

Ari Kuusio

---

---

---

---

Tietokannan hallintajärjestelmä-  
portfolion hallinta ja sen arviointi  
suurissa asiakasorganisaatioissa

---

---

---

---

---



JYVÄSKYLÄ STUDIES IN COMPUTING 156

Ari Kuusio

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion  
hallinta ja sen arviointi suurissa  
asiakasorganisaatioissa

Esitetään Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan suostumuksella  
julkisesti tarkastettavaksi yliopiston vanhassa juhlasalissa S212  
lokakuun 13. päivänä 2012 kello 12.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2012

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion  
hallinta ja sen arviointi suurissa  
asiakasorganisaatioissa

JYVÄSKYLÄ STUDIES IN COMPUTING 156

Ari Kuusio

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion  
hallinta ja sen arviointi suurissa  
asiakasorganisaatioissa



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

JYVÄSKYLÄ 2012

Editors

Seppo Puuronen

Department of Computer Science and Information Systems, University of Jyväskylä

Pekka Olsbo, Ville Korhakangas

Publishing Unit, University Library of Jyväskylä

URN:ISBN:978-951-39-4857-3

ISBN 978-951-39-4857-3 (PDF)

ISBN 978-951-39-4856-6 (nid.)

ISSN 1456-5390

Copyright © 2012, by University of Jyväskylä

Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä 2012

## ABSTRACT

Kuusio, Ari Pekka

DBMS portfolio management and assessment in large customer organizations

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2012, 354 p.

(Jyväskylä Studies in Computing,

ISSN 1456-5390; 156)

ISBN 978-951-39-4856-6 (nid.)

ISBN 978-951-39-4857-3 (PDF)

English summary

Database Management Systems (DBMS) have significant role in the organizations' IT and enterprise architecture. Large organizations may have even hundreds of databases and the biggest ones might be even petabytes large. Also, the organizations have contracts with several DBMS vendors with various licensing and agreement models. Challenges in the management of this complicated unity of software, licenses and agreements are still increased by high cost and great expectations of benefits. To manage an array of DBMSs in an organized manner and to keep costs down, DBMSs should be managed as a portfolio. DBMS portfolio management is a new concept and previous studies cover only part of it. The goal of this dissertation is to answer the challenges mentioned above. First, a comprehensive framework for DBMS portfolio management is built. The framework structures DBMS portfolio management into three layers and three viewpoints, thus helping to understand reality and research in the subject area. Second, a large literature review is conducted to find out existing means for DBMS portfolio management and needs for further research. Third, an empirical survey is conducted to examine how the organizations view the present state of their DBMS portfolio management. The results of the survey show that DBMS portfolio management is seen important, but there are many kinds of problems in accomplishing it. To assess the problems in DBMS portfolio management in a more rigorous manner, a measurement instrument is developed. Fourth, a maturity model for DBMS portfolio management is iteratively constructed and tested through three case studies. The aim of the model is to support the recognition of the current and target state of the DBMS portfolio management, and help the organizations improve their activities and compare to the other organizations. The results of this dissertation increase the understanding of DBMS portfolio management. To organizations it provides practical means for DBMS portfolio management and assessment. For research, it offers novel information about the DBMS portfolio management for example in a form of a conceptual framework and a literature review.

Keywords: database management system, management of the portfolio, assessment, framework, maturity model

**Author's address** Ari Kuusio  
Department of Computer Science and Information  
Systems  
University of Jyväskylä  
P.O.BOX 35 (Agora), FIN-40014 University of Jyväskylä  
Finland  
ari@kuusio.fi

**Supervisors** Mauri Leppänen, Ph.D. and  
Seppo Puuronen, Professor,  
Department of Computer Science and Information  
Systems  
University of Jyväskylä

**Reviewers** Hannu Jaakkola, Professor  
Tampere University of Technology, Pori

Markku Tukiainen, Professor  
University of Eastern Finland

**Opponent** Pertti Järvinen, Professor emeritus  
University of Tampere

## ESIPUHE

Olen työskennellyt tietokantojen parissa eri rooleissa vuodesta 1989. Jatko-opintoja olen tehnyt päivätyöni ohessa vuodesta 2004. Työni ja opintojeni aikana olen havainnut, että tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallintaan ja sen arviointiin kaivataan kokonaisvaltaista, tieteellisen tarkkaa ja käytännönläheistä aineistoa. Keskusteluissa eri organisaatioiden edustajien kanssa, muun muassa tietokantatuotteiden käyttäjäyhdistyksissä, olen huomannut, että tutkimusaiheellani näyttäisi olevan laajempaakin kiinnostusta. Saamani palaute ja kannustus ovat motivoineet jatkamaan nämä työntäyteiset, mutta antoisat vuodet.

Väitöskirjani valmistuessa haluan esittää kiitokseni kaikille tätä työtäni tukeneille tahoille. Erityisesti kiitän ohjaajiani lehtori KTT Mauri Leppästä ja professori Seppo Puurosta - olen saanut heiltä erittäin hyvää ohjausta. Lisäksi kiitän esitarkastajia professori Hannu Jaakkolaa ja professori Markku Tukiaista arvokkaasta palautteesta. Jatko-opintojeni alkuvaiheessa saamistani apurahoista esitän kiitokseni Nyyssösen säätiölle sekä Hämeen ammatillisen korkeakoulutuksen ja tutkimuksen säätiölle. Ilkon seminaarissa vuonna 2006 sain esitellä tutkimussuunnitelmaani muun muassa professori Alan R. Hevnerille, mistä lausun hänelle ja tilaisuuden järjestäjä emeritusprofessori Pertti Järviselle kiitokseni. Lisäksi haluan kiittää eri seminaareissa ja kursseilla tapaamiani jatko-opiskelijakollegoitani kuin myös tilaisuuksien ohjaajia. Esitän myös lämpimät kiitokseni kyselyyni ja tapaustutkimuksiini osallistuneille organisaatioille ja henkilöille. Lisäksi kiitän työnantajiani sekä läheisiäni. Kiitokset teille kaikille!

Jyväskylässä 1.8.2012

Ari Kuusio



## KUVIOT

KUVIO 1	Kehämalli tkhj-portfolion hallinnasta .....	21
KUVIO 2	Tutkimuskehys .....	26
KUVIO 3	Tutkimusprosessi Peffersin ym. mallin mukaisesti jäsennettynä.....	29
KUVIO 4	Tutkimuksen rakenne luvuittain jäsennettynä .....	31
KUVIO 5	Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys.....	34
KUVIO 6	Tietokannan hallintajärjestelmän asema tietokanta- järjestelmässä.....	36
KUVIO 7	Tkhj:n kokonaiskustannukset .....	48
KUVIO 8	Synteesi valintaprosessin vaiheista.....	65
KUVIO 9	Kepnerin ja Tregoen kolmio.....	73
KUVIO 10	Sidosryhmäkartta sisäisistä sidosryhmistä.....	88
KUVIO 11	Sidosryhmäkartta ulkoisista sidosryhmistä .....	89
KUVIO 12	Tkhj laajennettuna palvelutarjoamana Grönroosin mallia mukaillen .....	90
KUVIO 13	CobiT:in neljä IT-toimintojen aluetta .....	99
KUVIO 14	Vastaajien roolit työurallaan .....	116
KUVIO 15	Vastausmäärät teknisen, hallinnollisen ja taloudellisen tietokantakokemuksen pituudesta prosentteina.....	117
KUVIO 16	Eri tietokantatehtävien yhteispituus.....	119
KUVIO 17	Monestako toimittajasta vastaajalla on kokemuksia .....	119
KUVIO 18	Tietokantatoimittajien nykyinen ja sopiva määrä .....	121
KUVIO 19	Tehdäänkö tarvemäärittelyä.....	122
KUVIO 20	Tehdäänkö valintakriteerien määrittelyä.....	123
KUVIO 21	Tehdäänkö vaihtoehtojen etsintää, arviointia ja vertailua .	123
KUVIO 22	Tehdäänkö valintaprosessin jälkikäteistä arviointia .....	124
KUVIO 23	Tehdäänkö lisenssien käyttölaajuuksien muutoksia.....	124
KUVIO 24	Tehdäänkö tuotejoukon karsintatarpeen arviointia / karsintaa .....	125
KUVIO 25	Onko tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinta tarpeellista .....	127
KUVIO 26	Tarvemäärittelyn helppous / ongelmallisuus tkhj:n valinnassa.....	128
KUVIO 27	Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valinta- kriteereitä, jotka liittyvät tuotteen suorituskykyyn.....	129
KUVIO 28	Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valinta- kriteereitä, jotka liittyvät toimittajan sitoutumiseen standardeihin .....	129
KUVIO 29	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valinta- kriteereitä, jotka liittyvät tuotteeseen tai toimittajaan liittyviin riskeihin .....	131

