009) mukaan kypsyysmallit sisältävät sarjan tasoja tai vaiheita, jotka muodostavat oletetun, halutun tai loogisen polun kypsyiden alkutilanteesta lähtien.

Wendlerin (2012, 1319) mukaan kypsyyden prosessi nähdään myös kehittymisen polkuna (elinkaari näkökulma) tai potentiaalisena tai haluttuna parannuksina (suorituskyvyn näkökulma). Siksi kypsyyssmallit määrittelevät yksinkertaistetut kypsyysvaiheet tai tasot, jotka mittaavat täydellisyyttä analysoitavissa kohteissa määritetyin kriteerein.

Carallin ym. (2012, 8) mukaan tasoilla kuvataan tapauskohtaisesti progressiivisia vaiheita, kyvykkyyttä tai muuta määritettä.

Wendlerin (2012, 1319, 1328) mukaan kypsyyssmallit, jotka viittaavat vain yhteen tunnusmerkkiin kutsutaan yksiulotteiseksi. Moniulotteiset mallit sisältäen mm. vaikutuspiirin prosessit, organisaation yksiköt ja ongelma-alueet.

Rosingin ym. (2015, 403) ja Paulkin (2008) mukaan Humphreyen (1989) sovel-lusprosessikypsyyden viitekehyksessä tunnistetaan viisi kypsyystasoa Crosby'n (1979) idean pohjalta. Tasot ovat lähtötaso (initial), johdettu (managed), määri-telty (defined), mitatusti johdettu (quantitatively managed) ja optimoitu (opti-mized). Nämä viisi tasoa ovat pysyneet muuttumattomina CMM-mallin evoluution ajan.

Gantz (2013) listaa yleisimmin käytetyt tasoja CMMI, - ja BPMM-kypsyyssmal-leissa (kuva 8).

Taso	CMMI	CMMI Prosesseja nro (ACQ/DEV/SVC)			BPMM	BPMM Prosesseja nro
Yksi	Initial	0	0	0	Initial	0
Kaksi	Managed	9	7	8	Managed	9
Kolme	Defined	9	11	12	Standardized	10
Neljä	Quantitatively managed	2	2	2	Predictable	5
Viisi	Optimized	2	2	2	Innovating	6

Kuva 8. Yleisesti käytössä olevia tasoja Gantzin tutkimuksessa (Mukaillen Gantz 2013, 99).

### Tasojen selitteet

Tässä tutkimuksessa avataan yleisimpiä kypsyystasojen selitteitä ja tasoja CMMI-mallin pohjalta. Kyseinen malli on yleisesti tunnettu, saatavilla ja käytössä

monissa kypsyysmalleissa viitemallina. Seuraavat kappaleet on jaettu CMMI-mallin mukaan kahteen ryhmään kyvykkyys, - ja kypsyystasoihin.

### **CMMI Kyvykkyystasot (capability levels)**

CMMI Instituten (2010) mukaan kyvykkyystasot mittaavat organisaation suorituskykyä ja prosessiparannuksen saavutuksia yksilöidyn käytännön kehitysaluekohtaisesti. Kehitysalueet ovat organisoitu kehittämissyöryhmiin tasolta nollasta, tasoon viisi. Tasot tarjoavat kehittämispolun toiminnan parantamiseen. Jokainen kypsyystaso rakentuu edelliseen kypsyystasoon, lisättynä uusilla toiminnallisuuksilla tai lisäten kyvykkyyttä määrittävien painotuksilla.

Kyvykkyystaso **nolla**, keskeneräinen (incomplete). Keskeneräinen lähestymistapa tavoitteisiin nähden. Saavuttaa tai ei saavuta tavoitteitaan kehitysalueilla. Vaihteleva suorituskyky.

Kyvykkyystaso **yksi**, lähtötaso (initial). Lähtötasollinen lähestymistapa tavoitteisiin nähden. Epätäydellinen joukko käytäntöjä täyttääkseen tavoitteet kehitysalueilla. Osittaisia suorituskykyhaasteita.

Kyvykkyystaso **kaksi**, johdettu (managed). Täyttää tason yksi käytännöt. Yksinkertainen mutta täydellinen joukko käytäntöjä täyttääkseen tavoitteet. Yksilöi ja valvoo edistymistä projektin suoritustavoitteisiin nähden.

Kyvykkyystaso **kolme**, määritelty (defined) Perustuu tason kaksi käytäntöihin. Käyttää organisaattorisia normeja ja räätälöintejä projekti- ja työominaisuuksiin. Päähuomio on saavuttaa sekä projektin että organisaation suoritustavoitteet.

### **CMMI Kypsyystasot (maturity levels)**

CMMI Instituten (2010) mukaan kypsyystasot esittävät vaiheistetun polun organisaation suorituskykyyn ja prosessiparannukseen perustuen esimääriteltyihin käytäntöihin kyseisellä alueella. Jokainen kypsyystaso pohjautuu edelliseen kypsyystasoon, lisättynä uusilla toiminnallisuuksilla tai määrittävien painotuksilla.

Kypsyystaso **nolla**, keskeneräinen (incomplete). Prosessit ovat usein ad hoc-tyylisiä ja tuntemattomia. Työ saattaa jäädä tekemättä.

Kypsyystaso **yksi**, lähtötaso (initial). Lähtötasolla prosessit ovat usein arvaamatomia ja reaktiivisia. Työ tehdään mutta on usein myöhässä ja yli budjetin.

Kypsyystaso **kaksi**, johdettu (managed). Hallittu projektitasolla. Projektit ovat suunniteltu, suoritettu, mitattu ja ohjattu.

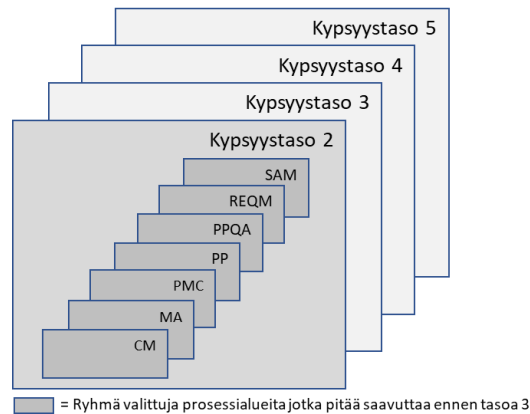
Kypsyystaso **kolme**, määritelty (defined). Määritelty, enemmän proaktiivinen kuin reaktiivinen. Organisaatiolaajuiset normit ohjaavat projekteja, ohjelmia ja portfolioita.

Kypsyystaso **neljä**, mitatusti johdettu (quantitatively managed). Organisaatio on datavetoinen määrällisine parannuskohteineen, jotka ovat ennustettavissa ja täyttävät liiketoimintavaatimukset.

Kypsyystaso **viisi**, optimoitu (optimizing). Vakaa ja joustava. Organisaation päähuomio kohdistuu jatkuvaan parantamiseen ja tarpeen mukaan vastaa haasteisiin ja uusiin tilaisuuksiin. Organisaation vakaus on alusta ketteryydelle ja innovaatioille.

Taso	Jatkuvan mallin kyvykkyydet	Vaiheittaisen mallin kypsyystasot
Taso 0	Incomplete	
Taso 1	Performed	Initial
Taso 2	Managed	Managed
Taso 3	Defined	Defined
Taso 4		Quantitatively Managed
Taso 5		Optimizing

Kuva 9. CMMI kyvykkyyks- ja kypsyystasojen erot (Mukaiillen Software Engineering Institute 2010, 23).



Kuva 10. Esimerkki vaiheittaisista kypsyystasoista, joissa on  $n$  kappaletta valittuja prosessialueita. (Mukaillen Software Engineering Institute 2010, 23).

### Dimensiot tai prosessialueet

Fostnerin (2014, 130) mukaan kyvykkyytasoista käytetään CMMI-mallissa termiä prosessialueet (process areas). Hammerin (2007) ja Weberin, Curtisin ja Gardinerin (2008) mukaan kyvykkyyksalueilla (capability areas) sen sijaan viitataan prosessialueisiin tai mahdollistajiin. De Bruinin ym (2005) mukaan kyvykkyykskehityksessä on kaksi tasoa, kyvykkyyksalueetaso ja organisaatiotaso.

Caralli ym. (2012) käyttävät yleistä termiä attribuutti, kuvaamaan kypsyysalueita julkaisussaan. Carallin ym. (2012, 3, 9) mukaan vastaavat attribuutit määrittelevät jokaisen tason. Jos organisaatio osoittaa täyttävänsä attribuutit, on organisaatio saavuttanut kyseisen tason ja kyvykkyyden, jota kyseinen taso esittää. Attribuutit edustavat mallin ydintä ryhmitellen yhteen kohteena olevan sovellusalan (domain) ja tasot. Kyvykkyyksmalleissa (capability) attribuutit voivat myös ilmaista organisaation kypsyyden ominaisuuksia, jotka ovat tärkeitä prosessin parantamiselle.

Maierin ym. (2012, 150) mukaan prosessialueiden valinta on kiistatta vaikein suunnittelun kohta. Tavoitteena on osoittaa avainprosessialueet, jotka ovat toisensa poissulkevat ja kollektiivisesti tyhjentäviä. Tehokkaan arvioinnin pitäisi perustua käsitteellisen viitekehysmallin jäljitettävissä olevista hyvistä käytännöistä. Maierin ym. (2009) mukaan prosessialueet voivat olla määritetty

asiantuntijahaastatteluin, yhdistelemällä kriittisiä ja eniten mainittuja käsitteitä aiheistoissa tai yhdistelmällä edellä mainittuja menetelmiä. Prosessialueiden lukumäärä on kohdesovellusaluekohtainen ja sen vuoksi variaatioita näkyy mallikohteisesti.

Esimerkiksi CMF runkomalli (CMMI model foundation) listaa seuraavat CMMI:n prosessialueet (kuva 11).

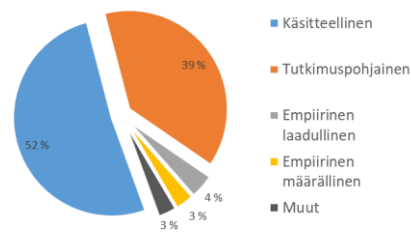
- Causal Analysis and Resolution (CAR)
- Configuration Management (CM)
- Decision Analysis and Resolution (DAR)
- Integrated Project Management (IPM)
- Measurement and Analysis (MA)
- Organizational Process Definition (OPD)
- Organizational Process Focus (OPF)
- Organizational Process Performance (OPP)
- Organizational Training (OT)
- Project Planning (PP)
- Process and Product Quality Assurance (PPQA)
- Quantitative Project Management (QPM)
- Requirements Management (REQM)
- Risk Management (RSKM)

Kuva 11. CMF prosessialueet (Mukaiillen Software Engineering Institute 2007, 8).

### Tutkimusmenetelmät ja suuntaukset

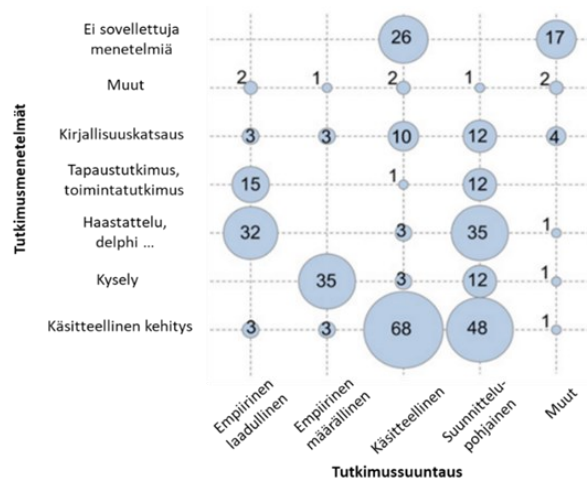
Wendlerin (2012, 1319) kypsyysmallitutkimuksen mukaan uudet kypsyysmallit on rakennettu riittämättömälle tasolle sisällön ja rakenteen suhteen. Kypsyysmallit suositellaan testattavaksi esimerkiksi poc-harjoituksella (proof of concept) tai oikeilla arviointisovelluksilla. Testauksella varmistakseen mallin sovellettavuus ja hyödyt. Testien tuloksilla voi olla vaikutus malliin itsessään. Tämä vaikutusmenettely löytyy suunnittelutieteiden paradigmasta. Kypsyysmallit pohjautuvat usein kehittämistutkimuksen menetelmiin.

Wendlerin (2012) mukaan vuonna 2012, 52 % ( $n = 108$ ) tutkittavista luokitelluista kypsyysmalleista, oli tehty teoreettisten ja käsitteellisten tutkimuksen menetelmin. Tuloksesta voidaan päätellä, että mallien kehitys ei sisältänyt empiiristä validointia ollenkaan (kuva 12).



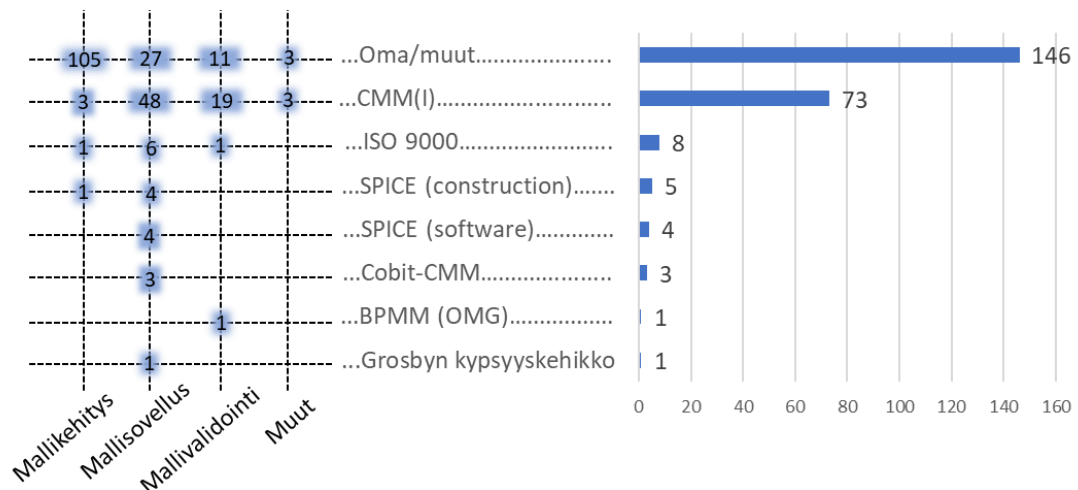
Kuva 12. Mallien tutkimusmenetelmät, artikkelit  $n = 108$  (Mukaiillen Wendler 2012, 1326).

Kuvassa 13. havainnollistetaan lukumäärällisesti tutkimusmenetelmien ja tutkimussuuntausten välistä suhdetta eri kypsyyksille (Wendler, 2012, 1331–1332).



Kuva 13. Mallien tutkimusmenetelmät lukumäärällinen  $n = 356$  (Mukaiillen Wendler 2012, 1326).

Wendlerin (2012) mukaan CMM(I)-mallia oli käytetty lukumääräisesti eniten pohjana usealle kypsyyksille mutta suoraan mallikehitykseen oli CMM(I):tä käytetty vain kolmessa mallissa. Omia tai muita muokattuja malleja käytettiin myös mallipohjina (kuva 14).



Kuva 14. Käytetyt/kehitettyt kypsyyssmallien lukumäärät per viitemalli  $n = 241$ . (Mukaillen Wendler 2012, 1328)

### Kehittämismenetelmät

Kypsyyssmallien syntyprosessiin on monia lähestymistapoja. Weckenmannin ym. (2013, 120) mukaan, De Bruin ym. (2005) ehdottaa yleistettyjä vaiheita kehittää mallia. De Bruinin ym. (2005) työhön perustuen Becker (2009) ehdottaa erillistä suunnitteluprosessia mallin suunnittelussa. Edellä mainituissa menetelmissä on yleistä, että ne eivät tarjoa menetelmällistä tukea muokatun kypsyyssmallin suunnittelussa. Weckenmannin ym. (2013) mukaan kuitenkin menetelmällinen lähestymistapa parantaa mallin tehokkuutta ja käytettävyyttä.

Becker ym. (2009, 214–216) perustaa oman tutkimusmallinsa suunnittelupohjan Hevnerin ym. (2004) seitsemälle suuntaviivalle. Suuntaviivojen tueksi Becker teki erillisen kokonaisvaltaisen prosessikaavion kypsyyssmallin kehityksestä (kuva 15). Seuraavissa kohdissa R1 – R8 on kuvattu Beckerin ym. (2009) prosessin päävaiheet.

R1 - Olemassa olevien kypsyyssmallien vertailu (comparison with existing maturity models) (kuva 15). Tarve, tehdä uusi malli pitää vahvistaa vertailemalla olemassa olevia malleja. Uusi malli voi olla myös parannettu versio olemassa olevasta mallista.

R2 - Iteratiivinen menettely (iterative procedure) (kuva 15). Kypsyysmallit pitää kehittää iteratiivisesti, toisin sanoen vaihe kerrallaan.

R3 – Evaluointi/arviointi (evaluation) (kuva 15). Kaikki periaatteet ja lähtökohdat kypsyysmallin kehityksessä mukaan lukien hyödyllisyys, laatu ja artefaktien tehokkuus pitää arvioida iteratiivisesti.