KUVIO 30	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät lisensointitapoihin ja käyttöoikeussääntöihin.....	131
KUVIO 31	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan kykyyn tuntea asiakkaan toimiala.....	132
KUVIO 32	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät juridisiin kysymyksiin.....	133
KUVIO 33	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan palvelukykyyn, -haluun ja joustavuuteen.....	133
KUVIO 34	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan resursseihin ja tulevaisuuden näkymiin.....	134
KUVIO 35	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteeseen ja toimintatapoihin liittyviin turvallisuusasioihin.....	134
KUVIO 36	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan noudattamiin laatustandardeihin.....	135
KUVIO 37	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin.....	136
KUVIO 38	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteen kokonaisuhyötyjen arviointiin.....	136
KUVIO 39	Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät investoinnin takaisinmaksuun..	137
KUVIO 40	Vaihtoehtojen arvioinnin ja vertailun ja siihen liittyvän valintakriteerien soveltamisen helppous/ongelmallisuus.	138
KUVIO 41	Tehdyn valintaprosessin jälkikäteisen arvioinnin ongelmallisuus.....	139
KUVIO 42	Ongelmallisuus siirtymisissä toimittajasta toiseen.....	142
KUVIO 43	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi lisenssien hallinnan	143
KUVIO 44	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tuotteen kokonaiskustannusten määrittämisen.....	144
KUVIO 45	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi eri lisensointitapojen ja hinnoittelumallien ymmärtämisen.....	145
KUVIO 46	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi maksujen kohdistamisen tiettyihin järjestelmiin.....	145
KUVIO 47	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi vuositukimaksujen uusimisen tarpeellisuuden selvittämisen.....	146
KUVIO 48	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi selvittämisen, kannattaako lisenssimallia muuttaa kustannussäästöjen saamiseksi.....	146

KUVIO 49	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tuotteen kokonais- hyötyjen määrittämisen .....	147
KUVIO 50	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tkhj:n hyötyjen ilmaisemisen rahana.....	147
KUVIO 51	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi investoinnin takaisinmaksun seuraamisen.....	148
KUVIO 52	Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen .....	148
KUVIO 53	Kooste kyselyn tuloksista .....	160
KUVIO 54	Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli .....	166
KUVIO 55	Tapaustutkimusten tutkimussuunnitelman runko Yinin mallia mukailten .....	186
KUVIO 56	Energiasektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytila.....	208
KUVIO 57	Energiasektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetila.....	210
KUVIO 58	Finanssisektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytila.....	217
KUVIO 59	Finanssisektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetila.....	219
KUVIO 60	Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin 2. versio .....	234

## TAULUKOT

TAULUKKO 1	Päätöksenteon vaihejako .....	63
TAULUKKO 2	Teknisiä valintakriteerejä .....	78
TAULUKKO 3	Hallinnollisia valintakriteerejä .....	80
TAULUKKO 4	Taloudellisia valintakriteerejä .....	83
TAULUKKO 5	CMMI:n kyvykkyystasot .....	97
TAULUKKO 6	CMMI:n kypsyystasot.....	97
TAULUKKO 7	CobiT'in kypsyysmallin tasot .....	100
TAULUKKO 8	ACMM:n tasot.....	101
TAULUKKO 9	ACMM:n kokonaisarkkitehtuuri-elementit .....	101
TAULUKKO 10	ITIM:n tasot .....	103
TAULUKKO 11	Yhteenveto kypsyysmallien tasojaosta.....	104
TAULUKKO 12	Ristiintaulukointi: Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtäminen / organisaation tuotteiden lkm .....	149
TAULUKKO 13	Prosessialueet ja niiden tasot luokittain.....	168
TAULUKKO 14	Tason 2 prosessialueet luokittain .....	174
TAULUKKO 15	Tason 3 prosessialueet luokittain .....	176
TAULUKKO 16	Yhteenveto kypsyysmallin keskeisistä piirteistä .....	179
TAULUKKO 17	Tapaustutkimuksen tavoitteet ja niiden validointi .....	182
TAULUKKO 18	Perustietoja .....	222

TAULUKKO 19	Kattavuuteen liittyviä kehitysideoita prosessialue- luokittain.....	223
TAULUKKO 20	Kypsyysmallin soveltuvuus nyky- ja tavoitetilan arviointiin.....	224
TAULUKKO 21	Kypsyysmallin käyttökelpoisuus.....	225
TAULUKKO 22	Vastaukset tapaustutkimuksen tutkimuskysymyksiin.....	229
TAULUKKO 23	Kypsyysmallin uuden version prosessialueet ja niiden tasot luokittain .....	235
TAULUKKO 24	Tason 2 prosessialueet ja tavoitteet.....	241
TAULUKKO 25	Tason 3 prosessialueet ja tavoitteet.....	248
TAULUKKO 26	Kypsyysmallin vertailu Beckerin ym. kriteereitä vasten....	266
TAULUKKO 27	Yhteenveto uudistetun kypsyysmallin keskeisistä piirteistä .....	270
TAULUKKO 28	Tutkimuskysymykset ja -tulokset .....	273

## LIITTEEN 7 TAULUKOT

TAULUKKO 7.1	Osien reliabiliteettitarkastelua Cronbachin alfan avulla ....	316
TAULUKKO 7.2	Faktorianalyysi / muuttujien kommunaliteetit.....	317
TAULUKKO 7.3	Ominaisarvotaulukko, osa 3.2 .....	318
TAULUKKO 7.4	Rotatoitu faktorimatriisi, osa 3.2 .....	319
TAULUKKO 7.5	Korrelaatiomatriisi, osa 3.2.....	319
TAULUKKO 7.6	Osan 3.3 muuttujat, joilla on alhainen kommunaliteetti ....	320
TAULUKKO 7.7	Ominaisarvotaulukko, osa 3.3 .....	320
TAULUKKO 7.8	Rotatoitu faktorimatriisi, osa 3.3 .....	321
TAULUKKO 7.9	Korrelaatiomatriisi, osa 3.3.....	322
TAULUKKO 7.10	Ominaisarvotaulukko, osa 3.4 .....	322
TAULUKKO 7.11	Rotatoitu komponenttimatriisi, osa 3.4 .....	323
TAULUKKO 7.12	Korrelaatiomatriisi, osa 3.4.....	323
TAULUKKO 7.13	Ominaisarvotaulukko, osa 4.1 .....	324
TAULUKKO 7.14	Rotatoitu faktorimatriisi, osa 4.1 .....	324
TAULUKKO 7.15	Korrelaatiomatriisi, osa 4.1.....	324
TAULUKKO 7.16	Osan 5.1 muuttujat, joilla on alhainen kommunaliteetti ....	325
TAULUKKO 7.17	Ominaisarvotaulukko, osa 5.1 .....	326
TAULUKKO 7.18	Rotatoitu faktorimatriisi, osa 5.1 .....	326
TAULUKKO 7.19	Korrelaatiomatriisi, osa 5.1.....	327
TAULUKKO 7.20	Osan 5.2 muuttujat, joilla on alhainen kommunaliteetti ....	327
TAULUKKO 7.21	Ominaisarvotaulukko, osa 5.2 .....	328
TAULUKKO 7.22	Rotatoitu faktorimatriisi, osa 5.2 .....	329
TAULUKKO 7.23	Korrelaatiomatriisi, osa 5.2.....	329
TAULUKKO 7.24	Ominaisarvotaulukko, osa 5.3 .....	330
TAULUKKO 7.25	Rotatoitu faktorimatriisi, osa 5.3 .....	331
TAULUKKO 7.26	Korrelaatiomatriisi, osa 5.3.....	331
TAULUKKO 7.27	Luotettavuustarkastelussa faktoreista poistetut muuttujat	332

## SISÄLLYS

ABSTRACT  
ESIPUHE  
KUVIOT JA TAULUKOT  
SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	15
1.1	Tausta ja motivointi.....	15
1.2	Tutkimuskohde.....	20
1.3	Tutkimusongelma, -tavoitteet ja rajaukset.....	22
1.4	Tutkimuskehys.....	25
1.5	Tutkimusmenetelmät.....	27
1.6	Tutkimusprosessi ja väitöskirjan rakenne.....	28
2	TKHJ-PORTFOLION HALLINNAN VIITEKEHYS.....	32
2.1	Viitekehysten tavoitteet ja rakenne.....	32
2.2	Tekninen näkökulma.....	35
2.2.1	Tkhj:n rakenne ja asema tietokantajärjestelmässä.....	35
2.2.2	Tkhj-portfolio osana IT- ja kokonaisarkkitehtuuria.....	39
2.2.3	Tkhj-portfolion hallinta teknisinä työtehtävinä.....	40
2.3	Hallinnollinen näkökulma.....	41
2.3.1	Valintaprosessi ja hankinta, perustoiminnot sekä tkhj-portfolio ..	42
2.3.2	Organisaatiolaajuiset toiminnot ja rakenteet.....	44
2.4	Taloudellinen näkökulma.....	46
2.4.1	Tietokannan hallintajärjestelmien kokonaiskustannukset.....	46
2.4.2	Tietokannan hallintajärjestelmien hyödyt.....	49
2.4.3	Tkhj-portfolion hallintaprosessin kustannukset ja hyödyt.....	50
2.5	Viitekehysten tarkastelu.....	51
2.6	Yhteenveto.....	53
3	KIRJALLISUUSKATSAUS.....	55
3.1	Kirjallisuuskatsauksen tavoitteet ja toteutustapa.....	55
3.2	Valintaprosessi.....	59
3.2.1	Valinnan ja arvioinnin rationaalisuus.....	60
3.2.2	Valintaprosessin vaiheet.....	62
3.2.3	Toimittajan valintamalleja ja -menetelmiä.....	66
3.2.4	Tuotteen valintamalleja ja -menetelmiä.....	67
3.2.5	Muita valintamalleja ja -menetelmiä.....	73
3.2.6	Valintakriteerit.....	75
3.3	Organisaatiotasoiset toiminnot.....	84
3.3.1	Portfolion hallinnan organisointi.....	85
3.3.2	Hyvä tietohallintatapa ja kokonaisarkkitehtuuri.....	91
3.3.3	Kypsyysmallit.....	94
3.4	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	105

4	KYSELYTUTKIMUS .....	108
4.1	Tutkimusmenetelmä.....	108
4.1.1	Kyselylomakkeen rakentaminen.....	109
4.1.2	Kyselyn toteuttaminen.....	111
4.1.3	Vastausten tilastollinen käsittely ja analysointi .....	112
4.2	Tulokset .....	113
4.2.1	Vastausten lukumäärä .....	113
4.2.2	Vastaajien perustiedot .....	114
4.2.3	Valinta ja hallinta organisaatioissa .....	120
4.2.4	Valintaprosessiin liittyviä ongelmia .....	127
4.2.5	Vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin liittyviä ongelmia.....	140
4.2.6	Käyttövaiheeseen liittyviä ongelmia .....	141
4.2.7	Vapaamuotoinen palaute .....	149
4.3	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	151
4.3.1	Vastaajat.....	151
4.3.2	Portfolion hallinta.....	152
4.3.3	Ongelmakohdat tkhj-portfolion hallinnassa .....	153
4.3.4	Tulosten vertailua aiempiin tutkimustuloksiin .....	155
4.3.5	Mittarin reliabiliteetti ja validiteetti.....	156
4.3.6	Loppupäätelmä ja tulosten hyödynnettävyys.....	160
5	TKHJ-PORTFOLION HALLINNAN KYPSYYSMALLIN 1. VERSIO .....	162
5.1	Taustoitus.....	162
5.1.1	Tavoitteet kypsyysmallille .....	163
5.1.2	Rakentamisen periaatteet .....	163
5.1.3	Rajaukset.....	165
5.2	Kypsyysmallin kuvaus.....	166
5.2.1	Rakenteen yleiskuvaus .....	166
5.2.2	Prosessialueuokat.....	167
5.2.3	Prosessialueet.....	168
5.2.4	Kypsyystasot.....	173
5.3	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	178
6	TAPAUSTUTKIMUKSET .....	180
6.1	Tavoitteet, rajaukset ja tutkimusmenetelmä .....	180
6.1.1	Tavoitteet .....	181
6.1.2	Rajaukset.....	183
6.1.3	Tutkimusmenetelmä .....	183
6.2	Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus.....	185
6.2.1	Tapausten valinta .....	186
6.2.2	Tiedonkeruun suunnittelu .....	188
6.2.3	Pilottitutkimus .....	194
6.2.4	Varsinaisten tapausten valmistelu, tiedonkeruu ja analysointi... 201	
6.3	Tulokset ja johtopäätökset .....	203

6.3.1	Tapaustutkimus 1: Energiasektorin organisaatio .....	204
6.3.2	Tapaustutkimus 2: Finanssiryhmä.....	213
6.3.3	Tapausten vertailu.....	221
6.3.4	Tulosten luotettavuus .....	226
6.3.5	Yhteenveto.....	228
7	JATKOKEHITETTY KYPSYYSMALLI.....	230
7.1	Yleisesti mallista.....	230
7.1.1	Tavoitteet ja rajaukset .....	231
7.1.2	Kokonaiskuva .....	233
7.1.3	Näkökulmia tkhj-portfolion hallinnan tarkasteluun.....	236
7.1.4	Kypsyysarvioinnin suorittamisesta .....	237
7.1.5	Arvioinnissa käytettävät lomakkeet ja raportit.....	238
7.2	Kypsyystasot.....	240
7.2.1	Taso 1: Ad hoc -taso .....	240
7.2.2	Taso 2: Toistettava .....	240
7.2.3	Taso 3: Organisaatiotasoisesti määritelty.....	247
7.2.4	Tasot 4 - 5.....	258
7.3	Mallin arviointia.....	262
7.3.1	Validiteetti ja reliabiliteetti .....	262
7.3.2	Tavoitteet vs. tulokset .....	264
7.3.3	Arviointi Beckerin ym. kriteereillä.....	265
7.3.4	Arviointi kilpaileviin malleihin nähden ja esitettyä kritiikkiä.....	268
7.4	Yhteenveto .....	269
8	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	272
8.1	Tulokset .....	272
8.1.1	Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys .....	273
8.1.2	Olemassa olevan kirjallisuuden kartoitus.....	275
8.1.3	Empiirinen tutkimus hallinnan käytännön ongelmista.....	277
8.1.4	Kypsyysmalli.....	278
8.2	Luotettavuus, rajoituksia ja jatkotutkimusaiheita.....	281
8.2.1	Tutkimuksen luotettavuus .....	281
8.2.2	Rajoituksia ja jatkotutkimusaiheita.....	282
	ENGLISH SUMMARY .....	285
	TIIVISTELMÄ .....	288
	LÄHTEET .....	289
LIITE 1	LYHENNELUETTELO .....	300
LIITE 2	CMMI-ACQ:N PROSESSIALUEET, PROSESSIALUELUOKAT JA KYPSYYSTASOT .....	304
LIITE 3	COBIT:N PROSESSIT .....	305