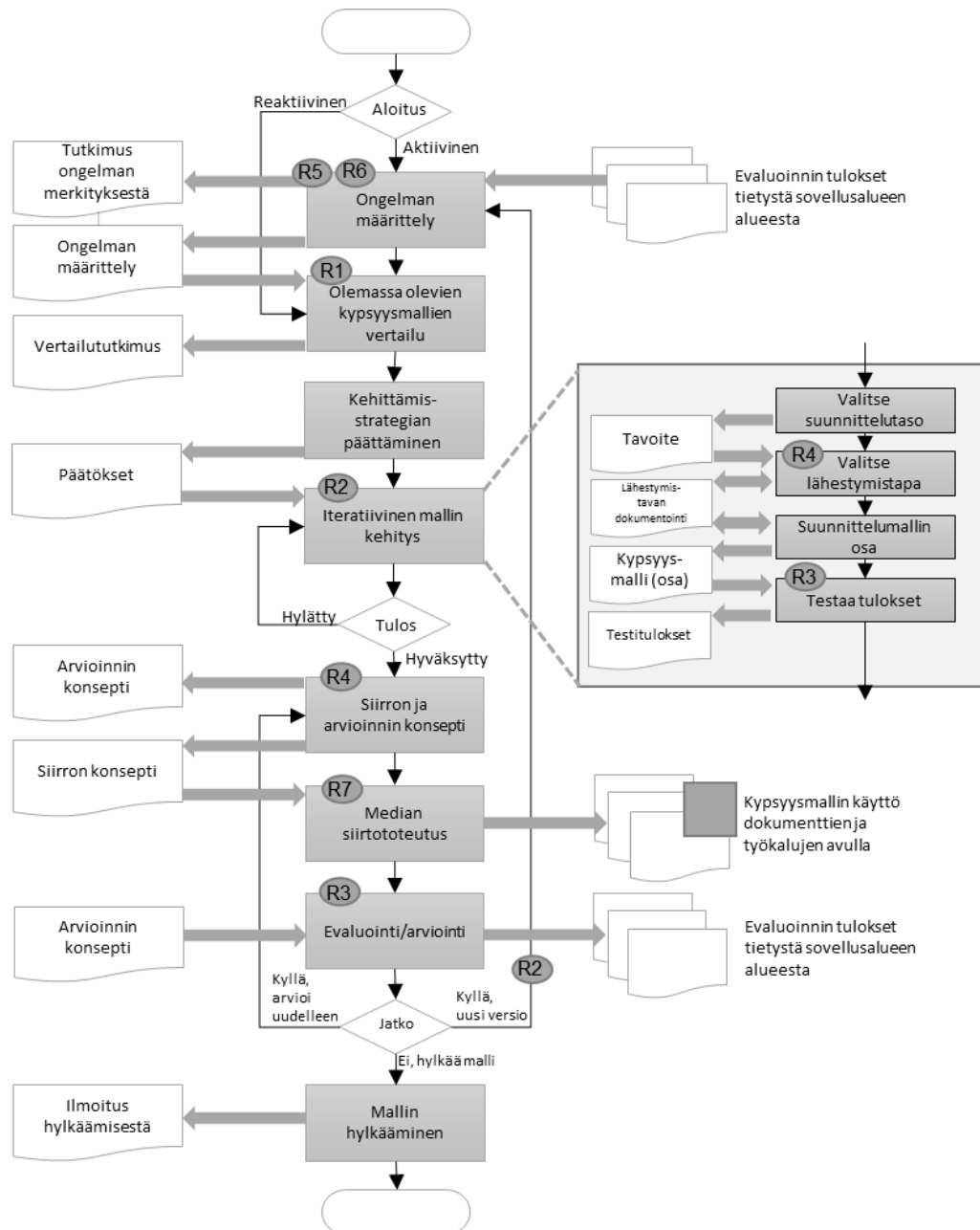
R4 - Monimenetelmällinen menettely (multi-methodological procedure) (kuva 15). Kypsyysmallien kehityksessä käytetään eri tutkimusmenetelmiä. Valitut menetelmät pitää olla perusteltuja ja säädettyjä tarpeeseen.

R5 - Ongelman merkityksellisyys (identification of problem relevance) (kuva 15). Ongelma, jonka ennustettu kypsyysmalli ratkaisee, pitää osoittaa toteen tutkijoille ja/tai osallistujille.

R6 – Ongelman määrittely (problem definition) (kuva 15). Mahdollinen sovellusalue, tulevat hyödyt ja edellytykset pitää määrittää ennen suunnittelua.

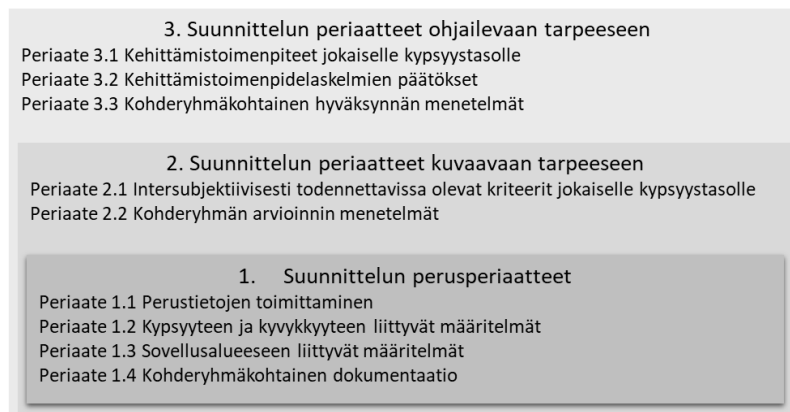
R7 - Mallin esitystapa (targeted presentation of results) (kuva 15) Kypsyysmallin esitystapa pitää kohdentaa suhteessa arviointisovelluksen edellytyksiin ja käyttäjien tarpeisiin.

R8 – Tieteellinen dokumentointi (scientific documentation) (kuva 15). Kypsyysmallin suunnitteluprosessi pitää dokumentoida tarkalla tasolla, ottaen huomioon jokaisen prosessin vaiheen, osallistajat, soveltavat menetelmät ja tulokset. (Becker ym. 2009, 214–216.)



Kuva 15. Vuokaavio (Mukaien Becker ym. 2009) prosessista.

Röglinger ym. (2012) tekivät uuden tiivistetyn version suunnitteluperiaatteista (kuva 16) Pöppelbußin ym. (2011) tutkimuksesta. Pöppelbußin ym. (2011) mukaan kaikkia suunnitteluperiaatteita ei tarvita jokaiselle kypsyyssmallille. Pöppelbuß ym. (2011) käyttää termiä viitekehysmalli kuvaamaan suunnitteluperiaatteita. Viitekehysmalli auttaa tutkijoita olemassa olevien mallien vertailussa. Viitekehysmalli toimii myös käytännöllisenä hyvin perusteltuna “tarkistuslistana” uusien mallien kehityksessä.



Kuva 16. Suunnittelun peruseriaatteet (Mukaillen Röglinger ym. 2012, 332).

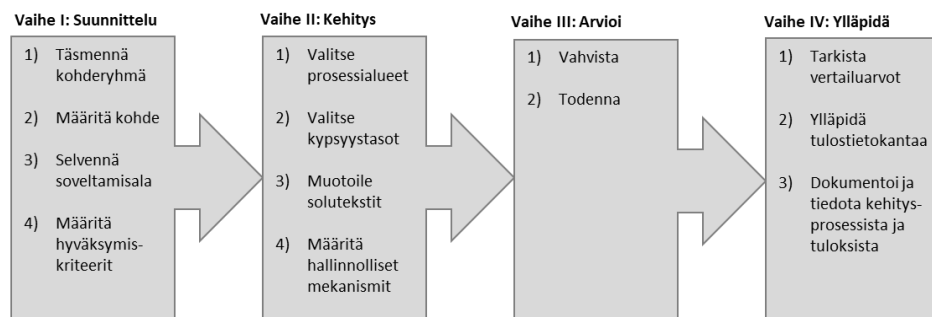
Comuzzi ym. (2016) käyttävät Big Data Maturity Model (BDMM)-mallin suunnittelussaan, määrällistä empiirisistä lähestymistapaa. Määrällinen tutkimus on tyypillistä liiketoiminnan sovellusalueella. Määrällistä tutkimusta on käytetty seuraavissa mallitutkimuksissa: Pöppelbußin ja Röglingerin (2011) BPM-mallissa, Lockamyn ym. (2004) supply chain management ja Hirschheimin ym. (2010) service-oriented architecture malleissa. Cumuzzin ym. (2016, 1472) mallin suunnittelu pohjautuu de Bruinin ym. (2005) ja Pöppelbußin ja Röglingerin (2011) esittelemään kolmen kohdan edellä mainittuun suunnitteluperiaatteeseen.

Maier ym. (2012) esittävät kehittämisen periaatteita Assessing Organizational Capabilities – kypsyyskehikko tutkimuksessaan. Maier ym. (2012) käyttävät termiä kypsyyskehikko (maturity grid) kuvaamaan yleistä mallia ja malli sanaa kuvaamaan esimerkiksi CMM-pohjaisia kypsyysmalleja. (2012, 138–139) mukaan eroavaisuudet kyvykkyyden kypsyysruudukoilla ja CMM:n välillä on vaikeaa. Vaikka molemmat ovat täydentäviä kehittämisen viitemalleja yhtäläisyyksillä, voidaan eroja nähdä työn suuntautumisen, arviointitapojen ja tarkoituksen välillä.

Maier ym. (2012, 138–139) mukaan kypsyysruudukon ja CMMI – mallin välillä on kolme eroavaisuutta. *Suuntautuminen*: CMMI-malli kohdistuu tiettyihin prosesseihin kuten ohjelmistokehitykseen ja hankintaan. Kypsyyskehikko kohdistuu mihin tahansa alaan, eikä määritä mitä prosesseja pitäisi kehittää. *Arviointitapa*: Tyypillisesti arviointi CMM:ssä sisältää muiden menetelmien lisäksi, Likertin asteikon tai kyllä/ei tyyppisen kyselylomakkeen sekä tarkistuslistan. Kypsyysruudukon

arviointi on sen sijaan yleisesti rakennettu matriisin tai ruudukon ympärille. *Tarkoitus*: Moni CMM-malli seuraa vakiomuotoja ovat kansainvälisesti hyväksytyjä, jonka takia malleja voidaan käyttää sertifiointitarkoituksiin. Monet kypsyysruudukot sen sijaan pyrkivät vähemmän monimutkaiseen analyysiin ilman sertifiointeja. Kypsyysmalliarviointi voidaan nähdä myös irrallisena arviointina tai osajoukkona parannusaloitteita.

Maier ym. (2012) esittää kypsyyskehikko mallissaan neljä suunnittelun päävaihetta (kuva 17).



Kuva 17. Kypsyysruudukon kehittämisen vaiheet (Mukaillen Maier ym. 2012, 149).

Ohessa on kuvattu Maier ym. (2012) mallisuunnittelun vaiheet.

Vaihe yksi, suunnittelu.

- 1) Täsmennä kohderyhmä: Käyttäjät (esimerkiksi projektihenkilöt, projektipäällikkö, toimitusjohtaja).
- 2) Määritä kohde: Nosta tietoisuutta tai parhaiden käytäntöjen vertailuanalyysi.
- 3) Selvennä soveltamisala: Geneerinen tai sovellusaluekohtainen.
- 4) Määritä hyväksymiskriteerit: Ylätason vaatimukset (esimerkiksi käytettävyys, hyödyllisyys), erikoisvaatimukset.

Vaihe kaksi, kehitys.

- 1) Valitse prosessialueet ja teoreettinen viitekehys: Esimerkiksi viitetiedot: Kirjallisuuskyselyt, asiantuntijatieto, määrittelemällä tavoitteet.
- 2) Valitse kypsyystasot: Esimerkiksi olemassa olevan jäsennellyn prosessin noudattaminen, organisaatorakenteen muuttaminen, painotus henkilöissä tai oppimisessa.
- 3) Muotoile solutekstit: Tyyppi: Kuvaava vai ohjaileva. Lähde: Yhdistelemällä näkökulmia tulevilta käyttäjiltä tai vertailemalla käytännössä. Mekanismit: Induktiivisesti muodostettu käytännön kuvauksista.
- 4) Määritä hallinnolliset mekanismit: Päähuomio arviointiprosessiin (esimerkiksi haastattelut, työpajat) tai päähuomio lopputulokseen (esimerkiksi kysely).

Vaihe kolme, evaluointi.

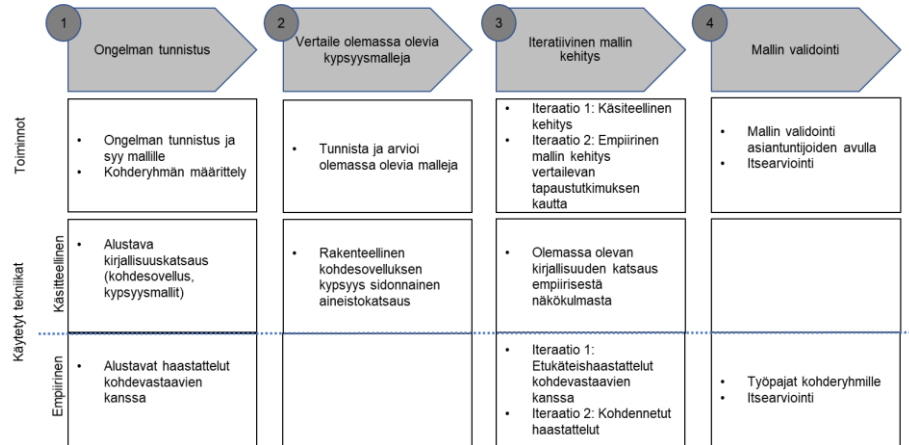
- 1) Vahvista: Ymmärrys mallin tekijän ja käyttäjän välillä, tulosten yhdenmukaisuus.
- 2) Todenna: Määriteltyjen vaatimusten yhdenmukaisuus.

Vaihe neljä, ylläpito.

- 3) Tarkista vertailuarvot: Jos käytettävissä.
- 4) Ylläpidä tulostietokantaa: Jos käytettävissä.
- 5) Dokumentoi ja tiedota kehitysprosessista ja tuloksista: Kohderyhmäkohtainen. (Maier ym. 2012, 149–157.)

Willnerin ym. (2016) kypsyysmallitutkimus hyödyntää muita mallitutkimuksia teollisuuden, tilauksesta suunniteltu (engineer-to-order, ETO) alalle tehdyssä kypsyysmallissa. Willner ym. (2016, 59) ovat määritelleet Beckeriä ym. (2009) ja Nefiä ym. (2014) mukaillen oman kypsyysmallin suunnittelun vaiheet seuraavasti (kuva 18).

Yksi, ongelman tunnistus. Kaksi, vertaile olemassa olevia kypsyysmalleja. Kolme, iteratiivinen mallin kehitys. Neljä, mallin validointi. Tasojen sisältö ja toiminnot ovat esimerkkinä Willnerin ym. (2016) kypsyysmallista.



Kuva 18. Kuva kypsyysmallin suunnittelun prosessista (Mukaiillen Willner ym. 2016, 61).

## Validointi

Ennen kypsyysmallin käyttöä, pitää kypsyysmallin toimivuus ja tulosten oikeellisuus valittujen kypsyyskohteiden näkökulmasta validoida.

Carallin ym. (2012, 3) mukaan tehokkaan ja käytettävän kypsyysmallin yhteydessä, mitattavat siirtymät tasojen välillä pitäisi pohjautua empiiriseen aineistoon. Aineisto tulisi validoida käytännön parhaiden käytäntöjen mukaan. Empiirisen aineiston puute on kuitenkin yksiselitteisesti haaste monissa kypsyysmalleissa.

Beckerin (2009, 219) mukaan kypsyysmallia suunniteltaessa pysyvään käyttöön kypsyysongelma-alueelle, on kypsyysmalli arvioitava asianmukaisesti säännöllisesti.

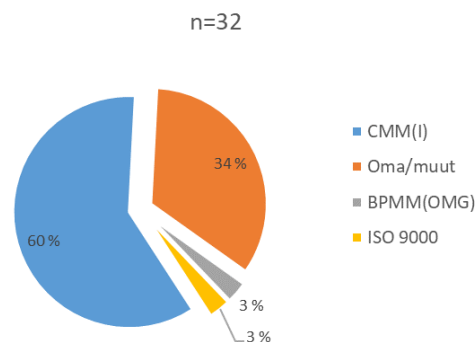
Comuzzin ym. (2016, 1479) mukaan kypsyysmallit voidaan arvioida Pöppelbußin ja Röglingerin (2011) ja de Bruinin ym. (2005) mukaan vertailemalla niitä toisiin olemassa oleviin ratkaisuihin. Arvioinnissa hyödynnetään mallin kohdealueen sovellusalueasiantuntijoita.

Wendlerin (2012, 1332, 1327) mukaan Rosemann ja de Bruin (2005) validoivat heidän ”Business Process Management Maturity Model”-mallinsa kahden tapaustutkimuksen kautta. Vahvistaakseen mallinsa validiteettia, Rosemann ja de Bruin (2005) lähettivät erillisen kyselypohjan mallisuunnittelun aikana toisen organisaation henkilöille kohdennetuissa liiketoimintayksiköissä.

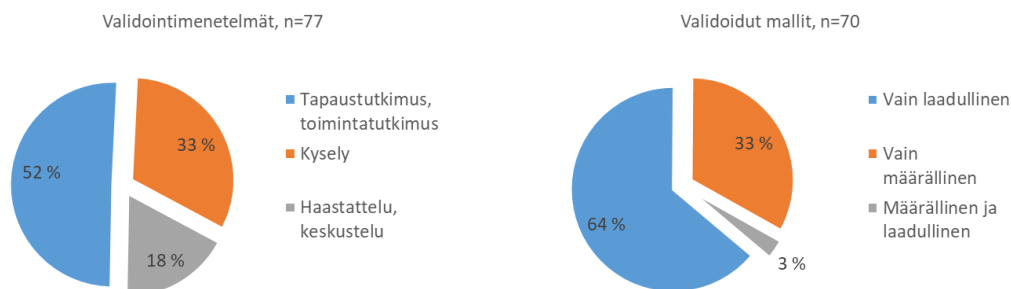
Wendlerin (2012, 1327, 1332) mukaan yksi kolmasosa (34 %) käytetyistä kypsyyssmalleista käytti omaa muokattua mallivalidointia (kuva 19). Tästä voidaan päätellä, että monet kypsyyssmallit oli tehty käsitteellisesti ilman virallista mallivalidointia. Enemmistö malleista hyödynsi CMM(I)-mallin tapaustutkimuksen prosesseja ja kyselyitä. Yksikään käsitteellisesti kehitetystä mallista, ei ollut erikseen validoitu.