LIITE 4	KYSELYLOMAKKEEN SAATE .....	306
LIITE 5	MUISTUTUS VASTAAJILLE.....	307
LIITE 6	KYSELYLOMAKE .....	308
LIITE 7	ONGELMALLISUUSMITTARIN LUOTETTAVUUS- TARKASTELU .....	315
LIITE 8	KHIIN NELIÖ -TESTI ONGELMALLISTEN KOHTIEN ANALYSOINNISSA.....	335
LIITE 9	KYSYMYKSEN 2.3 VAPAAMUOTOISET PALAUTTEET.....	336
LIITE 10	HAASTATTELUPYYNTÖ .....	338
LIITE 11	HAASTATTELURUNKO .....	339
LIITE 12	KYPSYYSTASON ARVIOINTILOMAKKEET .....	349
LIITE 13	KOOSTERAPORTTI NYKYTILASTA .....	351
LIITE 14	LOPPURAPORTIN PALAUTELOMAKE.....	353
LIITE 15	KYPSYYSMALLIN LUOKITTELUKORTTI METTLERIN YM. MUKAISESTI .....	354



# 1 JOHDANTO

Tässä väitöstutkimuksessa tarkastellaan tietokannan hallintajärjestelmäomaisuuden hallintaa kokonaisvaltaisesti. Aihe kattaa niin yksittäisten tuotteiden ja niiden tueksi hankittujen palvelujen valinnan ja karsinnan kuin valitun tuote- ja palvelukokonaisuuden arvioinnin ja kehittämisen. Tutkimus kartuttaa tähän asti kovin vähäistä tietokannan hallintajärjestelmäomaisuuden hallintaan liittyvää tietämystä sekä tarjoaa organisaatioille muun muassa konkreettisen apuvälineen käytännön arviointi- ja kehittämistyön tueksi.

Johdantoluvun aluksi taustoitetaan käsiteltävää aihetta ja perustellaan tämän väitöstutkimuksen tarpeellisuutta. Seuraavaksi annetaan yleiskuvaus tutkimuskohteesta. Tämän jälkeen määritellään tutkimusongelma ja siitä juonnetut tutkimuskysymykset ja -tavoitteet sekä esitellään tehdyt rajaukset. Seuraavaksi kuvataan tutkimuskehys ja käytetyt tutkimusmenetelmät. Lopuksi esitellään tutkimusprosessin kulku ja väitöskirjan sisältö rakenne.

## 1.1 Tausta ja motiivointi

Organisaatiot tallentavat, käsittelevät ja analysoivat massiivisia määriä tietoja. Tietointensiivisillä toimialoilla suurimmat tietokannat voivat olla satoja tera- tai jopa kymmeniä petatavuja<sup>1</sup> laajoja ja tietokantojen koot ovat edelleen kasvussa (Becla & Lim 2008; Cohen ym. 2011). Tietokantoja käytetään erillisten operatiivisten järjestelmien, kuten talous- tai henkilöstöhallinnon, integroitujen järjestelmien kuten ERP<sup>2</sup>-järjestelmien, sekä tietovarastojen ytimenä. Lisäksi on erikoistietokantoja, jotka toimivat sulautetuissa järjestelmissä, esimerkiksi autoissa, kodinkoneissa ja matkapuhelimissa. Suuressa organisaatiossa voi olla satoja tietokantoihin perustuvia sovelluksia ja useiden eri toimittajien tietokantatuotteita. Tietokantojen hallintaa varten tarvitaan erityisohjelmistoja.

---

<sup>1</sup> Peta = 10<sup>15</sup> (ATK-sanakirja 2008, 239, Osa 1)

<sup>2</sup> Väitöskirjassa käytetyt lyhenteet on esitelty liitteessä 1.

*Tietokannan hallintajärjestelmä* (tkhj) on ohjelmisto, joka hallinnoi ja operoi tietokantaa käyttäjän komentojen, määritysten ja valintojen pohjalta (Elmasri & Navathe 2000; Hoffer ym. 2002; Connolly & Begg 2005; Date 2008).

Tietokannan hallintajärjestelmien kokonaiskustannukset ovat erittäin korkeat erityisesti suurissa organisaatioissa (Winter 2010). Pelkät lisenssi- ja tukipalvelumaksut voivat suuressa organisaatiossa olla vuosittain miljoonia euroja. Kaikkiaan tietokannan hallintajärjestelmätuotteita ja niihin liittyviä palveluita myydään koko maailmassa vuosittain parinkymmenen miljardin euron arvosta ja summan arvioidaan olevan kasvussa (Forrester 2009). Edellä mainittu tietomäärien nousu ja siitä juontuva tarve järeämmälle, kalliimmille lisensoidulle laitteistolle, voidaan nähdä eräänä syynä lisenssi- ja tukikustannusten nousuun (Winter 2010, 15). Korkeiden kustannusten myötä organisaatiot ovat alkaneet harkita vaihtoehtoja valitsemilleen tkhj-tuotteille (Winter 2010). Vaihtoehtojen arviointi ei ole kuitenkaan yksinkertaista, sillä se edellyttää organisaation nykyisen lisenssiomaisuuden tuntemisen lisäksi vahvaa perehtymistä vaihtoehtoisiin tuotteisiin ja niiden sopimusmalleihin. Tkhj-tuotteet ovat teknisesti hyvin monimutkaisia konstruktioita, mikä vaikeuttaa teknistä vertailua. Myöskään hintavertailu ei ole kovin suoraviivaista, sillä lisenssimallit ovat tyypillisesti toimittajakohtaisia ja hyvin monimutkaisia. Kolme markkinaosuudeltaan suurinta toimijaa tkhj-markkinoilla ovat Oracle, Microsoft ja IBM (Forrester 2009; Winter 2010). Avoimen lähdekoodin tuotteet, kuten Ingres, MySQL ja PostgreSQL, voidaan nähdä eräänä vaihtoehtona, vaikka nekin tarvitsevat usein maksullisia tuki- ja päivityspalveluita ja myös niistä aiheutuu laite- ja henkilökustannuksia. Puhtaasti kaupallisia haastajia markkinoilla ovat muiden muassa Teradata ja SAP:n vuonna 2010 ostama Sybase. Vaikka toimittajien ja tuotteiden vaihto voi olla haastavaa, se on omien työkokemukseni<sup>3</sup> perusteella täysin mahdollista.

Tutkimusaiheen merkityksellisyyttä lisää se, että suurissa organisaatioissa on tyypillisesti useiden eri toimittajien tietokannan hallintajärjestelmätuotteita (Forrester 2009) ja jopa enemmän tuotteita kuin mitä niissä katsotaan tarpeelliseksi (Kuusio 2009). Lisäksi Winter (2010, 19) tuo esille, että monissa yrityksissä kriittinen tieto on fragmentoitunut satoihin tai jopa tuhansiin erillisiin tietokantoihin. Tiettyyn tietokannan hallintajärjestelmätuotteeseen voidaan päätyä eri tavoin, esimerkiksi niin, että tuote tulee hankittavan sovellusohjelman mukana. Tällöin myyjä on tyypillisesti testannut sovelluksensa jollain tietyllä tkhj:llä, minkä vuoksi päädytään usein toimittajan ehdottamaan tkhj:ään, vaikka sovellus ainakin periaatteessa toimisi myös vaihtoehtoisilla tuotteilla. Toinen tapa on, että organisaatio hankkii tkhj:n erillisesti. Tähän voidaan päätyä etenkin silloin, jos organisaatiolla on tietojärjestelmätoimittajaa paremmat alennus- ja muut sopimusehdot tietokantatoimittajan kanssa. Lisäksi tuote- ja palveluvalikoima voi kasvaa

---

<sup>3</sup> Olen työskennellyt vuosina 1989–2007 erilaisissa tietokantatehtävissä kahdessa suuressa asiakasorganisaatiossa julkisella ja yksityisellä sektorilla sekä vuoden 2007 alusta alkaen erään suomalaisen korkeakoulun tietohallintojohtajana. Muiden organisaatioiden tkhj-kokemuksiin olen päässyt tutustumaan mm. Oracle- ja IBM DB2 -käyttäjähdistysten kautta.

esimerkiksi yritysostojen ja fuusioiden yhteydessä. Ajan mittaan organisaatioon muodostuu tietokannan hallintajärjestelmäportfolio, jota tulee pitää ajan tasalla. *Tietokannan hallintajärjestelmäportfoliolla*<sup>4</sup> (tkhj-portfoliolla) tarkoitetaan kokonaisuutta, joka sisältää ne organisaation tkhj-tuotteet niihin hankittuine palveluineen, joihin sillä on käyttöoikeus. Palvelut voivat olla esimerkiksi toimittajalta hankittavia tuki-, koulutus- tai konsultointipalveluita. Tkhj:n *toimittajalla* tarkoitetaan tuotteen ja siihen liittyvien palvelujen maa- tai alueorganisaatiota<sup>5</sup>, joka vastaa tuotteesta ja siihen liittyvistä palveluista joko suoraan tai valtuuttamiensa toimijoiden välityksellä. Portfoliossa olevia tuotteita ja palveluita voidaan ryhmitellä eri tavoin, esimerkiksi toimittajittain.

Tkhj-portfolion hallinnan tärkeyttä korostaa osaltaan myös se, että pitkä suhde toimittajaan saattaa sokeuttaa asiakkaan kilpailijoiden tarjoamilta uusilta tekniikoilta ja taloudellisilta mahdollisuuksilta (Grönroos 2003, 74). Valittua tuote- ja toimittajajoukkoa palveluineen kannattaakin arvioida aika ajoin, jotta nähdään, miten valittu kokonaisuus palvelee organisaation nykyisiä ja tulevia tarpeita suhteessa kustannuksiin. Tietokannan hallintajärjestelmälisenssi<sup>6</sup> on yleensä määritelty niin, että se kattaa tietyn teknisen kokoonpanon tai käyttäjämäärän. Lisäksi tuotteille hankitaan tyypillisesti tukipalvelu ja uusien tuoteversioiden päivitysoikeus, mitkä maksavat noin 20 % lisenssin hinnasta ja mitkä maksetaan esimerkiksi vuosittain. Erityisen kriittisiin järjestelmiin voidaan hankkia erillismaksusta lisätukipalveluja. Arkkitehtuurin tai käyttäjämäärän muuttuessa tulee tarkastella hankitun lisenssin laajuutta. Toisaalta organisaatioiden tarpeet muuttuvat ja myös toimittajien tuotteissa ja palveluissa sekä niiden hinnoissa tapahtuu muutoksia. Esimerkiksi tkhj:ien hinnat ja lisensointimallit muuttuvat teknisten ominaisuuksien kehittymisen myötä<sup>7</sup>. Tuotteiden hinnat voivat tällöin myös halventua, mutta toisaalta paikalliset tukipalvelut saattavat vähentyä. Aikanaan valitut lisenssimallit tukimaksuineen eivät täten välttämättä enää ole kaikkein kustannustehokkaimpia. Organisaatiot voivat saada merkittäviäkin säästöjä karsimalla turhia lisenssejä ja tukipalveluja tai vaihtamalla lisensointimallia saman toimittajan sisällä<sup>8</sup>, jolloin myös tukimaksut voivat halventua. Jotta organisaatiot voivat aidosti arvioida nykyistä tkhj-portfoliotansa ja pohtia vaihtoehtoisia ratkaisuja, niillä tulee olla selkeä käsitys nykyisistä tietokantalisensseistään ja niiden tueksi ostetuista palveluista kustannuksineen ja hyötyineen.

Tkhj-portfolio on osa organisaation kokonaisarkkitehtuuria. Huomion kiinnittäminen tkhj-portfolioon on tarpeellista myös siksi, että näin voidaan varmistaa yhteensopivuus tietokantatuotteiden välillä, tietokantatuotteiden ja varusohjelmistojen välillä sekä tietokantatuotteiden ja sovellusohjelmien välillä. Erityisen tärkeää on tarkastella tkhj:stä saatavaa hyötyä liiketoiminnalle. Tällöin

<sup>4</sup> Käsitteitä tkhj ja tkhj-portfolio käsitellään tarkemmin luvussa 2.

<sup>5</sup> Esim. EMEA alueesta, eli Euroopasta, Lähi-idästä ja Afrikasta, vastaava toimittaja.

<sup>6</sup> Lisenssi = sopimus käyttöehdoista (Välimäki 2008, 151).

<sup>7</sup> Tästä esimerkkinä moniydinsuoritinten yleistyessä käyttöön otetut eri hintakertoimet.

<sup>8</sup> Tietokantatoimittajilla on tyypillisesti erihintaisia lisenssejä erikokoisiin ympäristöihin. Viime vuosina valikoimaan on tullut myös hankintahinnaltaan ilmaisia versioita tiettyihin kokoluokkiin ja tarkoituksiin. Lisäksi tarjolla voi olla esim. määräaikaista lisenssejä.

huomio kiinnittyy muun muassa tiedon nopeaan ja luotettavaan tallentamiseen ja saatavuuteen. Hyvään portfolion hallintaan kuuluu myös sovellusohjelmistojen siirrettävyyden varmistaminen etukäteen. Näin varaudutaan tilanteisiin, joissa joudutaan jostain syystä luopumaan jostakin käytössä olevasta tkhj:stä.

Tkhj-portfolion arviointi ja kehittäminen vaativat erittäin vankkaa teknistä, hallinnollista ja taloudellista osaamista. Portfolion hallinta sisältää muun muassa teknisiä työprosesseja, tkhj-tuotteiden arviointia ja valintaa, sopimusten laadintaa, lisenssimallien soveltamista ja kustannuslaskentaa. Lisäksi hallintaan sisältyy IT-arkkitehtuuritasoista suunnittelua sekä pitkäntähtäimen kehittämistä osana organisaation kokonaisarkkitehtuuria. Tkhj-portfolion hallinnassa on tärkeää toimia yhteistyössä niin ulkoisten kuin sisäisten sidosryhmien kanssa. Edellä mainittujen toimittajien lisäksi keskeisiä sidosryhmiä ovat organisaation liiketoiminnasta vastaavat yksiköt. Jotta näihin tekniisiin, hallinnollisiin ja taloudellisiin tehtäviin sisältyviin haasteisiin pystytään vastaamaan, tarvitaan uutta kokonaisvaltaista ajattelutapaa ja tukea tkhj-portfolion hallinnalle.