Wendlerin (2012, 1327) mukaan mallien validointiin käytettiin laadullisen tapaustutkimuksen menetelmiä 64 % malleista (kuva 20). Yksi kolmasosa (33 %) käytti kyselyä määrällisenä menetelmänä. Sekä määrällistä ja laadullista menetelmiä sekaisin käytettäviä kypsyyssmalliartikkelia oli vain kaksi (3 %)

Looyin ym. (2017, 483) mukaan vahvistamattomat toisin sanoen validoimattomat BPMM-mallit voivat olla ajan ja rahan haaskausta.



Kuva 19. Käytetyt mallit mallivalidoinnissa (Mukaiillen Wendler 2012, 1327).



Kuva 20. Mallien validointimenetelmät ja tutkimussuuntaukset (Mukaillen Wenderler 2012, 1327).

### Kypsyysmenetelmät, mittarit ja onnistumiskriteerit

Soveltamisalueen ja mallimäärityksen jälkeen tulee päättää mallin sisältö. Tässä vaiheessa pitää tunnistaa mitattavat kypsyyskohteet ja kypsyysmittaamisen menetelmät. Sovellusalueen osien tunnistaminen on tärkeää, varsinkin monitahoisissa sovellusalueissa. Muutoin kehittämisstrategian laatiminen hankaloituu.

De Bruinin ym. (2005) mukaan kypsyyssovellusalueella sovellusalueen osat voidaan tunnistaa laajalla aineistokatsauksella. Rosemannin ja de Bruinin (2004) mukaan pitää tunnistaa myös kriittiset menestystekijät (critical success factors).

Carallin ym. (2012, 9) mukaan arviointi- ja pisteytysmenetelmät on kehitetty helpottamaan arviointia. Menetelmät voivat olla epävirallisia tai virallisia, asiantuntijavetoisia tai sovellettuja. Pisteytysmenetelmät voivat sisältää myös painotuksia, jotta esimerkiksi tärkeät kohdat saavat enemmän painoarvoa. Aineistonkeruumenetelmät voivat olla erilaisia kuten dokumentoidut aineistot tai haastattelujen kautta saadut.

Maierin ym. (2012, 149–150) mukaan arvioinnin tulos voidaan tarkistaa onnistumiskriteereillä. Onnistumiskriteerit pitää määritellä alussa ja ilmaista ylätasolla erityisvaatimuksin. Arviointimenetelmät ovat interventiomenetelmiä, jossa päähuomio liikkeenjohtosisältöisessä toimintatutkimuksessa. Ylätason vaatimukset interventiomenetelmäkehitykseen ovat esimerkiksi käytettävyys ja hyödyllisyys.

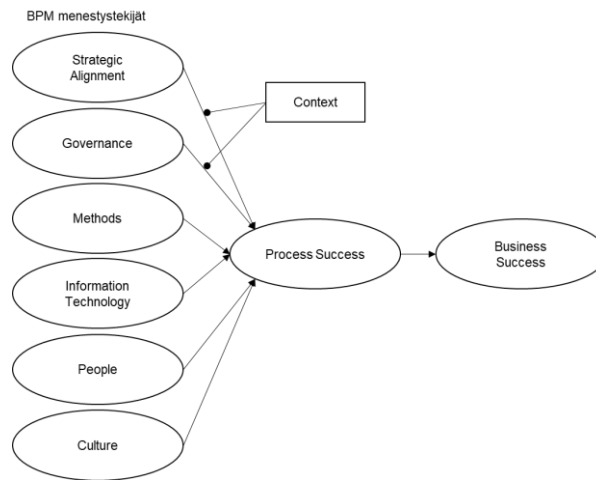
Wilsonin (2002) mukaan käytettävyys usein osoittaa käyttäjien ymmärryksen tason ja sisällön. Hyödyllisyys kertoo organisaatiolle arviointituloksesta saatavan hyödyn, joka voi olla esimerkiksi parannus nykyiseen tilaan.

Röglingerin ym. (2012, 332) mukaan *kuvaavaan* tarpeeseen tehdyille kypsyysmalleilla kuvataan todennettavissa oleva arviointikriteeri jokaiselle vaiheelle ja tason muodolle. *Ohjailevien* kypsyysmallien pitäisi sisältää päätöksen pohjanaan perustuvat laskelmat. Petersonin (2009) päätösteorian mukaan laskelmat auttavat päätöksentekijä arvioimaan vaihtoehtoja, kuten parannusmenetelmien käyttäminen tilannekohtaisesti. Useimmat kypsyysmallit on tehty liiketoimintatarpeeseen, joten on yleistä, että parannusmenetelmät kohdistuvat yrityksen suorituksen parantamiseen.

De Bruinin (2005) mukaan soveltamisalan ja mallimuodon päätösten jälkeen, pitää päättää mallin sisältö. Tässä vaiheessa pitää tunnistaa kypsyysarvioinnin mittauskohteet ja menetelmät kypsyyden mittaamiseen.

Esimerkkinä kypsyyden mittareista Jochemin ym. (2011, 380–382) tutkimuksen ”Maturity measurement of knowledge-intensive business processes” mukaan ensimmäisenä toimenpiteenä pitää määritellä vaatimuskriteerit, joihin myöhempi analysointi pohjautuu. Vaatimuskriteerit määritellään menestystekijöistä ja niiden mittareista. Tämän jälkeen vaatimuskriteerit luokitellaan jatkoon menijät, projektin (Jochemin (2011) mallisidonnainen konteksti) menestystekijöihin ja kriittisiin menestystekijöihin. Edellä mainitut tekijät luovat pohjan myöhemmälle arviointimallin kehitykselle ja käyttäjäkeskeiselle viiteprosessimallille. Kypsyystasojen määrittämistä varten pitää jokaiselle menestystekijälle tunnistaa mitattavat indikaattorit ja määritelmät. Jochem ym. (2011) jakavat indikaattorit seitsemään avainprosessialueeseen (key process area, KPA). Alueet ovat johtaminen, politiikka ja strategia, kumppanuus ja resurssit, prosessin suunnittelu, tiedon siirto ja suunnittelu, työntekijät, tietojärjestelmät ja kaksi prosessikohtaista aluetta. Jokaiselle avainalueelle osoitetaan useita menestystekijöitä.

Kuvassa 21 on kuvattu esimerkkinä ylätasolla BPM-mallin menestystekijöitä, joita prosessin pitää täyttää täyttääkseen prosessikohdan kypsyyden.



Kuva 21. BPM menestystekijöitä (Mukaiillen de Bruin ym. 2005).

## Kypsyysden arviointi

Kypsyysmallin arvioijatahon pitää saada kypsyysden mittaamiseksi lukuja ja aineistoa kypsyysden mittaamisen kohteena olevalta osa-alueelta. Beckerin ym. (2009, 213) mukaan kypsyysden arvioinnin aikana saadaan tilannekuva organisaatiosta määritellyillä kriteereillä. Löydetyt ominaisuudet kohdennetaan organisaation oikeisiin yksilöityihin kypsyystasoihin. Tutkimusmenetelmänä voidaan käyttää esivalittuja menetelmiä kuten kysymyksiä.

Fraserin (2002, 247) mukaan kypsyysarviointi voidaan tehdä joko ulkoisen arvioijan avulla tai itsearviointina. Itsearviointi voidaan tehdä yksilötasolla mutta käytännössä on järkevämpää tuoda mukaan tiimin laajempaa näkemystä ja tietoa.

Pöppelbußin ym. (2011) mukaan itsearviointia ei aina voi tehdä ilman ulkoista tukea kuten BPMMM-mallin yhteydessä, jonka analysointivaiheeseen tarvitaan asiantuntijoiden apua.

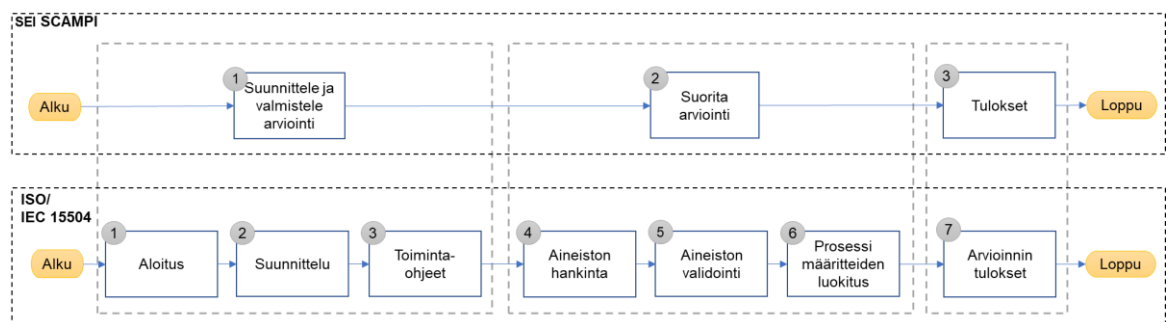
CMMI dev-mallissa kypsyysarviointi on yhden tai monen prosessin tutkimus. Arviointi tehdään koulutettujen ammattilaisten avulla (CMMI dev 2010, 435).

CMMI-mallissa organisaatiot voivat määrittää kuinka kypsiä heidän prosessinsa ovat käyttäen SCAMPI – arviointia. SCAMPI – arvioinnit suorittavat valtuutetut ja koulutetut SEI–instituutin arvioitsijat (Software Engineering Institute 2009).

SCAMPI tulee sanoista ”The Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement” ja SCAMPI (Class A) on tarkoitettu esimerkiksi CMMI ja People CMM kypsyysmallien laatuluokituksen vertailuanalyysin tekoon. SCAMPI Method Definition Document (MDD) kuvaa vaatimukset, toiminnot ja käytännöt prosesseille, jotka käyttävät SCAMPI menetelmiä. MDD myös sisältää tarkat kuvaukset menetelmien sisällöistä, käsitteistä ja arkkitehtuurista (Software Engineering Institute 2011, 8).

Gantzin (2013, 99) mukaan CMMI-arviointiohjelman kautta organisaatio voi tavoitella CMMI sertifiointia valtuutetun kolmannen osapuolen tekemänä.

Kuvassa 22 on Procencaa (2018) mukailleen kuvattu SCAMPI ja ISO/IEC 155504 standardin arviointiprosessin eroista ylätasolla.



Kuva 22. Scampi ja ISO/IEC 15504 standardin eroista. (Mukaiillen Proenca, 2018)

## Arviointityökaluja

Proencanin (2018, 44) mukaan monia erilaisia arviointityökaluja löytyy mutta ne ovat usein liitoksissa tiettyyn kypsyysmalliin. Tunnetuimpiin malleihin tehtyihin arviointityökaluista voidaan nostaa SPICE 1-2-1 työkalu, joka on itsearviointityökalu ISO/IEC 15504-standardin mukaiseen sovelluskehityksen prosessien arviointiin.

Toinen esimerkki on Griffith yliopiston kehittämä ISO/IEC 15504 ja SEI CMMI-DEV 1.2 tarpeisiin suunniteltu "Appraisal Assistant"-työkalu.

## 5 Hyperautomaatio

Automaatio terminä voidaan kuvata monesta näkökulmasta. Alla olevassa taulukossa (taulukko 2) on listattu tyypillisimmät automaation lajit.

Automaatio käsitteenä tässä kontekstissa voi sisältää kaikkia automaation tyyppisiä, kuitenkin tutkimusongelman lähtökohtana oli hyperautomaatio termin alla olevia osa-alueita. Osa-alueet jätetään kuitenkin tässä tutkimuksen vaiheessa yksilöimättä.

Taulukko 2. Automaation tyyppisiä (IBM 2021) mukaillen.

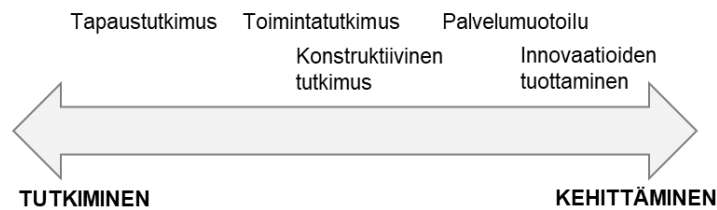
Automaation tyyppi	Selite
Perusautomaatio	Perusautomaatio suorittaa yksinkertaisia alkeellisia tehtäviä. Tarkoituksena digitalisoida rutiinityötä käyttäen työkaluja suoraviivaistamalla ja keskittämällä työprosesseja. BPM ja robottiprosessit ovat tyypillisiä perusautomaatiotyyppiä.
Prosessiautomaatio	Prosessiautomaatio hoitaa liiketoimintaprosessit yhdenmukaiseksi ja läpinäkyväksi. Yleensä hallittu erityis-sovelluksilla ja yrityssovelluksilla. Prosessiautomaation avulla voidaan lisätä tuottavuutta ja tehokkuutta liiketoiminnassa. Voi myös tuottaa uusia ideoita liiketoimintahaasteisiin tai uusia tuottaa uusia ratkaisuja. Prosessilouhinta ja työnkulun automaatio ovat prosessiautomaatioita
Integraatioautomaatio	Integraatioautomaatio on automaatiota jossa kone voi matkia henkilön tehtäviä ja toistaa ennalta määritellyn säännöin toimintaa. Yksi esimerkki on ”digitaalinen työntekijä” (digital worker). Viimevuosina digitaaliset työntekijät eli ohjelmistorobotit on opetettu toimimaan ihmisten kanssa suorittamaan tiettyjä toimintoja. Tätä työvoimaa voidaan sitten ”palkata” tarpeen mukaan.
AI automaatio	Monimutkaisin automaatio on tekoäly (AI artificial intelligence) automaatio. AI tarkoittaa että kone voi oppia ja tehdä päätöksiä perustuen aiempaan tietoon minkä kone saanut ja analysoinut. Esimerkkinä asiakaspalvelu jossa virtuaaliavustajien toiminta voi vähentää kustannuksia luoden optimaalisen asiakaskokemuksen.

Nykyään käytetään myös trendikästä ja laajempaa termiä hyperautomaatio. Gartner ICT-alan tutkimus- ja konsulttiyritys (2021) määrittää hyperautomaation suomennekkuna seuraavasti. ”Hyperautomaatio on liiketoimintalähtöinen, kurinalainen lähestymistapa, jota organisaatiot käyttävät nopeasti tunnistamaan seulomaan ja automatisoimaan niin monta liiketoimintaa, - ja IT-prosessia kuin mahdollista”. Hyperautomaatio sisältää organisoidun tavan käyttää monia teknologioita, työkaluja tai alustoja.

Hyperautomaatio voi sisältää seuraavia osa-alueita: Artificial intelligence (AI), Machine learning, Event-driven software architecture, Robotic process automation (RPA), Business process management (BPM) ja intelligent business process management suites (iBPMS), Integration platform as a service (iPaaS), Low-code/no-code tools, packaged software ja muut päätöksentekoprosessi- ja automaatiotehtävätyökalut. (Gartner 2021.)

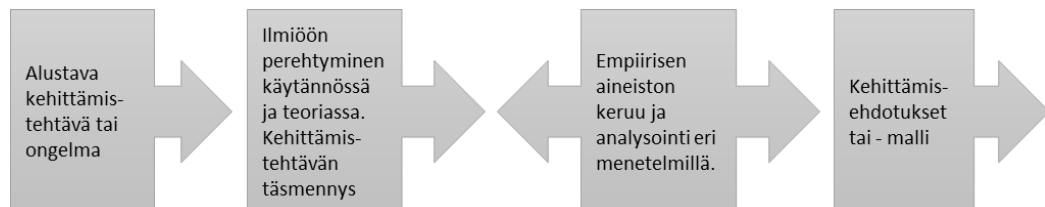
## 6 Tutkimustulokset

Tutkimus toteutettiin kehittämistutkimuksen laadullisena tapaustutkimuksen (case study) muotona. Ojasalon mukaan (2014, 39) tapaustutkimus on eräs yhdistelmä tutkimus (blended) joissa ei ole omia menetelmiä, vaan ne tukeutuvat laadulliseen ja määrälliseen tutkimukseen menetelmissään.



Kuva 23. Tutkimusmuotoja (Mukaillen Ojasalo 2014, 36).

Ojasalo (2014, 37) mukaan tapaustutkimuksen tavoitteena on tutkitun tiedon tuottaminen kohteesta. Tapaustutkimuksessa painottuvat tavanmukaisen tutkimuksen tavoitteet. Tapaustutkimus soveltuu hyvin lähestymistavaksi, kun halutaan ymmärtää syvällisemmin jokin organisaation tilanne. Tarpeena ratkaista ilmennyt ongelma tai tuottaa tutkimuksen keinoin kehittämisehdotuksia.



Kuva 24. Tapaustutkimusten vaiheet mukailtu (Mukaillen Ojasalo 2014, 54).

Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin lopulta puolistrukturoitua (teema) etähaastattelua, josta tulokset tallennettiin myöhempää analysointia varten. Ennen haastattelua tehtiin erillinen verkkolomakekysely rajatuille henkilöille. Saatujen kokemusten pohjalta päädyttiin lopulta puolistrukturoituun etähaastatteluun. Perusteluna puolistrukturoitujen haastatteluun käyttöön oli tutkimuskohteen erikoisuus ja kysymysten kohdistuminen substanssipohjaiseen tietoon. Substanssitudon saanti tutkimusta varten edellytti sanallista pohjustusta haastateltavalle haastateltavalta verrattuna suppeampaan lomakepohjaiseen kyselyyn.

Haastattelussa oli mukana myös strukturoituja kysymyksiä. Strukturoidut ja puolistrukturoidut kysymykset jaettiin alustavasti määrällisiin ja laadullisiin.

Puusan (2020, 111) mukaan strukturoitu haastattelu on lähellä lomaketutkimusta, siinä tutkija laatii kysymykset etukäteen teoriaan nojautuen. Strukturoidun ja puolistrukturoidun haastattelun erona on, että strukturoidussa haastattelussa myös kysymysten vastausvaihtoehdot ovat valmiina. Puolistrukturoitu haastattelumuodon avulla saadaan myös sellaista tietoa selville haastateltavista, mitä ei esimerkiksi lomakekyselyn tulokset kautta saada selville.

Tutkimuskohteen erikoisuuden takia, tutkimus kohdistettiin johto ja keskijohdon tasoille henkilöille tietyssä organisaatioyksikössä. Haastattelu tehtiin kymmenelle henkilölle. Suppean otannan takia esimerkiksi khiin neliötestiä ei voitu luotettavasti tehdä määrällisissä kysymyksissä ristiintaulukoinnin ja yhden tutkimuksen näkökulmasta.

Puusan (2020, 151) mukaan laadullisen tutkimuksen aineistoanalyysitapoja voidaan luokitella erilaisiin tapoihin. Esimerkiksi aineistolähtöiseen, teoriasidonnaiseen ja teorialähtöiseen tapaan.

Tässä tutkimuksessa käytettiin teoriasidonnaista tapaa, jossa aineiston analyysi ei suoraan perustu teoriaan, mutta kytkennät siihen ovat havaittavissa.

Saaranen-Kauppinen (2006) mukaan tutkija voi tehdä huomioita empirian vastaamattomuudesta aiempiin tutkimuksiin. Teoriasidonnaista lähestymistapaa aineistoon voidaan kutsua myös abduktiiviseksi päättelyksi.

Tutkimuksessa käytettiin teorialähtöistä aineistoanalyysitapaa, jossa analyysirunkoa (kuva 25) hyödyntäen koottiin ominaisuuksia, jotka olivat tutkimuksen kannalta oleellisia. Ilmiöt tässä tutkimuksessa saatiin tutkimuksen teoreettisesta osuudesta.

Ilmiön ulottuvuudet	Ilmiön ominaisuudet			
x	x1	x2	x3	x4
y	y1	y2	y3	y4

Kuva 25. Esimerkki analyysirungosta (Mukaiillen Tuomi 2018, 128).

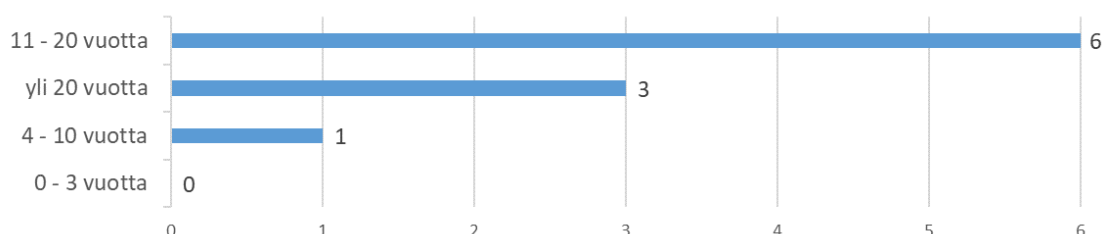
Puusan (2020, 152) mukaan yksinkertainen tapa hahmottaa aineistoa on koodata ryhmitellen erilaiset lauseet ja sanat. Laadullisen tutkimuksen analyysissä voi olla perusteltua ja tarkoituksenmukaista hyödyntää määrällistä analyysia. Tällöin puhutaan kvantifioinnista, joka on koodaamisen jälkeen mahdollinen seuraava vaihe.

Ilmiöt teemoitettiin Looyin ym. (2017) tutkimuspohjaan nojautuen omiin teemoihin kuten arvioinninmenetelmät osuuteen. Tutkimuksessa haastattelun tuloksena syntynyt laadullinen aineisto analysoitiin, koodattiin ja muutettiin kvantifioinnin kautta tarpeellisin osin määrälliseen muotoon. Tästä johtuen kaikkien tutkimuskysymysten kaavioiden raja-arvot eivät täsmää haastateltujen lukumäärän kanssa.

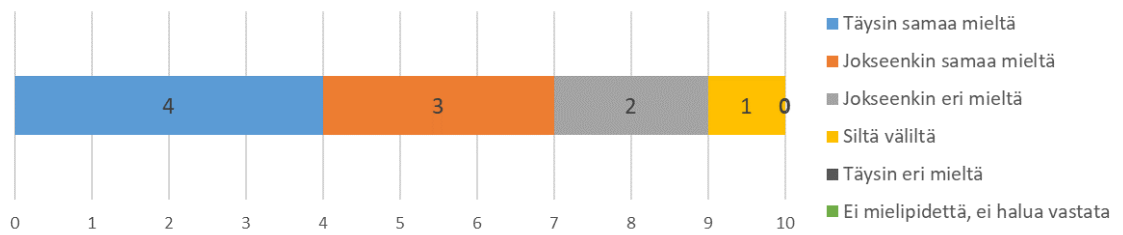
Tutkimushaastattelu kohdistettiin kohdeorganisaatiossa liiketoiminnan rajapinnassa työskenteleviin johtohenkilöihin. Heidät valittiin tutkimukseen kompetenssin ja liiketoimintatuntemuksen perusteella, jotta tutkimuksen luotettavuusarviointi olisi toistettavuuden eli reliabiliteetin ja uskottavuuden eli validiteetin osalta täytetty (kuvat 26,27,28).

Tutkimuksen vastaajista alle puolet olivat käyttäneet malleja tai olivat tietoisia kypsyysmallien teoreettisesta puolesta. Noin kolmasosalle vastaajista kypsyysmallit olivat osittain tuttuja. Lopuille vastaajista kypsyysmallit olivat lähinnä tuttuja ylätasolla (kuva 27).

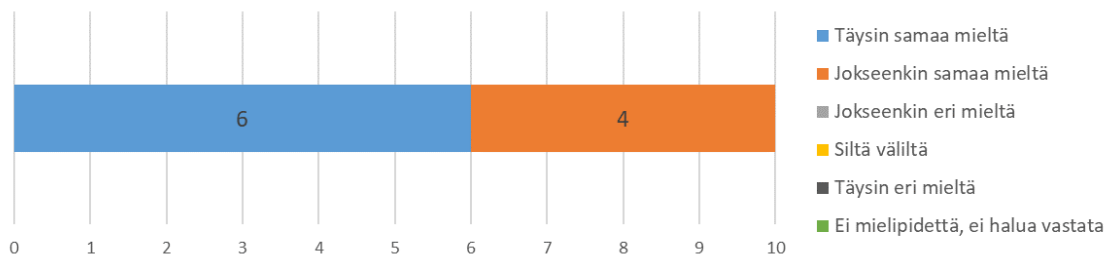
## 6.1 Haastateltavat



Kuva 26. Kokemusvuodet liiketoiminnan kehittämisestä.



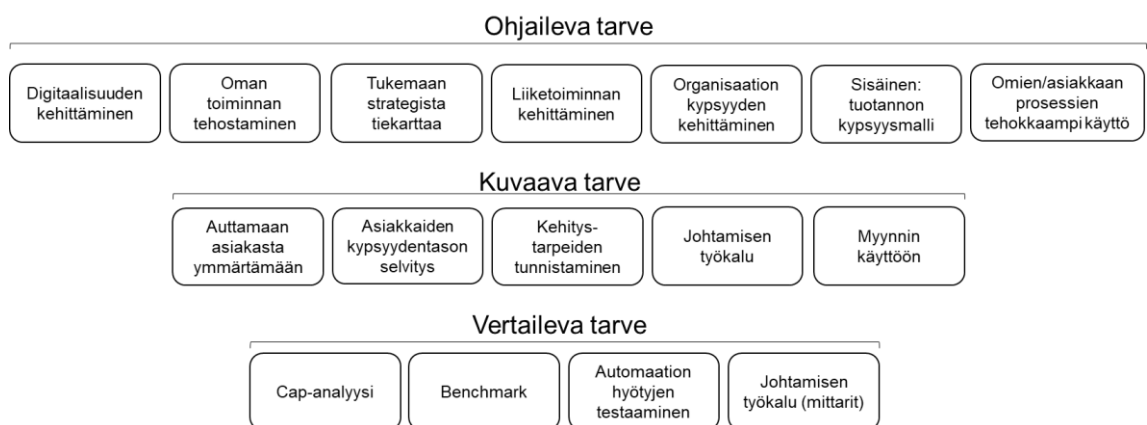
Kuva 27. Ovatko kypsyysmallit ja niiden käyttö tai teoria tuttuja



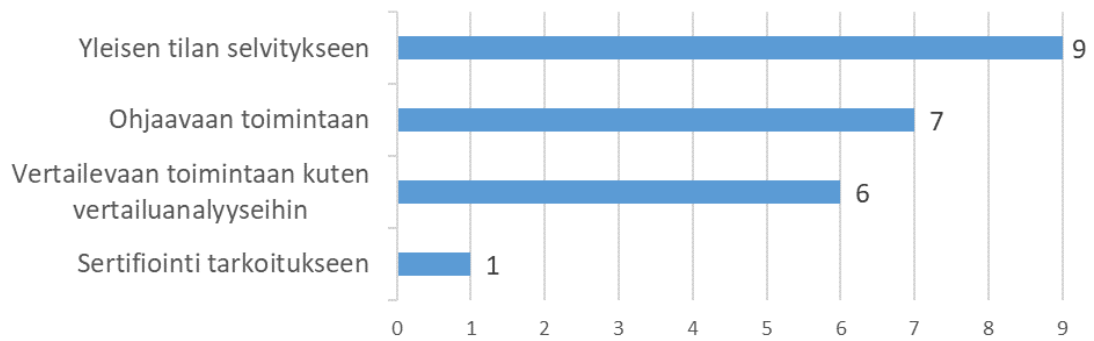
Kuva 28. Onko kypsyysmallien hyödyntäminen ja käyttäminen liiketoiminnassa tärkeää?

## 6.2 Ongelman tunnistus ja tarpeet

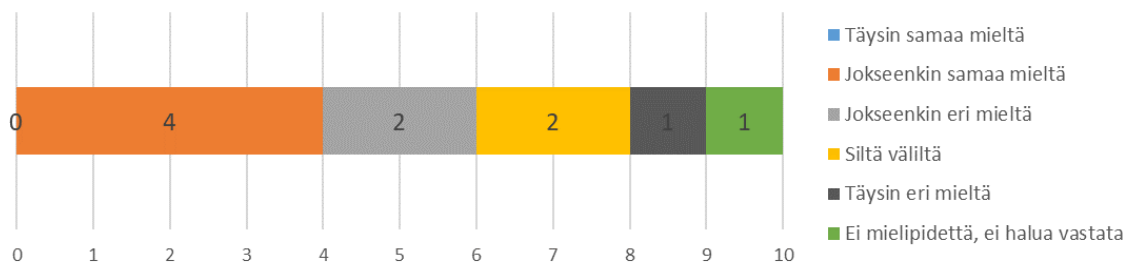
Haastattelututkimuksessa kysyttiin laadullisena kysymyksenä mihin liiketoimintatarpeeseen (hyper)automaation kypsyysmalli ensisijaisesti tulisi? Kuvassa 29 on litteroituja ja jälkeinpäin ryhmiteltyjä avainsanoja haastattelusta. Ryhmät on luotu yleisimpien kypsyysmallityyppien pohjalta.



Kuva 29. Liiketoimintatarpeet.



Kuva 30. Mihin toimintaan kypsyysmallia tullaan ensisijaisesti käyttämään?

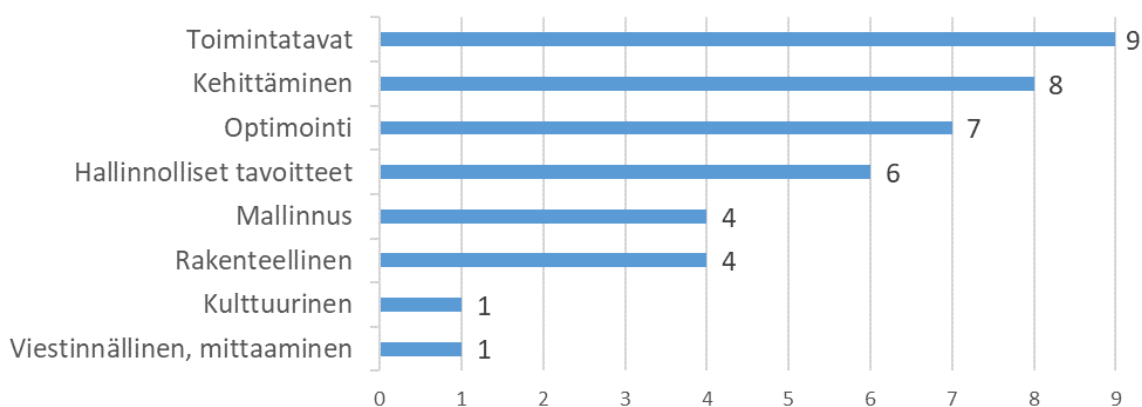


Kuva 31. Onko olemassa olevien (hyper)automaation kypsyysmallien nykytila organisaatiossa hyvä?

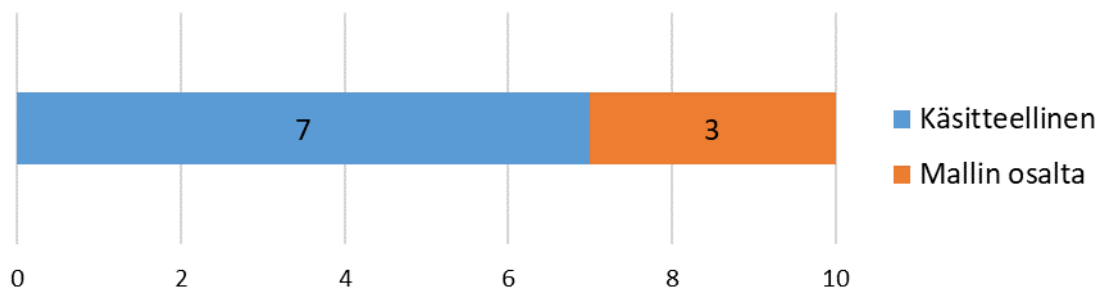
### Mallin sisältö



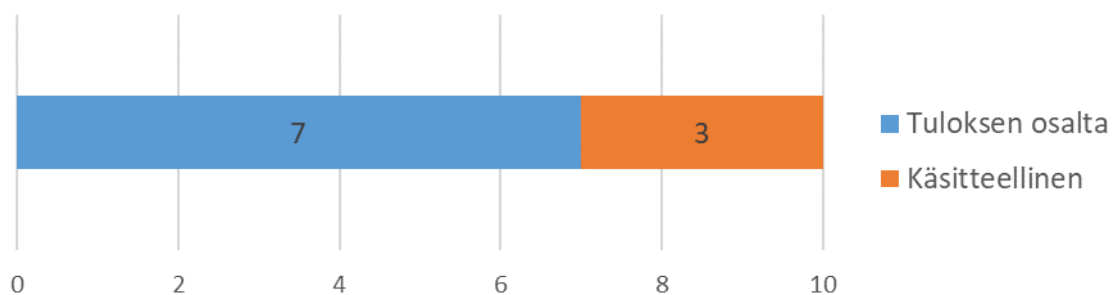
Kuva 32. Pitääkö mallin olla julkinen?



Kuva 33. Valitse/Kerro ominaisuuudet, joita haluat arvioida ja parantaa mallin avulla organisaation näkökulmasta?

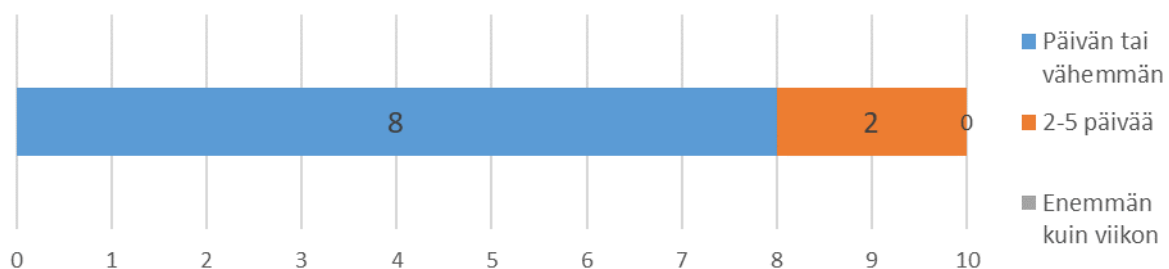


Kuva 34. Pitääkö kypsyyssmallin olla empiirisesti vahvistettu?