Tutkimuksen merkityksellisyyttä korostaa lisäksi se, että aikaisempaa tutkimustietoa tkhj-portfolion hallinnan tueksi on varsin vähän saatavilla. Olemassa olevien tutkimustulosten ongelmana on joko niiden vanhentuneisuus tai se, että ne ovat tkhj-portfolion hallinnan kannalta hajanaisia, kohdistettu pääosin tkhj:iä laajempiin konteksteihin ja/tai että ne ovat keskittyneet tekniisiin kysymyksiin. Osassa materiaalista tkhj-portfolio ja sen hallintaan liittyviä tehtäviä voidaan paikallistaa, mutta ne ovat niissä hyvin marginaalisessa asemassa. Lisäksi muihin konteksteihin tarkoitettut esitykset eivät ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä<sup>9</sup>, joten niistä voidaan hyödyntää lähinnä vain yleiskäyttöisiä osia. Kokonaisvaltaista tutkimusta, joka kattaisi tkhj-portfolion hallinnan käsitteellisen tarkastelun ja tarjoaisi konkreettisia apuvälineitä käytännön organisaatioille, ei ole aiemmin tehty. Seuraavaksi käsitellään näitä olemassa olevaan tutkimukseen liittyviä seikkoja hieman tarkemmin.

Kun tkhj:ien valinta oli organisaatioille täysin uusi asia 1970–1980-luvuilla, se myös kiinnosti tutkijoita (esim. Testa & Laube 1975; Peat 1981), mutta harvoja poikkeuksia (esim. Codd 1985a, 1985b) lukuun ottamatta tuon ajan artikkelit ovat jo vanhentuneita. Uudemmat julkaisut tarkastelevat lähinnä joitain tkhj-portfolion hallintaan liittyviä osa-alueita, lähinnä teknisiä kysymyksiä (esim. Hellerstein & Stonebraker 2005a; Graefe 2010; Bruno & Chaudhuri 2010). Hallinnolliset ja taloudelliset seikat, kuten lisensointi ja kustannus/hyöty-tarkastelu, jäävät lähes täysin huomioon ottamatta<sup>10</sup>. Kaupallisten tutkimuslaitosten, kuten Forresterin, Gartnerin tai IDC:n, tuloksien

<sup>9</sup> Tkhj:ien erityispiirteitä ovat muun muassa tuotteiden kriittisyys liiketoiminnalle, korkeat luotettavuus- ja vasteaika-vaatimukset, tuotteiden monimutkaisuus, kalleus, laajuus sekä tekniset ominaispiirteet (Hellerstein & Stonebraker 2005b, 42; Connolly & Begg 2005; Elmasri & Navathe 2000; Vieira & Madeira 2004).

<sup>10</sup> Esimerkiksi TODS, VLDB Journal ja TKDE julkaisuissa vuosina 1.1.2006 – 28.10.2011 tarkastellaan toistuvasti mm. kyselyjen tehokkuuteen ja mallintamiseen liittyviä kysymyksiä, mutta esimerkiksi lisensointia vain yhdessä TKDE:n artikkelissa, jossa Kantere ym. (2011) esittelevät pilviteknologialle oman hinnoittelumallinsa.

hyödynnettävyyttä taasen heikentää raporttien maksullisuus. Yksittäisten hankintojen suorittamiseen on esitetty valintaprosesseja, -kriteerejä, -malleja ja -menetelmiä (esim. Johnston & Lewin 1996; Elmasri & Navathe 2000; Talluri & Narasimhan 2003; Kitchenham 1996a), mutta suurin osa näistä käsittelee hankintaa yleensä tai sovellusohjelmistojen hankintaa, ei tkhj:ien hankintaa.

Aiemmassa tutkimuksessa organisatoristen toimintojen arvioinnin ja kehittämisen tueksi löytyy joitakin yleiskäyttöisiä jäsennyksiä esimerkiksi hyvää tietohallintatapaa<sup>11</sup> (esim. Webb ym. 2006; ITGI 2007) ja kokonaisarkkitehtuuria (esim. Pulkkinen 2008; Open Group 2009) tarkastelevasta kirjallisuudesta. Myös IT-portfolion hallintaan liittyviä tutkimuksia on tehty jonkin verran (esim. GAO 2004; Maizlish & Handler 2005; Trastour & Christodoulou 2009), mutta nekin tarkastelevat vain yleisellä tasolla tiettyjä tkhj-portfolion hallinnan osa-alueita. ITIL-mallin (ISO 2007) käytännöt, ml. ohjelmisto-omaisuuden hallintaan liittyvät seikat (ISO 2009), voivat osaltaan helpottaa tkhj-portfolion hallintaan liittyvien prosessien kehittämistä, mutta myöskään ITIL ei ole tämän tutkimusaiheen kannalta riittävän kattava ja alueen erityispiirteet huomioon ottava. Kokonaisvaltaista tutkimusta, joka tarkastelee tkhj-portfolion hallintaa sekä teknisestä, hallinnollisesta että taloudellisesta näkökulmasta sekä ottaa huomioon sekä aiemman tutkimuksen puutteet että käytännön organisaatioiden tarpeet, ei ole aiemmin tehty.

Tietojärjestelmäkontekstissa arvioinnin ja kehittämisen konkreettisena apuvälineenä käytetään yleisesti kypsyysmalleja. Tkhj-portfolion hallintaan sellaista ei tiettävästi ole kuitenkaan aiemmin tehty. Van Steenbergen ym. (2010, 317) tuovat esille, että "Kypsyysmallit ovat hyvin tunnettu väline tietojärjestelmäsektorin eri alojen kehittämiseen..." ja että "...jokaiselle alueelle tulee tehdä oma kypsyysmallinsa". De Bruinin ym. (2005, 3) mukaan "yli 150 kypsyysmallia on kehitetty mittaamaan mm. IT-palvelujen kyvykkyyttä, strategista tukea, innovointia, ohjelmien hallintaa, kokonaisarkkitehtuuria ja tietämyksen hallintaa". Esimerkiksi ohjelmistoprosessin eri vaiheiden tueksi kypsyysmalleja ovat rakentaneet mm. April ym. (2005) ja Kollanus (2009). Hankintaprosessien arviointia varten on esitetty CMMI-ACQ -malli (SEI 2007b; Gallagher ym. 2011). CobiT (ITGI 2007) sisältää kypsyysmallin hyvän tietohallintatavan ja ACMM (DOC 2007) kokonaisarkkitehtuuriprosessien arviointiin ja kehittämiseen. Vaikka tietojärjestelmäsektorin eri alueille on tehty hyvin paljon kypsyysmalleja, tarve uusille malleille tulee vain kasvamaan (Mettler ym. 2010). Lisäksi Becker ym. (2009) toteavat, että kypsyysmalleja tehdään usein samoille sovellusalueille. Myös mallien uudelleenkäytettävyydessä on puutteita (Mettler ym. 2010). Näistä syistä nähdään tärkeänä, että osana tätä tutkimusta rakennetaan tkhj-portfolion hallintaan oma kypsyysmallinsa.

<sup>11</sup> IT Governance:sta käytetään tässä väitöstutkimuksessa ISACA:n (<http://www.isaca.org/chapters1/finland/>) suomennosta "hyvä tietohallintatapa".