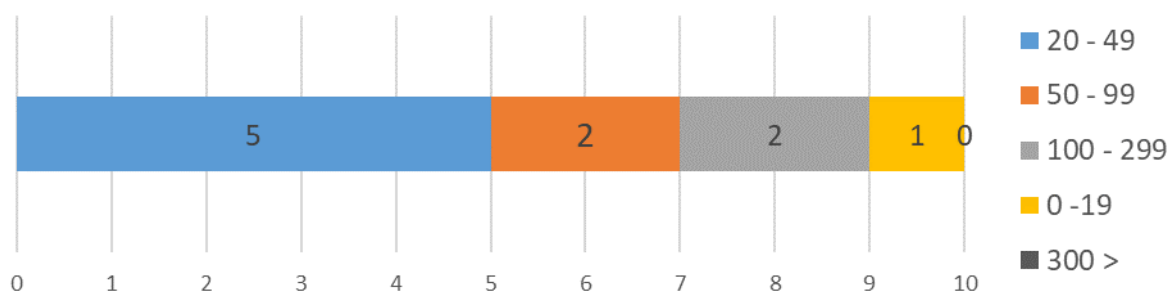


Kuva 35. Pitääkö kypsyyssmallin arviointituloksen pohjautua/peilautua osittain empiiriseen tutkimukseen?

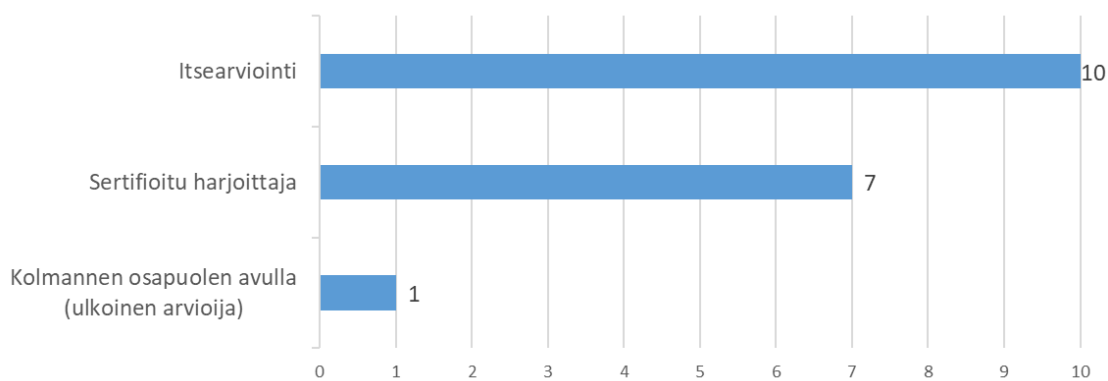
## Mallin arviointimenetelmät



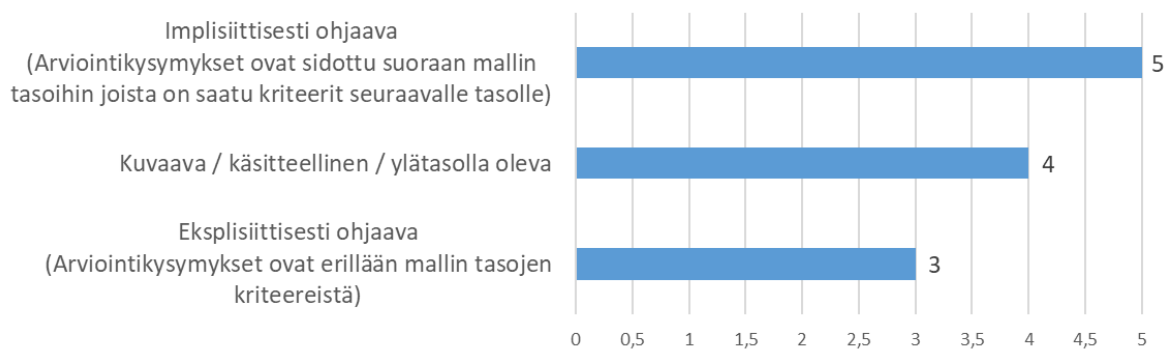
Kuva 36. Kuinka kauan arvioinnin tulisi kestää?



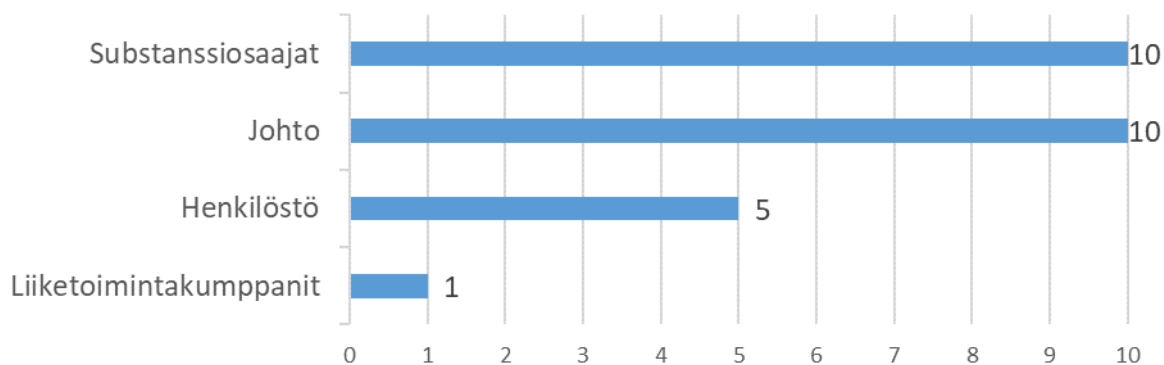
Kuva 37. Kuinka moneen kysymykseen pitäisi vastata mallin arviointia tehdessä?



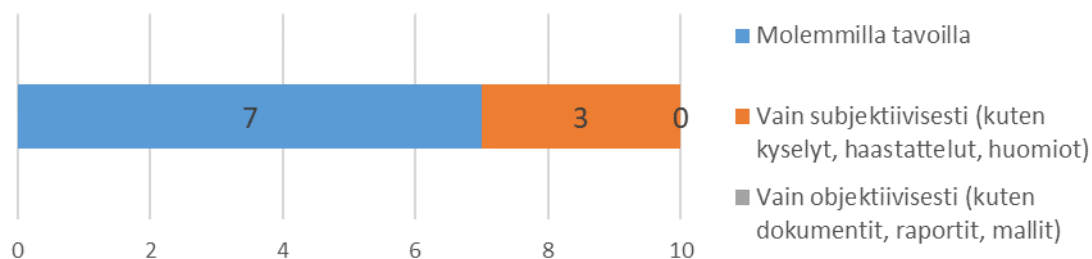
Kuva 38. Kypsyysarviointimenetelmät.



Kuva 39. Mallin ohjaus seuraavalle kypsyystasolle.

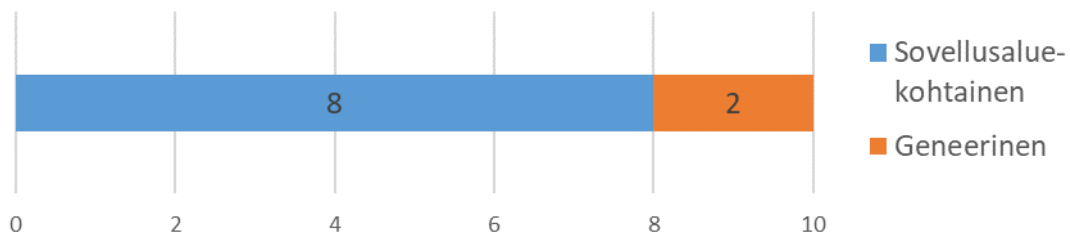


Kuva 40. Kenen tulisi olla vastaajana valmiin mallin kypsyysarviointia tehdessä?

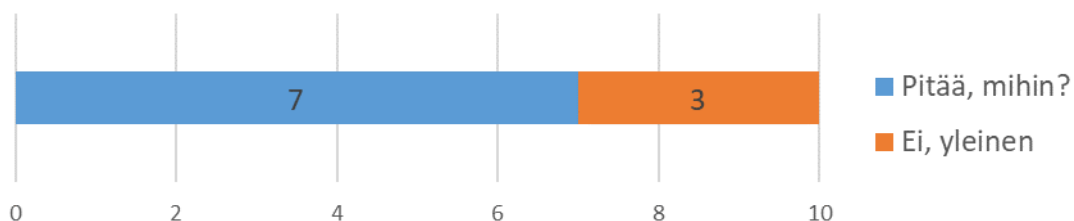


Kuva 41. Millä tavoilla aineistoa pitäisi kerätä kypsyysarvioinnin aikana?

## Mallin kehittämismenetelmät



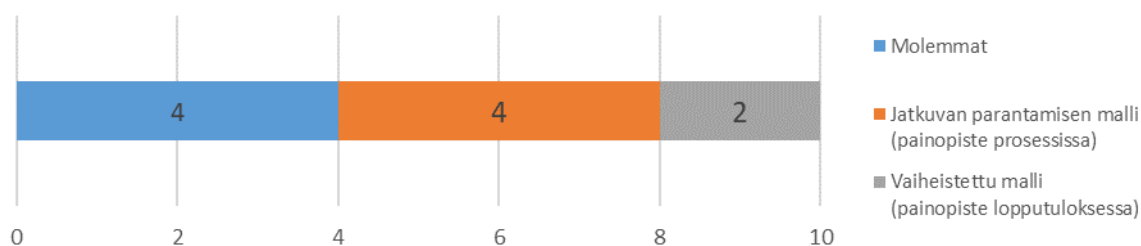
Kuva 42. Pitääkö mallin olla enemmän geneerinen vain sovellusaluekohtainen?



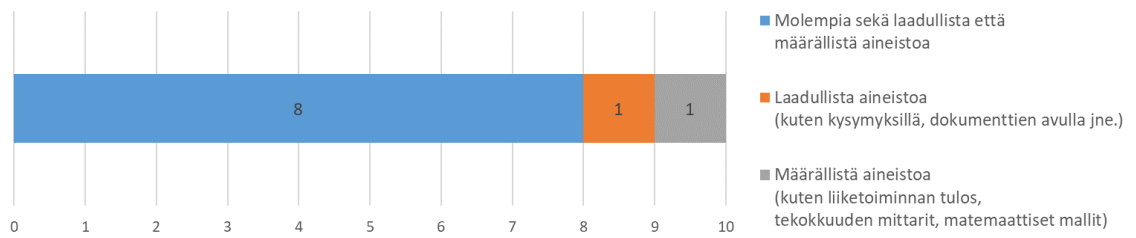
### Pitää kohdistua:

- Leikkaava kaikkiin hyperautomaation osa-alueisiin
- Hyperautomaation kohtia mukaan (määritellysti)
- Abstraktitaso kaikkiin hyperautomaation osa-alueisiin
- Yleinen taso kaikkiin hyperautomaation osa-alueisiin

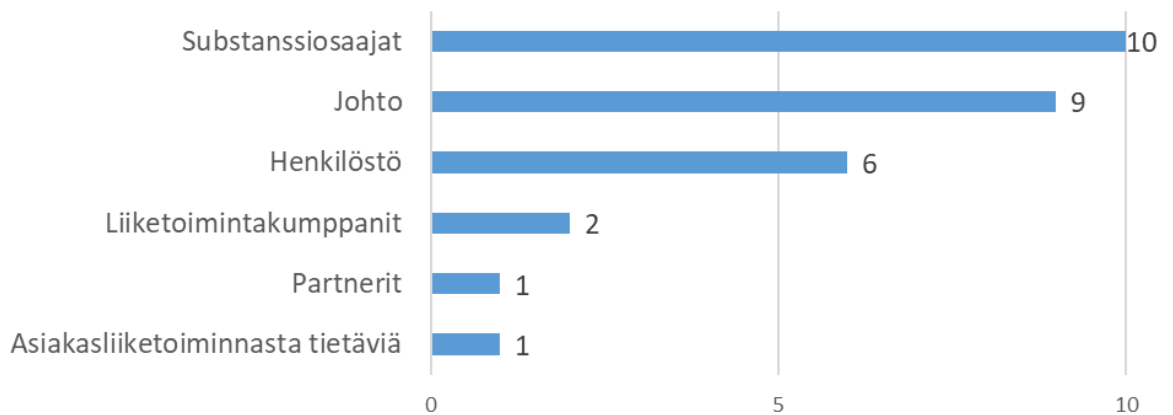
Kuva 43. Pitääkö mallin kohdistua tiettyyn hyperautomaation osa-alueeseen?



Kuva 44. Pitääkö kypsyysmallin määrittää tiekartta jatkuvan parantamisen näkökulmasta vain määrittää vaiheistettu tiekartta yleisestä kypsyystyöstä?

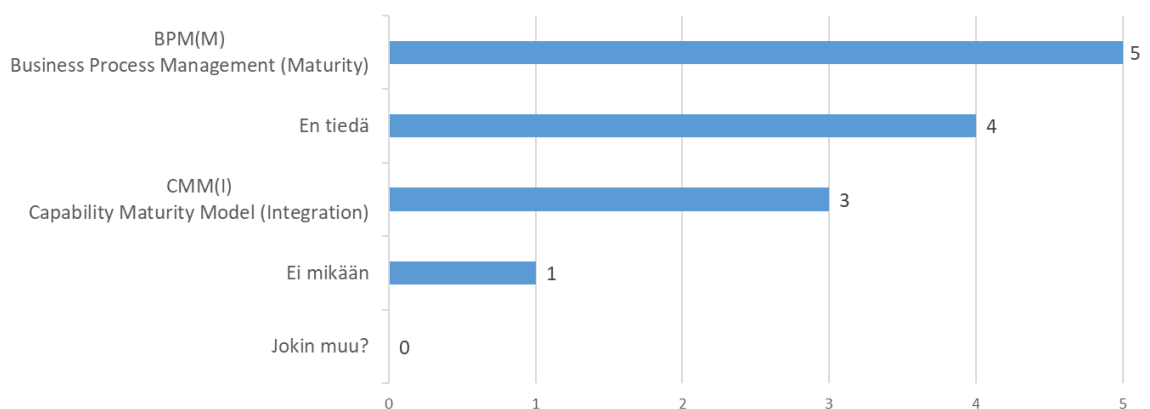


Kuva 45. Mitä aineistoa tulisi kerätä mallin suunnittelun aikana?



Kuva 46. Kenen tulisi olla vastaajana mallin suunnittelua tehdessä?

### Vertailu- ja viitemallit



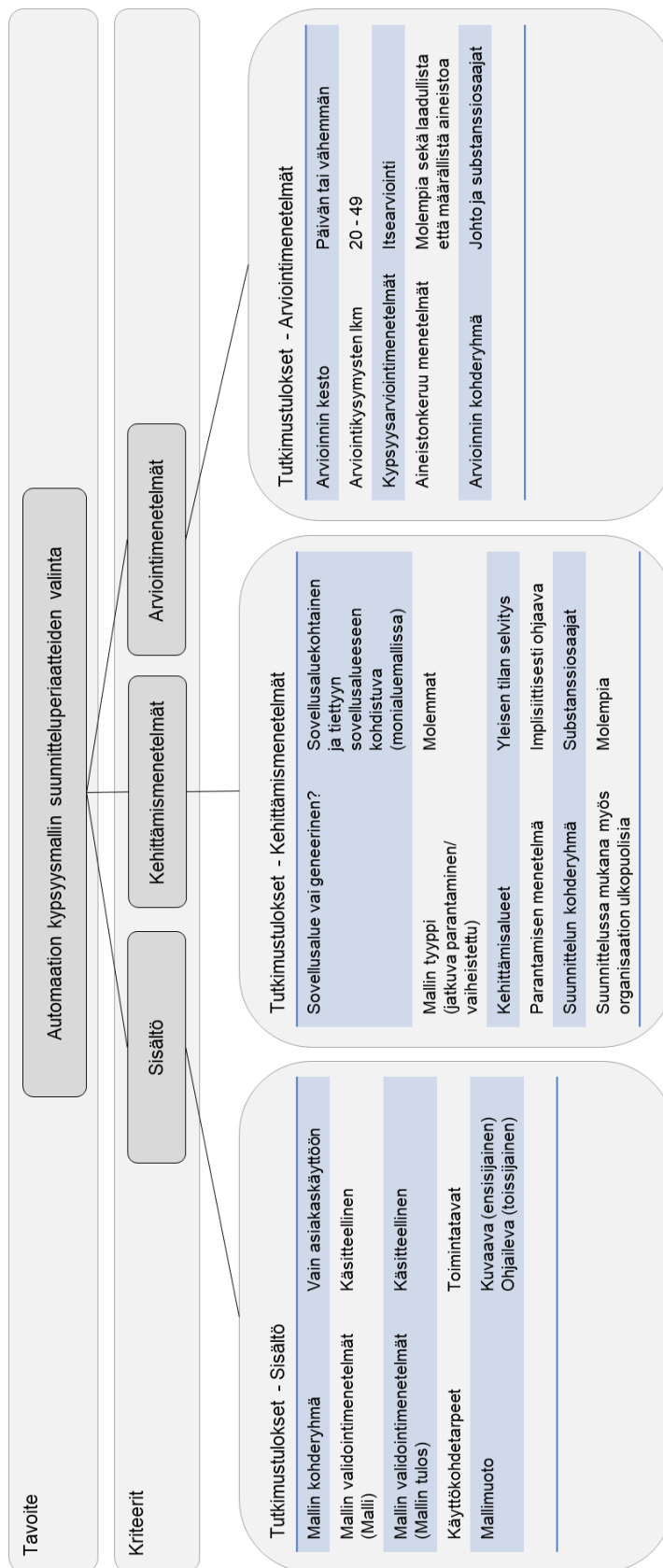
Kuva 47. Mikä kypsyysmalli (tai osia) pitäisi ottaa pohjaksi uuteen hyperautomaation kypsyysmalliin?

## 7 Pohdinta

Muokatun hyperautomaation kypsyysmallin suositellut toimenpiteet esitellään tutkimuksesta saatuihin tuloksiin sekä viitekehyksessä esiteltyyn teoriapohjaan nojautuen. Teoriassa tämän tutkimuksen samaa teoriapohjaa voidaan hyödyntää minkä tahansa kypsyysmallin suunnittelun yhteydessä pienin muokkauksin.

Haastateltavien liiketoimintatarpeet ovat listattu kuvassa 29. Listatut tarpeet kuvaavat hyvin sitä haastetta mitä organisaatiossa on kypsyysmallin tarpeiden näkökulmasta. Tarpeita organisaatiossa on useita ja kaikkia tarpeita tyydyttävän generisen mallin suunnittelu, on lähes mahdotonta. Tämän takia tarvitaan iteratiivista lähestymistapaa ja useita tutkimuskierroksia, jotta mallin juuritarve ja laajuus saadaan selville. Tämä tutkimus tehtiin yhdellä haastattelukierroksella ja jatkotutkimuksia tarvitaan, jotta organisaation tahtotila hyperautomaation kypsyysmallista tarkentuisi. Tutkimustuloksista voidaan vetää kuitenkin päätelmä, että tarvitaan sekä ns. myynnillistä nopean toiminnan mallia ja hallitumpaa jatkuvan parantamisen mallia.

Tutkimustulokset tiivistettiin kaavioon (kuva 49), johon nostettiin määrällisesti ja prosentuaalisesti eniten vastauksia saaneet vaihtoehdot. Tämän jälkeen tutkimustulokset avattiin tarkemmalla tasolla jatkotutkimuksen analysoinnin näkökulmalta.



Kuva 48. Tutkimustulokset kaavio

Kysyttäessä organisaation käytössä olevia kypsyysmallien nykytilaa ja ensisijaisesti tähän tutkimukseen liittyvää hyper tai yleistä automaatiokontekstia. Vastaajista noin puolet olivat tyytyväisiä nykymallien tilaan. Tosin kävi ilmi, että vastaajat viittasivat ainoastaan heidän tiedossansa oleviin kypsyysmalleihin. Vastaukset pohjautuivat tietämykseen tai tuntemukseen tietyistä malleista. Puolet vastaajista olivat lähes tyytyväisiä tai täysin eri mieltä mallien nykytilasta ja toimivuudesta organisaatiossa (kuva 31).

Tutkimustuloksen perusteella lähes kaikki vastaajat 90 % piti yleisen tilan selvitystä tärkeimpänä mallitarpeena. Näistä 90 % vastaajasta 77 % valitsi myös ohjaavan toiminnan tärkeäksi tarpeeksi ja 66 % valitsi myös vertailevan toiminnon tärkeäksi (kuva 30). Tulosten perusteella tulos puoltaisi kolmea eri mallia eri tarpeisiin tietyllä sovellusalueella. Kolmen erilaisen mallin näkökulmasta haaste tulee olemaan mallien erilaiset suunnittelumenetelmät ja mallin kehittämisen kesto ajallisesti ja siten monimutkaisuus. Saman muotoinen mallijako saatiin (kuva 29) laadullisessa kysymyksessä.

### **Mallin sisältö**

Kysyttäessä valmiin kypsyysmallin käytön kohderyhmää ja sen pitäisikö mallin olla julkinen ja esimerkiksi avoimesti saatavilla verkossa? Vastaajista puolet halusivat ei julkista, vai asiakaskäyttöön tarkoitettua mallia (kuva 33). Esille nostettiin myös erillistarpeet, jossa malli itsessään on suljettu mutta esimerkiksi kypsyystasot ja erilliset myynnilliset ominaisuudet mallista voitaisiin julkistaa.

Kypsyysmalliominaisuuksista saivat toimintatavat, kehittäminen, optimointi ja hallinnolliset tavoitteet suurimman kannatuksen (kuva 34). BPO:sta tutut kulttuuri ja rakenteelliset ominaisuudet saivat myös maininnat.

Pitääkö kypsyysmallin olla empiirisesti vahvistettu? Vastaajista seitsemän oli käsitteellisen mallin kannalla. Haasteita empiirisesti vahvistetulle muokatulle mallille tuo viitemallien ja viiteaineiston puute ja erityistarpeet mallimuodon osalta. Tämä tarkoittaa haastetta empiirisen tutkimuksen näkökulmasta (kuva 35).

Valmiin kypsyysmallin arviointitulosta käsitteellisestä tai empiirisestä näkökulmasta kysyttäessä (kuva 36), vastaajista seitsemän halusi arviointituloksen pohjautuvan osittain empiiriseen tutkimukseen. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että vertailevaa tulos pohjaa on hankittava joko organisaation oman tutkimuksen tai tulevan valmiin mallin arviointitulosten kautta hankittuna.

## Mallimuoto

Tutkimustulosten perusteella kaikki kolme mallityyppiä (kuvaavaa, ohjailevaa ja vertaileva) saivat kannatusta. Kypsyysmalli, joka sisältää kaikki mallityypit, on erittäin haastavaa tehdä. Viitaten Pöppelbußin ym. (2011) *kuvaavaan mallityyppiin* (kuva 50) jonka suunnittelusta kannattaa aloittaa ja laajentaa mallia ohjataan suuntaan myöhemmissä kehitysiteraatioissa. Organisaation resurssit ja tarpeet määrittelevät lopulta lähestymistavan.

Kuvaava
Kypsyysmalli tarjoaa kuvaavan tavan jos malli on sovellettu sellaisenaan arviointiin jossa nykyinen tarkastelussa oleva kypsyys on arvioitu annetuin kriteerein.

Kuva 49. Ensisijainen mallityyppi tutkimuksen mukaan.

## Mallin kypsyystasot

Viitaten lähdeaineiston tutkimuksiin, joissa todetaan monien kypsyysmallien otta-  
neen viitteitä erityisesti CMM(I)-malleista. Voimme päätellä, että kypsyystasojen  
lukumäärä ja nimeämistyyli kannattaa pohjautua myös tässä tutkimuksessa  
CMMI-mallista. Käytännössä uuteen hyperautomaation kypsyysmalliin tulisi viisi  
kypsyystasoa. Lopullisia tasojen nimiä ja selitteitä ei tässä tutkimuksessa avata.  
Koska tämän osuuden määrittäminen menee seuraavalle tutkimuskierrokselle.  
Yleisesti käytössä olevat tasojen nimet englanniksi ovat initial, managed, defined,  
quantitatively managed ja optimizing pienillä mahdollisilla muutoksilla termivari-  
aatioihin.

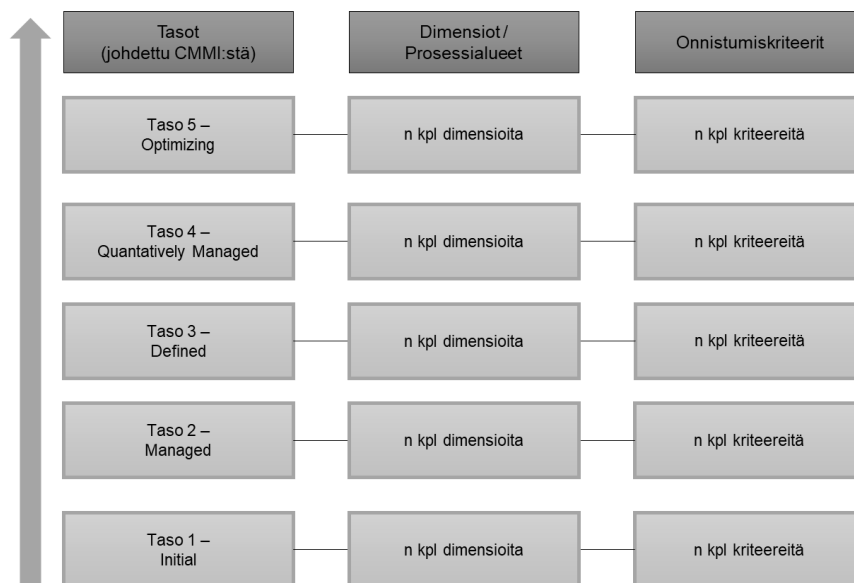
## **Mallin dimensiot**

Koska tarpeena on monitahoinen kypsyyssmalli, jonka tulisi kattaa monia varsinkin hyperautomaatiotermin alle kuuluvia osa-alueita on tärkeää panostaa dimensioiden suunnitteluun. Kuten Maier ym. (2009,2012) toteavat, ovat prosessialueiden (tässä yhteydessä käytetty termiä dimensio) valinta kiistatta vaikein suunnittelun kohta, jonka takia mallin dimensiot suunnitella omina iteraatiokierroksilla. Dimensiot voi olla määritetty asiantuntijahaastatteluin, yhdistelemällä kriittisiä ja eniten mainittuja käsitteitä aineistoissa tai yhdistelmällä edellä mainittuja menetelmiä. Dimensioiden lukumäärä on kohdesovellusaluekohtainen.

Kuvassa 51 voidaan nähdä esimerkkinä dimensiot, jotka on sidottu onnistumiskriteereihin ja tasot, jotka on sidottu dimensioihin. Esimerkkinä hyperautomaation yhden aihealueen Artificial intelligence (AI) – alueen kohdalla pitäisi selvittää mitkä dimensiot ja dimensioiden kriteerit pitää ottaa mukaan malliin. Sama logiikka pätee kaikkiin mallin sisältämiin aihealueisiin.

## **Mallin kypsyyden pisteytysmenetelmät, mittarit ja onnistumiskriteerit**

Jos hyperautomaation kypsyyssmalli sisältäisi vain ohjelmistorobotiikka alueen toimintoja, voisimme esimerkiksi jakaa ohjelmistorobotiikan Center Of Excellence (COE) suunnitteluvaiheet mallin dimensioksi tasoille yksi ja viisi. Tasokohtaisiksi kriteereiksi valitaan esimerkiksi COE tiimi ja roolitukset ja siihen liittyvät mittarit, miten esimerkiksi tiimi täyttää tietyn kypsyyden. Tämän kappaleen suunnittelu on osa jatkotutkimusta. COE termi voidaan käsittää tapana toimia hallitusti valittujen linjauksien ja reunaehtojen kanssa.



Kuva 50. Esimerkki tasojen alitasoista.

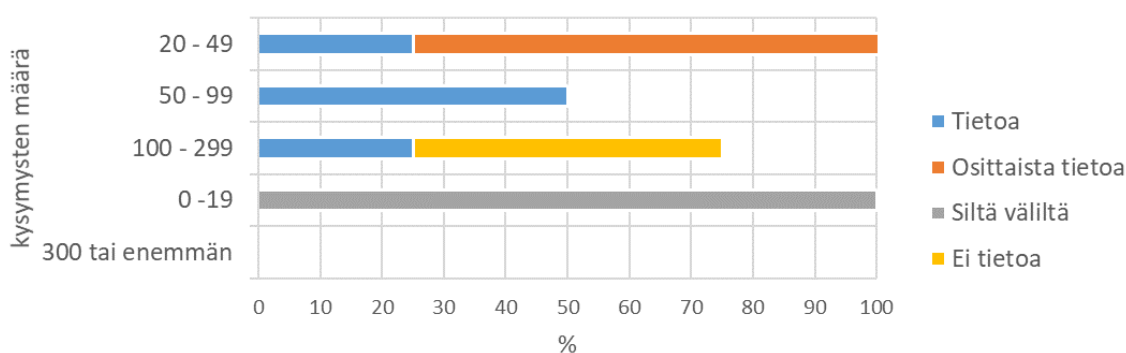
### Mallin arviointimenetelmät

Tässä yhteydessä osa vastaajista painotti erilaisia mallitarpeita, käytännössä tarkoittaen, että kypsyyden mittaus halutaan jakaa kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa kartoitetaan kohdeorganisaation nykytilaa ja toisessa vaiheessa mallia mahdollisesti käytetään ohjailevaan tarpeeseen. Ensimmäisessä vaiheessa tarve olisi päivän tai vähemmän kestolle jälkimmäiseen vaiheeseen voisi olla kauempikestoinen arviointi.

Mallitarvetta esimerkiksi ylätasosen yleisen tilan selvityksen tarpeesta, on päivän tai vähempi kestoarviointi ajallisesti parempi, jos asiaa mietimme asiaarvioinnin kohteen ajankäytön ja käyttökokemuksen näkökulmasta.

Arviointiosuudessa kysyttiin kuinka moneen kysymykseen pitäisi vastata kypsyysarviointia tehdessä? Luvut olivat kysymyksessä antamassa suurusluokkaa, eikä lukumäärät vastaa välttämättä tulevan mallin kysymyksien lopullista lukumäärää (kuva 38). Puolet vastaajista oli sitä mieltä että 20–49 kysymystä riittää esisijaisesti arviointia tehdessä. Tämä tulos on linjassa vastaajien vastauksiin arvioinnin kestosta päivän tai vähemmän.

Yhdistämällä kypsyysmallien tuntemuksen arviointikysymysten lukumäärään. Huomaamme että vastaajat joille kypsyysmalli oli tunnetumpi (olivat käyttäneet malleja tai muutoin tuttu), vastasivat kysymysvaihtoehtojen 0–19, 20–49, 50–99 ja 100–299 välillä. Puolet kaikista vastaajista oli 20–49 kysymyksen riittävydestä samaa mieltä. Arviointikysymysten lukumäärä peilautuu malliin ja sisältöön. Ylätasolla kuvaavan ketterän myynnillisen mallin osalta 20–49 on riittävä arviointikysymysten lukumäärä, jos peilataan päivän tai vähemmän arviointiin varattuun kesto aikaan (kuva 52).



Kuva 51. Mallien tuntemus ja kysymysten määrä.

Kysymykseen kenen tulisi olla vastaajana valmiin mallin kypsyysarviointia tehdessä. Vastaajista kaikki halusivat johto sekä substanssiosaajia mukaan arviointiin. Käytännössä haluttiin saada todenmukainen kuva kohteena olevalta organisaatiolta. Tässä kohdassa valmiin mallin lopullinen muoto ja kysymykset lopulta määrittelevät kohderyhmän. Kohderyhmä kannattaa määritellä ennen mallin jatkokehitystä sillä ryhmän valinta auttaa suunnittelemaan mallia oikeaan suuntaan (kuva 41).

Kypsyysarviointimenetelmissä kaikki vastaajat halusivat itsearviointimenetelmän mallin käyttöön. Noin puolet vastaajista kuitenkin näkivät, että jonkinlainen sertifiointiharjoittaja joko organisaation sisäinen tai ulkoinen olisi hyvä mallituloksen validiteetin näkökulmasta. Sertifioitu termillä viitattiin tässä kysymyksessä myös mallin käyttöä opetellut arviointihenkilö, joka on mallin tehneen organisaation valtuuttama kykenevä tekemään arviointeja. Perusmuodoltaan sertifiointi-termi

tarkoitti tässä kysymyksessä esimerkiksi CMMI-mallin vastaavaa sertifioitua arvioitsijaa (kuva 39).

Itsearviointitarve tässä tutkimuksessa muodostaa mallin suunnittelussa sidon-  
naistarpeen tehdä erillinen itsearviointisovellus, jolla kypsyysmallin arviointeja  
voidaan suorittaa kohdeorganisaatiossa.

### **Mallin kehittämismenetelmät**

Pitääkö kypsyysmallin määrittää tiekartta jatkuvan parantamisen näkökulmasta?

Tämän kysymyksen tarkoituksena oli saada selville mikä painotus uudella mallilla  
olisi? Erityisesti haettiin tilan selvitystä tai jatkuvan parantamisen näkökulmaa.  
Vastaajista 40 % halusi vain jatkuvan parantamisen mallin ja 40 % halusi molem-  
mat sekä jatkuvan että vaiheistetun mallin. Loput vastaajista oli nopean lopputu-  
loksen kannalla eli vaiheistetulla mallilla (kuva 45). Tulos oli linjassa arvioinnin  
keston kysymykseen, jossa nostettiin erityisesti esille tarve ensisijaisen tilan sel-  
vitykseen ja sen jälkeen mahdollisen jatkuvan mallin tarvetta seuraavissa iteraa-  
tioissa arvioinnin kohteena olevassa organisaatiossa.

Kuten Röglinger ym. (2012, 332) toteavat, kuvaavaan tarpeeseen tehdyille kyp-  
syysmalleille on tarve tarjota todennettavissa oleva arviointikriteeri jokaiselle vai-  
heelle ja tason muodolle. Ohjailevien kypsyysmallien pitäisi sisältää päätöksen  
pohjanaan perustuvat laskelmat.

Yhteenvedona voidaan todeta jatkuvan parantamisen hallitussa mallissa eri ma-  
temaattiset laskelmat korostuvat laskettaessa kypsyyttä, mutta eivät ole kuiten-  
kaan pakollisia.

Kysyttäessä mallin tapaa ohjata seuraavalle kypsyystasolle. Vastaajista lähes  
puolet olivat sekä käsitteellisen ja implisiittisesti ohjaavan mallin puolella. Kaksi  
vastaajista käsitteellisen mallin puolelta vastasi myös eksplisiittisesti ohjaavan  
mallin puolesta. Käytännössä käsitteellinen tapa tarkoitti mallia, jossa seuraa-  
vaan tasoon päästään täyttämällä tason kriteerit ilman varsinaisia mittareita  
enemmän arviointitulokseen pohjautuva asiantuntija-arvio. Implisiittinen tapa  
tässä yhteydessä tarkoitti tapaa, jossa seuraavaan tasoon päästään valituin

kriteerein ja mittarein. Mittarit on valittu erillisellä tutkimuskierroksella. Eksplisiittinen tapa on tässä tapauksessa laajin ja seuraavaan tasoon päästäkseen on tehtävä syvällisempää analyysia valituista tason kriteereistä ja liiketoiminnan mittareista, jotka on sidottu tasoon. Tutkimustuloksen perusteella vastaajat haluavat käsitteellistä mallia hallitulla ja määritetyillä kriteerimittareilla (kuva 40).