## 1.2 Tutkimuskohde

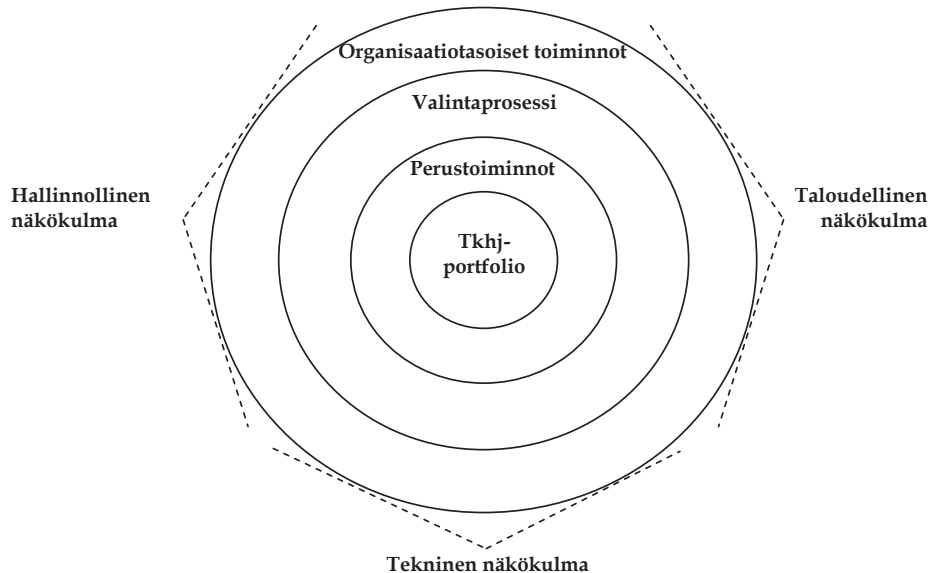
Tämän tutkimuksen kohteena on tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallinta. Se on käsitteenä uusi ja jäsentymätön, minkä vuoksi sitä selkiytetään tässä kohdassa määrittämällä ensin sen suhdetta yleisempään ohjelmisto-omaisuuden hallinta -käsitteeseen. Tutkimuskohdetta pyritään avaamaan myös antamalla yleiskuvaus hallinnan sisältämistä toiminnoista. Lisäksi esitetään alustava määritelmä tkhj-portfolion hallinnasta ja kuvataan hallintaan sisältyviä näkökulmia. Esityksiä tarkennetaan seuraavissa luvuissa.

Tkhj-portfolion hallinta voidaan nähdä osana *ohjelmisto-omaisuuden hallintaa* (SAM, Software Asset Management (TSO 2009, 4)), jonka ISO/IEC 19770 -standardi (ISO/IEC 2006) määrittelee ”organisaation ohjelmisto-omaisuuden tehokkaaksi hallinnaksi, valvonnaksi ja suojaamiseksi”. ITIL:in (TSO 2009, 4) määritelmä on ISO:n määritelmään nähden yhteneväinen, joskin hieman tarkempi: ”Ohjelmisto-omaisuuden hallinta koostuu kaikesta tarvittavasta infrastruktuurista ja prosesseista, joita tarvitaan organisaation ohjelmisto-omaisuuden tehokkaaseen hallintaan, valvontaan ja suojaamiseen läpi ohjelmisto-omaisuuden elinkaaren eri vaiheiden”. Ohjelmisto-omaisuuden hallinta on tässä tutkimuksessa nähty ylätasoin viitekehyksenä tkhj-portfolion hallinnalle. Sen etuna nähdään koko ohjelmisto-omaisuuden yleisellä tasolla tapahtuva tarkastelu etenkin lisenssihallinnan prosessien näkökulmasta. Sellaisenaan kyseinen viitekehys on kuitenkin melko raskas ja kapea-alainen, eikä se ota huomioon tkhj-portfolion hallinnan erityispiirteitä. Nyt esiteltävä tkhj-portfolion hallintamalli täydentää ja tarkentaa ISO/IEC 19770 -standardia (ISO/IEC 2006) ja ITIL:in SAM-mallia (TSO 2009) tkhj-portfolio-kontekstissa.

Tkhj-portfolion hallinnan voidaan nähdä muodostuvan sisäkkäisen kehämallin (Kuvio 1) tavoin useammantasoisista toiminnoista. Kehät on erotettu toimintojen tarkastelualueen ja vaikuttavuuden mukaisesti. Mallin keskelle sijoittuu itse *tkhj-portfolio*, joka koostuu tkhj-tuotteista ja niiden tueksi hankituista palveluista. Organisaation tkhj:ien lukumäärä ja tarvittava tuotteiden käyttölaajuus voivat vaihdella organisaation tarpeiden sekä toimintaympäristössä ja yksittäisissä tuotteissa tapahtuvien muutosten myötä. Samoin myös tuotteiden tueksi hankituissa palveluissa voi tapahtua muutoksia. Osasta palveluista, kuten vuosituesta, sovitaan tkhj-tuotteen hankinnan yhteydessä. Osa, kuten tietyt koulutuspalvelut, hankitaan sen jälkeen, kun tuote on jo otettu käyttöön. Lisäksi osa palveluista voi liittyä useampiin tai useamman toimittajan tkhj-tuotteisiin. Muutokset edellyttävät toimintoja, jotka voidaan luokitella kolmeen ryhmään: tuotteiden ja palveluiden 1) lisäykset portfolioon, 2) käyttölaajuuksien muutokset sekä 3) poistot portfolioista. Näitä toimintoja kutsutaan *perustoiminnoiksi*.

Tkhj:n valinta tapahtuu sovellusohjelman hankinnan yhteydessä tai erillisenä hankintana. Riippumatta hankintatavasta valinta on prosessiltaan periaatteessa samanlainen. Siinä määritellään vaatimukset ja valintakriteerit, kartoitetaan tarjolla olevat vaihtoehdot, suoritetaan arviointi ja tehdään päätös.

Nämä toiminnot muodostavat yhdessä *valintaprosessin*. Valinnassa pyritään tyypillisesti optimaalisen ratkaisun sijaan mahdollisimman hyvään valintaan (vrt. Simon 1997).



KUVIO 1 Kehämalli tkhj-portfolion hallinnasta

Yksittäisten hankintojen lisäksi tarvitaan *organisaatiotasoisia toimintoja*, joilla arvioidaan ja kehitetään monipuolisesti sekä itse portfolioa että sen hallintaa. Arviointi kattaa tkhj-portfolion ja hallintatoimien arvioinnin sekä tarvittavat korjaustoimenpide-ehdotukset. Kehittämisellä pyritään tehostamaan tkhj-portfoliosta saatavaa hyötyä suhteessa kokonaiskustannuksiin. Organisaatiotasoisiin toimintoihin kuuluu myös hallintatoimien organisointi, jolla tarkoitetaan millaisia rooleja, ryhmiä ja yksiköjä määritellään toiminnoille ja miten niiden väliset valta-, vastuu- ja vuorovaikutussuhteet määritellään. Monilla organisaatiotasoisien toimintojen alueilla käytetään yleisesti kypsyyssmalleja arvioinnin ja kehittämisen viitekehystenä. Kypsyyssmallien avulla voidaan määrittellä toiminnan nyky- ja tavoitetilä sekä tuoda esille tarvittavia kehittämistoimia. Lisäksi ne mahdollistavat vertailun eri organisaatioiden välillä.

Edellisen pohjalta tkhj-portfolion hallinta määritellään alustavasti seuraavasti. *Tkhj-portfolion hallinnalla* tarkoitetaan toimintakokonaisuutta, joka koostuu 1) tkhj-tuotteiden ja -palveluiden lisäyksiin, käyttölaajuuksien muutoksiin ja karsintaan, 2) valintaprosessiin sekä 3) organisaatiotasoisin, portfolion ja sen hallinnan arviointiin, kehittämiseen ja toiminnan organisointiin liittyvistä toiminnoista. Kokonaisvaltaisen tarkastelun varmistamiseksi portfolion hallintaa tulee tehdä useammasta näkökulmasta. Tässä tutkimuksessa käytetään seuraavia näkökulmia. *Teknisellä näkökulmalla* tarkoitetaan tkhj-portfolion

tutkimista teknisenä konstruktiona sekä sen hallinnassa hyödynnettävien teknisten kriteerien ja työprosessien tunnistamista. *Hallinnollinen näkökulma* kattaa toimintoja, kuten hankintoja, sopimusten tekoa ja lisenssien hallintaa, hallinnollisia valintakriteerejä sekä hallintaan liittyviä organisaatorakenteita. *Taloudellinen näkökulma* sisältää tkhj-portfolion kustannus/hyöty -tarkastelun. Kustannuksia tulee tarkastella kokonaisuutena, ei vain hankintahinnan kannalta. Hyötyjen määrittelyssä keskeisessä asemassa ovat liiketoiminnan usein muuttuvat tarpeet ja miten tkhj-portfolio niihin kulloinkin vastaa.