Monella vastaajalla oli tarve käyttää mallia eri tarkoituksiin. Lähes jokainen vastaajista oli yksimielisiä siitä, että yleisen tilan selvitys on tärkein tarve sen jälkeen ohjaava toiminta ja vertaileva toiminta. Mainittiin myös tarve johtaa toimintaa. Tämän tyyppiset tarpeet ryhmiteltiin ohjaavan toiminnon alle (kuva 30).

Mitä aineistoa tulisi kerätä mallin suunnittelun aikana? Vastaajat vastasivat lähes jokainen molempia aineistoa, sekä laadullista että määrällistä pitäisi kerätä mallin suunnittelun aikana. Pelkkä laadullinen aineisto peilautuu vahvasti kuvaavaan vaiheistettuun käsitteelliseen kypsyyssmalliin. Kun taas määrällinen ohjailevaan sekä vaiheistettuun tai jatkuvan parantamisen malliin (kuva 46).

Kenen tulisi olla vastaajana tai mukana mallin suunnittelua tehdessä? Vastaajista kaikki vastasivat sekä johdon että substanssiosaajat. Myös henkilöstö sai kannatusta vastaajilta. Henkilöstö kohdevastaajana malliin saataisiin myös mukaan ei teknistä näkemystä. Liiketoimintakumppanit vastanneilla oli tarve nostaa mallia ehkä enemmän virallisempaan ja validoitavaan muotoon. Myös näkemyksen laajentaminen oli tässä yhteydessä tarkoituksena. Tarkoituksena tässä kysymyksessä oli myös selvittää riittääkö mallin suunnittelu organisaation sisällä vai tarvitaanko mahdollisia ulkopuolisia tahoja auttamaan mallin suunnittelussa (kuva 47).

Automaation kohde osa-alueiden tarkentavassa kysymyksessä kysyttiin vastaajilta tarkennusta mihin hyperautomaation osa-alueisiin uuden mallin tulisi kohdentua (kuva 44). Seitsemän vastaajista tarkensi vastausta tarkemmalle tasolle. Haastattelusta poimittiin seuraavia avain termejä osa-alueista.

Pitää kohdistua:

- Leikkaava kaikkiin hyperautomaation osa-alueisiin

- Abstraktitaso kaikkiin hyperautomaation osa-alueisiin
- Hyperautomaation kohtia mukaan (määritellysti)

Yleinen taso:

- Yleinen taso kaikkiin hyperautomaation osa-alueisiin

### **Vertailu- ja viitemallit**

Kukaan vastaajista ei tiennyt olemassa olevia muita julkisia automaation kypsyysmalleja. Tämä pitää huomioida uutta automaation kypsyysmallia suunniteltaessa kuin myös vertailu- tai viitepohjamallia valittaessa. Vertailumalli tarvitsee aina vertailudataa ja dataa ei välttämättä saada kuin organisaation sisältä tai tulevaisuudessa uusien kypsyysarviointien kautta.

Tarkastellessa kysymystä tarkemmin, huomataan että viisi henkilöä mainitsi mallipohjaksi joko CMMI:n tai BPM:n tai molemmat ( $n = 9$ ). Tarkemmin tarkasteltuna voidaan todeta, että puolet haastatelluista ei tiennyt tai ei halunnut mitään olemassa olevaa kypsyysmallia pohjaksi. Kysymystä tarkennettiin haastattelutilanteessa pitäisikö ottaa joitain kohtia edellä mainituista kypsyysmalleista (ei koko mallia) pohjaksi uuteen kypsyysmalliin (kuva 48).

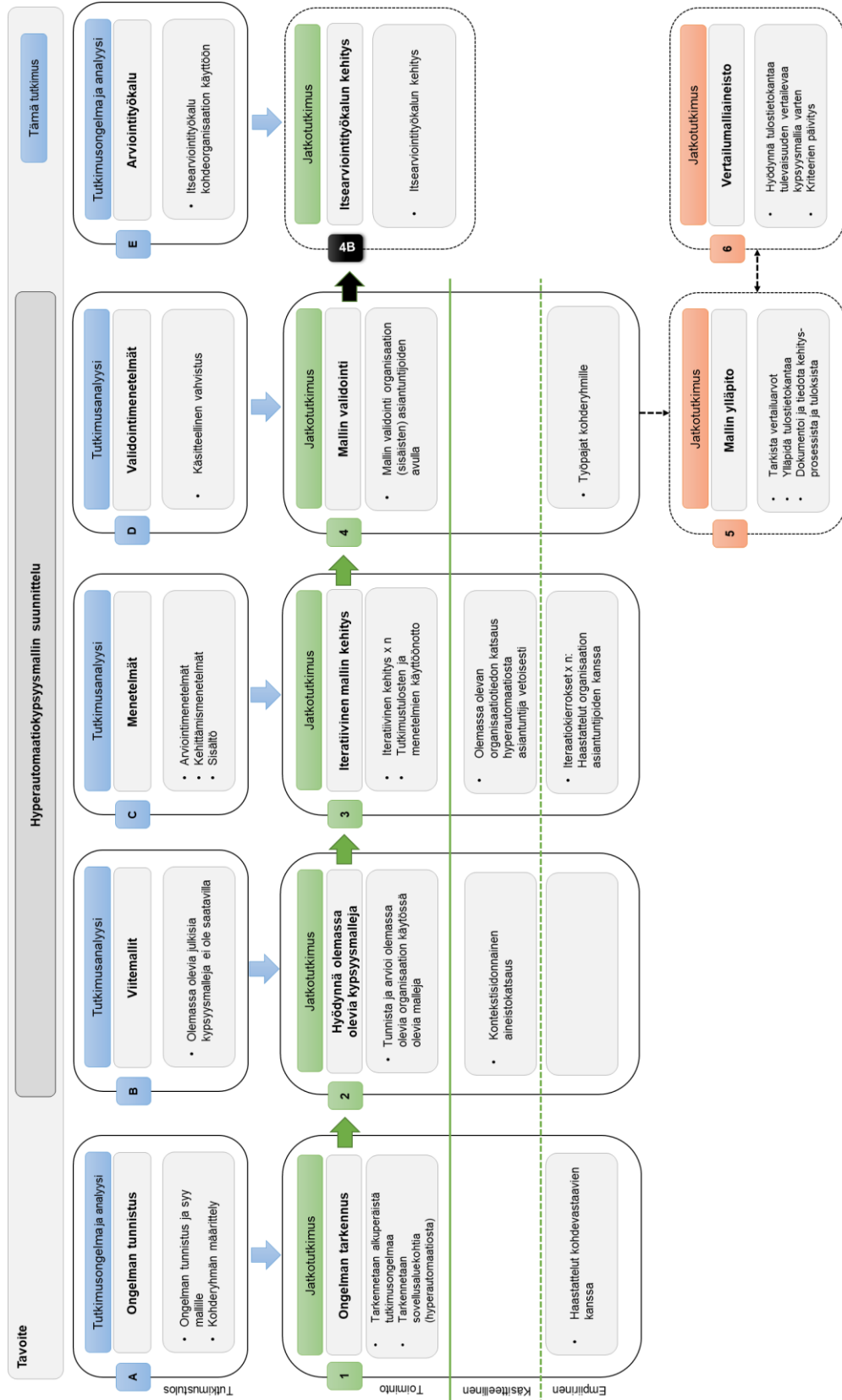
CMM(I)-mallipohjasta uutta mallia suunnitellessa kannattaa ottaa vähintään tasot ja niiden ylätasen selitykset. Näin käytettynä muokattukin mallin ylätasen terminologia on yhteneväinen yleisesti käytössä olevien mallien kanssa. Tarkempi analyysi, pohja, - ja viitemalleista otettavista kohdista tulee tehdä jatkotutkimuksen yhteydessä.

### **Automaation kypsyysmallin suunnittelun pohdinta**

Analyysin yhteenvedossa on koottu tutkimustulokset ja avattu jatkosuunnittelun kohdat toiminnallisiksi kohdiksi.

Kuten Looy ym. (2017, 463) toteavat, voit esimerkiksi kehittää ja testata kypsyysmalleja Beckerin ym. (2009) tai Mettlerin ja Rohnerin (2009) suunnittelututkimusten avulla. Beckerin ym. (2009) mukaan Hevnerin, Marchin, Parkin ja Rammin (2004) mukaan jokaisen vaiheen pitäisi täyttää tietyt arviointiohjeistukset. Mettlerin ja Rohnerin (2009) mukaan yhteinen käsitteellisyys kypsyysmallien suunnittelussa kuitenkin puuttuu vieläkin kirjallisuudessa, jonka johdosta jokainen malli on joka tapauksessa tekijänsä näköinen.

Tutkimuksen teoriapohjaa ja tutkimustulosta yhdistelemällä voimme kuvata seuraavan mallisuunnittelukaavion (kuva 53), johon on nostettu jatkotutkimuksen seuraavat osa-alueet. Periaatteet pohjautuvat iteratiiviseen PDCA kehittämiseen.



Kuva 52. Hyperautomaation kypsyyssmallin suunnittelun jatkotoimenpiteet

Kuvan 53 kaaviossa on kuvattu jatkotutkimuksen osioita, joissa on kuvattu seuraavia ehdotettuja toimenpiteitä tämän tutkimuksen jälkeen.

**Toiminto 1.** Ongelman tarkennus. Tarkennetaan alkuperäistä tutkimusongelmaa. Tarkennetaan mukaan otettavia sovellusaluekohtia (hyperautomaatiosta) Miten? Haastattelut kohdevastaavien kanssa.

**Toiminto 2.** Hyödynnä olemassa olevia kypsyysmalleja. Miten? Kontekstisidonnainen aineistokatsaus olemassa oleviin automaation eri mallisisältöihin. Erillinen automaation eri osa-alueiden aineistokatsaus.

**Toiminto 3.** Iteratiivinen mallin kehitys. Iteratiivinen kehitys x n. Tämän tutkimustulosten ja menetelmien käyttöönotto. Miten? Katso erilliset tutkimustulokset. Olemassa olevan organisaatiotiedon katsaus hyperautomaatiosta asiantuntija vetoisesti. Iteraatiokierrokset x n: Haastattelut organisaation asiantuntijoiden kanssa.

**Toiminto 4.** Mallin validointi. Mallin validointi organisaation asiantuntijoiden avulla. Miten? Työpajat kohderyhmille.

**Toiminto 4b.** Itsearviointityökalun kehitys. Tämän tutkimustuloksen kohdat huomioiden.

**Toiminto 5.** Mallin ylläpito. Tämä on optio ja tarkoitettu hallitun ja elinkaareltaan pidempi ikäisen kypsyysmallin suunnitteluun. Tarkista vertailuarvot. Ylläpidä tulostietokantaa. Dokumentoi ja tiedota kehitysprosessista ja tuloksista.

**Toiminto 6.** Vertailumalliaineisto, optio. Hyödynnä tulostietokantaa tulevaisuuden vertailevaa kypsyysmallia varten. Kriteerien jatkuva päivitys.

Tutkimustuloksista voidaan vetää johtopäätelmä, että tarvitaan sekä ns. myynnillistä nopean toiminnan kuvaavaa mallia ja hallitumpaa jatkuvan parantamisen mallia. Mallisuunnitelma tämän tutkimuksen hyperautomaation kypsyysmallin suunnitteluperiaatteiksi on tehty näiden tarpeiden pohjalta, kuitenkin painottaen kuvaavaa mallia ensivaiheen jatkotutkimukseksi. Tutkimus kuitenkin nostaa eri tutkimusmenetelmiä ja periaatteita esille, joista voidaan nähdä eri lähestymistapojen painotuksia erilaisille kypsyysmallityypeille.

Tutkimusongelmaa pyrittiin rajamaan kypsyyssmallien suunnitteluperiaatteisiin ja vaikkakin tässäkin tutkimuksessa päädyttiin tietyn muotoiseen lopputulokseen, on lopputuotos tutkimustuloksen ja tutkimuksen rajoituksen ilmentymä. Kuten teoreettisessa osuudessa todetaan kärsivät kypsyyssmallit empiirisestä validiteetista ja käytännössä lopullisen mallin hyödyt lasketaan organisaation liiketoimintamittareiden avulla tapauskohtaisesti.

Haasteena uuden hyperautomaation kypsyyssmallin suunnittelussa tulee olemaan kontekstin laajuus. Tutkimustulosten perusteella halutaan sovellusaluekohtaista ja erityisesti hyperautomaation eri kohtia mukaan mittaamaan kyvykkyyttä.

Jatkotoimenpiteinä ehdotan hyperautomaation kypsyyssmallin suunnittelun jatkamista. Olemassa oleviin organisaation kypsyyssmalleihin voi olla myös hyvä tehdä suunnittelu-, arviointimenetelmien ja terminologian tarkistusta mallien tuleviin päivityksiin.

## 8 Yhteenveto

Kypsyysmallien suunnitteluperiaatteet olivat lähtökohtana tutkimukselle. Teoriapohjaisen lähdeaineiston etsinnän painotus oli tieteellisissä julkaisuissa ja tutkimuksissa kypsyysmalleista. Tämän tutkimuksen lähdeaineistohankintaan ei käytetty esimerkiksi Delphi menetelmää, kuten oli käytetty monissa tähän tutkimukseen käytetyissä tutkimuksissa. Tälläkin hakuotannalla kävi kuitenkin selväksi, että tieteellinen lähdeaineisto oli usein ristiin viitattu kymmeniseen eri kypsyysmallitutkimuksen tai artikkelin sisältöön. Joka osaltaan kertoo aiheen haasteellisuudesta empiirisestä näkökulmasta. Monen tutkimusartikkelin käytöllä saavutettiin tietämys kypsyysmallien haasteista ja käytettävästä terminologiasta. Samaa syvällisempää näkökulmaa ei saada käyttämällä vain yhden viitemallin teoriapohjaa uutta mallia suunniteltaessa.

Tutkimuksen aikana kävi ilmi, että kypsyysmallien terminologia eri tieteellisissä artikkeleissa on kirjavaa. Todettiin myös, että kypsyysmalleista ei ole virallista yhteistä viitekehystä olemassa. Useat mallit pohjautuvat tai peilautuvat CMM(I):stä ja sen tuoteperheestä.

Tutkimuksen kohteena olevassa organisaatiossa on monia eri liiketoiminnan tarpeita hyperautomaation kypsyysmallille. Kaikkia tarpeita tyydyttävän geneerisen mallin suunnittelu on lähes mahdotonta. Tämän takia tarvitaan tutkimusiteraatiokierroksia, jotta mallin juuritarve ja laajuus saadaan selville. Tämä tutkimus tehtiin yhdellä haastattelukierroksella ja jatkotutkimuksia tarvitaan, jotta organisaation tahtotila hyperautomaation kypsyysmallista tarkentuu.

Tämän tutkimustuloksen perusteella, tarve on ensisijaisesti kuvaavalle ketterälle kypsyysmallille huomioiden hyperautomaatioiden eri osa-alueet. Uusi alustava mallisuunnitelma on tehty tutkimustuloksen pohjalta ja siten muokattu ketteryyttä painottaen mutta kypsyysmallien suunnitteluperiaatteita noudattaen.

Mukautettu ketterä kuvaava kypsyysmalli antaa mahdollisuuden tehdä riittävällä tasolla itsearviointia ja näyttää kohdeorganisaatiolle tarpeelliset kehityksen mahdollisuudet, jos malli ja mallin kypsyyden mittarit ovat validoitu liiketoimintatarpeet

täyttävällä tasolla. Mallin kohdealueita voi monitoroida ja jatkokehittää kypsyysmallin tuottaneen organisaation kompetenssin avulla.

Opinnäytetyöni tutkimuksen kautta hyödynnettävä loppuvaiheen iteraatioiden kautta syntyvällä kypsyysmallilla tai millä tahansa kypsyysmallilla voidaan nähdä organisaation tarvitseman muutoksen kipupisteet ja arvioinnin kautta saatu analyysi tuo lisäarvoa organisaatiolle itselleen. Tosin muutos vaatii muutosvalmiutta organisaation sisällä. Tämä tarkoittaa sitä, että organisaatio ei välttämättä ole valmis muutokseen riippumatta kypsyysanalyyseistä.

## ENSISIJAISET LÄHTEET

Becker, J., Knackstedt, R. & Pöppelbuß, J. 2009. Developing maturity models for IT management: A procedure model and its application. *Business & information systems engineering*, 1(3), s. 213-222. doi:10.1007/s12599-009-0044-5

Caralli, R., Knight, M. & Montgomery, A. 2012. Maturity models 101: A primer for applying maturity models to smart grid security, resilience, and interoperability. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA610461.pdf>. Viitattu 3.8.2021

CMMI Institute - CMMI levels of capability and performance. <https://cmminstitute.com/learning/appraisals/levels>. Viitattu 25.6.2021.

Comuzzi, M. & Patel, A. 2016. How organisations leverage big data: A maturity model. *Industrial management + data systems*, 116(8), s. 1468-1492. doi:10.1108/IMDS-12-2015-0495

Cusick, J. J. 2019. A survey of maturity models from nolon to DevOps and their applications in process Improvement.

De Bruin T, Rosemann M, Freeze R, Kulkarni U. 2005. Understanding the main phases of developing a maturity assessment model. In: *16th Australasian conference on information systems (ACIS)*. Sydney. <https://www.researchgate.net/publication/27482282>. Viitattu 8.9.2021

Forstner, E., Kamprath, N. & Röglinger, M. 2014. Capability development with process maturity models - Decision framework and economic analysis. *Journal of decision systems*, 23(2), s. 127-150. doi:10.1080/12460125.2014.865310

Fraser, P., Moultrie, J. & Gregory, M. 2002. The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability. doi:10.1109/IEMC.2002.1038431

Gantz, S. D. 2013. The basics of IT audit.

Gartner. 2021. Gartner definition of hyperautomation - Gartner information technology glossary. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/hyperautomation>. Viitattu 5.8.2021.

IBM. 2021. What is automation? <https://www.ibm.com/topics/automation>. Viitattu 5.8.2021.

ISO/IEC 15504:2004. 2004. Information technology - Process assessment, International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission Std. [Saatavilla:] <https://www.iso.org/standard/38932.html>

Jochem, R., Geers, D. & Heinze, P. 2011. Maturity measurement of knowledge-intensive business processes. *TQM journal*, 23(4), s. 377-387.  
doi:10.1108/17542731111139464

Lacerda, T. C. & von Wangenheim, C. G. 2018. Systematic literature review of usability capability/maturity models. *Computer standards and interfaces*, 55, s. 95-105. doi:10.1016/j.csi.2017.06.001

Maier, A. M., Moultrie, J. & Clarkson, P. J. 2012. Assessing organizational capabilities: Reviewing and guiding the development of maturity grids. *IEEE transactions on engineering management*, 59(1), s. 138-159.  
doi:10.1109/TEM.2010.2077289

Niehaves, B., Pöppelbuss, J., Plattfaut, R. & Becker, J. 2014. BPM capability development – a matter of contingencies. *Business process management journal*, 20(1), s. 90–106. doi:10.1108/BPMJ-07-2012-0068

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3. uud. p. [Helsinki]: Sanoma Pro.

Pöppelbuss, Jens & Roeglinger, Maximilian. 2011. What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management. *19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011*. [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/221409904>.

Proenca, D. & Borbinha, J. 2018. Maturity model architect: A tool for maturity assessment support. doi:10.1109/CBI.2018.10045

Rosing, M. V., Scheer, A. & Scheel, H. V. 2015. *The complete business process handbook: Volume I : body of knowledge from process modeling to bpm. 1. painos*. Waltham, Massachusetts: Morgan Kaufmann.

Röglinger, M., Pöppelbuss, J. & Becker, J. 2012. Maturity models in business process management. *Business process management journal*, 18(2), s. 328–346. doi:10.1108/14637151211225225

- Saaranen-Kauppinen A. & Puusniekka A. 2006. *KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto* [verkkajulkaisu]. Tampere: *Yhteiskuntatieteellinen tietoaristo*. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus>. Viitattu 15.09.2021.
- Santalainen, T. 2009. *Strateginen ajattelu & toiminta*. 2. painos. *Helsinki: Talentum*.
- Santos, F., Pereira, R. & Vasconcelos, J. B. 2019. Toward robotic process automation implementation: An end-to-end perspective. *Business process management journal*, 26(2), s. 405-420. doi:10.1108/BPMJ-12-2018-0380
- SEI, Software Engineering Institute. 2009. Brief history of CMMI. [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/Brochure/2009\\_015\\_001\\_28416.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Brochure/2009_015_001_28416.pdf). Viitattu 22.2.2021.
- SEI, Software Engineering Institute. 2010. CMMI for development, Version 1.3, Technical Report. [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalReport/2010\\_005\\_001\\_15287.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2010_005_001_15287.pdf). Viitattu 25.2.2021.
- SEI, Software Engineering Institute. 2007. Introduction to the architecture of the CMMI® Framework. [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalNote/2007\\_004\\_001\\_14822.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalNote/2007_004_001_14822.pdf). Viitattu 27.2.2021.
- SEI, Software Engineering Institute. 2011. Standard CMMI appraisal method for process improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document. [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/Handbook/2011\\_002\\_001\\_15311.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/Handbook/2011_002_001_15311.pdf). Viitattu 10.4.2021.
- Selleri Silva, F., Soares, F. S. F., Peres, A. L., Azevedo, I. M. d., Vasconcelos, A. P. L., Kamei, F. K. & Meira, S. R. d. L. 2015. Using CMMI together with agile software development: A systematic review. *Information and software technology*, 58, s. 20-43. doi:10.1016/j.infsof.2014.09.012
- Shrestha, A., Cater-Steel, A., Toleman, M., Behari, S. & Rajaeian, M. M. 2020. Development and evaluation of a software-mediated process assessment method for IT service management. *Information & management*, 57(4), s. 103213. doi:10.1016/j.im.2019.103213
- Steuperaert, D., Huygh, T., De Haes, S. & Poels, G. 2021. Exploring the dimensions and attributes of a maturity model for IT governance organizational structures. doi:10.24251/HICSS.2021.730

- Tarhan, A., Turetken, O. & Reijers, H. A. 2016. Business process maturity models: A systematic literature review. *Information and software technology*, 75, s. 122-134. doi:10.1016/j.infsof.2016.01.010
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: *Kustannusosakeyhtiö Tammi*.
- Van Looy, A., Poels, G. & Snoeck, M. 2017. Evaluating business process maturity models. *Journal of the association for information systems*, 18(6), s. 461-486. doi:10.17705/1jais.00460
- Van Looy, A. & Devos, J. 2019. A roadmap for (un)successful BPM: Positivist case studies. *Business process management journal*, 25(5), s. 1164-1190. doi:10.1108/BPMJ-04-2017-0083
- Vezzetti, E., Vezzetti, E., Violante, M. G., Violante, M. G., Marcolin, F. & Marcolin, F. 2014. A benchmarking framework for product lifecycle management (PLM) maturity models. *International journal of advanced manufacturing technology*, 71(5), s. 899-918. doi:10.1080/12460125.2014.865310
- Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja: 20 työkalua. *Helsinki: Talentum*.
- Weckenmann, A. & Akkasoglu, G. 2013. Methodic design of a customized maturity model for geometrical tolerancing. *Procedia CIRP*, 10, s. 119-124. doi:10.1016/j.procir.2013.08.021
- Wendler, R. 2012. The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. *Information and software technology*, 54(12), s. 1317-1339. doi:10.1016/j.infsof.2012.07.007
- Willner, O., Gosling, J. & Schönsleben, P. 2016. Establishing a maturity model for design automation in sales-delivery processes of ETO products. *Computers in industry*, 82, s. 57-68. doi:10.1016/j.compind.2016.05.003

## TOISSIJAISET LÄHTEET

Toissijaiset lähteet ovat tarkistettu ja päivitetty tämän tutkimuksen yhteydessä.

Ahern, D. M., Clouse, A., & Turner, R. 2004. CMMI distilled. *Boston: Pearson Education*.

Ahlemann, F., Schroeder, C. and Teuteberg, F. 2005. Kompetenz- und reifegradmodelle für das projektmanagement: *Grundlagen*, Vergleich und Einsatz. ISPRI-Arbeitsbericht No. 01/2005, *Osnabrück*.

Becker, Jörg & Niehaves, Björn & Poepelbuss, Jens & Simons, Alexander. 2010. Maturity models in IS research. *18th European Conference on Information Systems, ECIS 2010*. [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/221408759>

Cooke-Davies, T. J. & Arzymanow, A. 2003. The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models. *International journal of project management*, 21(6), s. 471-478. doi:10.1016/S0263-7863(02)00084-4

Crawford, J. K. 2002. Project management maturity model: Providing a proven path to project management excellence. *New York (NY): Dekker*.

Crawford, J. K. 2007. Project management maturity model. 3. uud. p. *Boca Raton (FL): Auerbach Publications*.

Crosby, P. 1979. *Quality is Free*. McGraw-Hill.

De Bruin, T., & Rosemann, M. 2007. Using the Delphi technique to identify BPM capability areas. *In proceedings of the 18th Australasian conference on information systems* (s. 643–653). Toowoomba, Australia. [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/251674678>

Deming, W.E. 1986. *Out of the Crisis*, MIT Centre for Advanced Engineering Study, Mass, Cambridge.

Dooley, K., Subra, A. & Anderson, J. 2001. Maturity and its impact on new product development project performance. *Research in engineering design*, 13(1), s. 23-29. doi:10.1007/s001630100003

- Forrester. 2014. Building a center of expertise to support robotic automation, *Forrester, Cambridge, MA*. [Saatavilla:] <http://neoops.com/wp-content/uploads/2014/03/Forrester-RA-COE.pdf>
- Hammer, M. 2007. The process audit. *Harvard business review*, 85 (4), s. 111-123. [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/6396631>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J. & Ram, S. 2004. Design science in Information systems research. *MIS quarterly*, 28(1), s. 75-105.  
doi:10.2307/25148625
- Ibbs, C. W. & Kwak, Y. H. 2000. Assessing project management maturity. *Project management journal*, 31(1), s. 32-43. doi:10.1177/875697280003100106
- IT Governance Institute. 2010. An executive view of IT governance.
- Iversen, J., Nielsen, P. & Norbjerg, J. 1999. Situated assessment of problems in software development. *The data base for advances in information systems*, 30(2), s. 66-81. doi:10.1145/383371.383376
- Jochem, R., Geers, D. & Heinze, P. 2011. Maturity measurement of knowledge-intensive business processes. *TQM journal*, 23(4), s. 377–387.  
doi:10.1108/17542731111139464
- Juran, J. M. 1988. Juran on planning for quality. *New York: Free Press*.
- Kamprath, Nora & Roeglinger, Maximilian. 2011. Ökonomische planung von prozessverbesserungsmaßnahmen - Ein modelltheoretischer ansatz auf grundlage CMMI-basierter prozessreifegradmodelle. *Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik. Zürich, Schweiz. Volume: 10*. [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/221201367>
- Kerzner, H. 2005. Using the project management maturity model: Strategic planning for project management. 2nd ed. *Hoboken, NJ: Wiley*.
- King, J. & Kraemer, K. 1984. Evolution and organizational information systems: An assessment of Nolan's stage model. *Communications of the ACM*, 27(5), s. 466-475. doi:10.1145/358189.358074
- Kuznets, S. 1965. Economic Growth and Structure. *Heinemann Educational Books, London, UK*.

Lacity, M., Willcocks, L.P. and Craig, A. 2016. Robotic process automation at Telefonica O2, *MIS Quarterly Executive*, Vol. 15 No. 1, s. 21-35. [Saatavilla:] <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol15/iss1/4>

Likert, R. 1967. *The Human Organization: Its Management and Value*, McGraw-Hill, New York

Mettler, T. 2011. Maturity assessment models: A design science research approach. *International journal of society systems science*, 3(1/2), p. 81. doi:10.1504/IJSS.2011.038934

Mettler, T. & Rohner, P. 2009. Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design.

Neff, A., Hamel, F., Herz, T., Uebernickel, F., Brenner, W., vom Brocke, J. 2014. Developing a maturity model for service systems in heavy equipment manufacturing enterprises. *Inf. Manage.* 1–17. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2014.05.001>.

Nolan, R. L. 1979. Managing the crisis in data processing. *Harvard Business Review*, 57 (2), s. 115-126.

Ofner, M. H., Hüner, K. M. and Otto, B. 2009. Dealing with complexity: A method to adapt and implement a maturity model for corporate data quality management. *In proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS), San Francisco*. [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/220890713>

Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., Weber, C. V. 1993. Capability maturity model SM for software, version 1.1, *Carnegie Mellon Univ., Pittsburgh, PA, Tech. Rep. CMU/SEI-93-TR-024 ESC-TR-93-177*. [Saatavilla:] [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/TechnicalReport/1993\\_005\\_001\\_16211.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/1993_005_001_16211.pdf)

Paulk, M. C. 2008. A taxonomy for improvement frameworks, *presented at the World Congr. Softw. Qual., Bethesda, MD*.

Pavlou, P. A. & El Sawy, O. A. 2011. Understanding the elusive black box of dynamic capabilities. *Decision sciences*, 42(1), s. 239-273. doi:10.1111/j.1540-5915.2010.00287.x

- Pennypacker, J. S. & Grant, K. P. 2003. Project management maturity: An Industry Benchmark. *Project management journal*, 34(1), s. 4-11.  
doi:10.1177/875697280303400102
- Peterson, M. 2009. An Introduction to Decision Theory, *Cambridge University Press, Cambridge*
- Project Management Institute. 2005. Organizational project management maturity model (OPM3). *Newtown Square, PA: Project Management Institute.*
- Project Management Institute. 2000. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). *Newtown Square (Pa.): Project Management Institute.*
- Rohloff, M. 2009. Case study and maturity model for business process management implementation. *Business Process Management*, LNCS, 5701, 128–142.  
doi: 10.1007/978-3-642-03848-8\_10
- Rosemann, M., & de Bruin, T. 2005. Towards a business process management maturity model. In D. Bartmann, F. Rajola, J. Kallinikos, D. Avison, R. Winter, P. Ein-Dor, J. Becker, F. Bodendorf & C. Weinhardt (Eds.), *Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems* (s. 521–532). Regensburg, Germany [Saatavilla:] <https://www.researchgate.net/publication/27482324>
- Rosemann, M., & vom Brocke, J. 2010. The six core elements of business process management. In J. vom Brocke & M. Rosemann (Eds.), *Handbook on Business Process Management I* (s. 107–122). *Berlin: Springer.*  
doi:10.1007/978-3-642-00416-2\_5
- Solli-Sæther, H. & Gottschalk, P. 2010. The modeling process for stage models. *Journal of organizational computing and electronic commerce*, 20(3), s. 279-293. doi:10.1080/10919392.2010.494535
- Smith, H. and Fingar, P. 2004. *The third wave – process management maturity models*. [Saatavilla:] <https://www.bptrends.com/the-third-wave-process-management-maturity-models/>
- Turner, J. R. 2008. Gower handbook of project management. 4. painos. *Farnham: Gower.* s. 183–208.
- Ulrich, D. & Smallwood, W. N. 2003. Why the bottom line isn't! How to build value through people and organization. *New York: Wiley.*

Ulrich, D. & Smallwood, N. 2004. Capitalizing on capabilities. *Harvard business review*, 82(6), s. 119-138.

Van Steenberghe, M., Bos, R., Brinkkemper, S., Inge van de Weerd, I. and Bekkers, W. 2010. The design of focus area maturity models, paper presented at DESRIST, *St Gallen, Switzerland*. doi:10.1007/978-3-642-13335-0\_22

Weber, C., Curtis, B. and Gardiner, T. 2008. Business Process Maturity Model (BPMM) version 1.0. [Saatavilla:] <https://www.omg.org/spec/BPMM/1.0/PDF>

Wernerfelt, B. 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), s. 171-180. doi:10.1002/smj.4250050207

Wilson, J. 2002. Communication artifacts. The design of objects and the object of design, in *Design and the Social Sciences. Making Connections*, J. Frascara, Ed. London, U.K.: *Taylor and Francis*, s. 24– 32.

## Liite 1. Teemahaastattelun runko

### Teema – Yleiset

1. Kokemus liiketoiminnan kehittämisestä?
2. Onko kypsyysmallien hyödyntäminen ja käyttäminen liiketoiminnassa tärkeää?  
Ovatko kypsyysmallit ja niiden käyttö tai teoria tuttuja?

### Teema - Ongelman tunnistus ja tarpeet

1. Mihin liiketoimintatarpeeseen (hyper)automaation kypsyysmalli ensisijaisesti tulisi?
2. Mihin toimintaan kypsyysmallia tullaan ensisijaisesti käyttämään?
3. Pitääkö kypsyysmallin määrittää tiekartta jatkuvan parantamisen näkökulmasta vai vaiheistettu tiekartta yleisestä kypsyudesta?
4. Onko olemassa olevien (hyper)automaation kypsyysmallien nykytila organisaatiossa hyvä?

### Teema - Mallin sisältö

1. Pitäisikö kypsyysmallin olla julkinen ja/tai ilmainen?
2. Valitse/Kerro ominaisuudet, joita haluat arvioida ja parantaa mallin avulla organisaation näkökulmasta?
3. Pitääkö kypsyysmallin olla empiirisesti vahvistettu?
4. Pitääkö kypsyysmallin arviointituloksen pohjautua/peilautua osittain empiiriseen tutkimukseen?

### **Teema - Kehittämismenetelmät**

1. Pitääkö mallin olla enemmän geneerinen vain sovellusaluekohtainen (hyperautomaatio)?
2. Pitääkö mallin kohdistua tiettyyn (hyper)automaation osa-alueeseen?
3. Mitä aineistoa tulisi kerätä mallin suunnittelun aikana?
4. Kenen tulisi olla vastaajana mallin suunnittelua tehdessä?
5. Mikä kypsyysmalli pitäisi ottaa pohjaksi uuteen (hyper)automaation kypsyysmalliin?
6. Onko (hyper)automaation sovellusalueesta olemassa muita julkisia kypsyysmalleja?  
Pitääkö kypsyysmallin määrittää tiekartta jatkuvan parantamisen näkökulmasta vain määrittää vaiheistettu tiekartta yleisestä kypsyudesta?

### **Teema - Arviointimenetelmät**

1. Kuinka kauan arvioinnin tulisi kestää?
2. Kuinka moneen kysymykseen pitäisi vastata mallin arviointia tehdessä?
3. Mallin kypsyysarviointimenetelmät?
4. Kenen tulisi olla vastaajana valmiin mallin kypsyysarviointia tehdessä?
5. Millä tavoilla aineistoa pitäisi kerätä kypsyysarvioinnin aikana?
6. Millä tavoin mallin pitäisi ohjata seuraavalle kypsyystasolle?