### 1.3 Tutkimusongelma, -tavoitteet ja rajaukset

Tämän tutkimuksen keskeinen motiivi on tukea etenkin suuria asiakasorganisaatioita tkhj-portfolion hallinnassa. Suurella organisaatiolla tarkoitetaan organisaatiota, joka työllistää vähintään 250 henkilöä (Tilastokeskus 2005). Tarkastelu painottuu suuriin asiakasorganisaatioihin, koska niissä korostuu tkhj:ien kriittinen asema. Asiakasorganisaatiolla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa tkhj-toimittajaan nähden asiakassuhteessa olevia organisaatioita. Täten tutkimus keskittyy asiakkaan, ei tkhj-toimittajan, näkökulmaan. Työn tutkimusongelma on: ”Kuinka suurten organisaatioiden tkhj-portfolion hallintaa voidaan ymmärtää ja arvioida asiakasorganisaation näkökulmasta”. Tutkimusongelma on jaettu neljään tutkimuskysymykseen:

1. Mitä tkhj-portfolion hallinnalla tarkoitetaan ja millaisena hallinta esiintyy todellisuudessa?
2. Mitä tukea kirjallisuudesta löytyy tkhj-portfolion hallintaan ja sen arviointiin?
3. Millaisia ongelmia tkhj-portfolion hallinnassa koetaan käytännössä ja miten niitä voisi mitata?
4. Millaisella kypsyysmallilla voidaan arvioida tkhj-portfolion hallintaa ja miten arviointi voidaan sillä suorittaa?

Ensimmäinen tutkimuskysymys, mitä tkhj-portfolion hallinnalla tarkoitetaan ja millaisena hallinta esiintyy todellisuudessa, ohjaa huomion ensinnäkin tkhj:ään teknisenä konstruktiona, tkhj-portfolio -käsitteeseen ja tkhj-portfolioon osana organisaation IT-arkkitehtuuria. Edelleen tutkimuskysymys edellyttää sen selvittämistä, mitä toimintoja portfolion hallintaan kuuluu ja mistä näkökulmista portfolion hallintaa kannattaa tarkastella. Eri näkökulmien kautta pyritään avartamaan tietämystä tkhj-portfoliosta, sillä aiempi tutkimus on painottunut tekniseen tarkasteluun. Lisäksi tässä yhteydessä käsitellään mitkä ovat keskeisimmät toimintatavat ja tekijät, joiden avulla asiakasorganisaatio voi mahdollisimman rationaalisesti hallita tkhj-portfoliota. Toimintatavoilla tarkoitetaan niin tkhj-tuotteiden ja niihin liittyvien toimittajilta hankittavien palvelujen valintaan ja karsintaan kuin portfoliokokonaisuuden kehittämiseen sekä hallinnan organisointiin liittyviä seikkoja. Tekijöillä tarkoitetaan tkhj-



portfolion hallintaan liittyviä kohdealueen erityispiirteitä, ongelmia ja ratkaisuehdotuksia sekä muita hallintaan vaikuttavia seikkoja. Lisäksi kysymys edellyttää alustavan näkemyksen muodostamista tkhj-portfolion hallinnan tilasta suurissa asiakasorganisaatioissa. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen liittyen keskeinen tavoite on tuottaa portfolion hallinnan eri osa-alueita kokonaisvaltaisesti eri näkökulmista jäsentävä viitekehys. Rajaus tkhj-portfolion hallintaan on tehty tietoisesti melko laajaksi, koska tkhj-kontekstia koskevaa laaja-alaista tarkastelua ei ole aiemmin tiettävästi tehty. Aihealueen laajuuden vuoksi osakokonaisuuksissa ei mennä kovin syvälle.

Toisella tutkimuskysymyksellä pyritään selvittämään, mitä tukea olemassa oleva kirjallisuus tarjoaa tkhj-portfolion hallinnalle. Kysymykseen vastataan esittelemällä, kokoamalla ja jäsentämällä tutkimusalueetta koskevia keskeisiä tutkimustuloksia. Tarkastelu kattaa valinnan ja arvioinnin rationaalisuuteen, valintaprosessiin, -malleihin, -menetelmiin ja -kriteereihin liittyvää kirjallisuutta. Lisäksi se sisältää toiminnan organisointiin sekä arvioinnin ja kehittämisen viitekehyksiin, kuten kypsyysmalleihin, liittyvää aineistoa. Vaikka tkhj:itä muista kuin teknisestä näkökulmasta tarkastelevaa kirjallisuutta on tarjolla hyvin niukasti, aiheeseen yleisemmissä konteksteissa liittyvää aineistoa löytyy varsin runsaasti. Tutkimusalueen laajuus lisää kattavan kirjallisuuskatsauksen tarvetta. Toisaalta alueen laajuus ei mahdollista kaikkien osaluoiden syvällistä analysointia. Tavoitteena onkin kokonaiskuvan muodostaminen tutkimusalueeseen liittyvästä kirjallisuudesta sekä kypsyysmalleihin liittyvän tutkimuksen tarkempi käsittely.

Kolmas tutkimuskysymys käsittelee tkhj-portfolion hallinnassa organisaatioissa koettuja ongelmia ja miten niitä voisi mitata. Tutkimuskysymykseen vastaamiseksi suoritetaan kyselytutkimus. Sen tavoitteena on selvittää, millainen on todellisuus tkhj-portfolion hallinnassa ja erityisesti millaisia ongelmia siinä esiintyy. Kysely painottuu tkhj-tuotteiden ja niiden tueksi hankittujen palveluiden valintaprosessiin liittyviin ongelmiin, koska valinta ja päätöksenteko ovat erittäin keskeisessä asemassa tkhj-portfolion hallinnassa. Tässä yhteydessä on tarkoitus myös rakentaa mittari tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuuden tutkimiseen, koska valmista mittaria tähän tarkoitukseen ei ole tiettävästi aiemmin esitetty.

Neljäs tutkimuskysymys liittyy tkhj-portfolion hallinnan arviointiin yksittäisiä hankintoja laajemmasta näkökulmasta. Tällöin tkhj-portfolion arviointia lähestytään kypsyysmallin kautta. Kypsyysmallin kehittäminen on iteratiivinen prosessi (Becker ym. 2009). Tässä väitöskirjassa esitetään yksi kehittämissykli, joka koostuu mallin rakentamisesta, käytöstä, arvioinnista ja kehittämisestä. Tavoitteena on ensin teoreettisen tarkastelun avulla tunnistaa tkhj-portfolion hallinnan prosessit ja jäsentää ne hierarkkisille tasoille. Näin muodostuvan kypsyysmallin ensimmäistä versiota on tarkoitus testata kolmessa suuressa asiakasorganisaatioissa. Tällöin tavoitteena on arvioida kypsyysmallia ja tehdä siitä uusi versio, joka on aiempaa kattavampi, paremmin nyky- ja tavoitetilan arviointiin soveltuva, ymmärrettävämpi ja hyödyllisempi. Perimmäisenä tavoitteena tässä kohdassa on tuottaa käytännön

toimijoille konkreettinen apuväline tkhj-portfolion hallinnan tueksi. Lisäksi tarkoituksena on tukea mahdollisia jatkotutkimuksia.

Tutkimus tuottaa seuraavat tulokset: 1) viitekehys tkhj-portfolion hallinnalle, 2) kirjallisuuskartoitus, 3) ongelmallisuusmittari ja tulokset tkhj-portfolion hallinnan käytännön ongelmista ja 4) tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli käyttökokemuksineen. Viitekehysten tarkoituksena on koota hallinnan osakokonaisuudet jäsenstyysti yhteen tavalla, joka helpottaa todellisuuden ja sitä koskevan tutkimuksen ymmärtämistä. Kirjallisuuskartoituksen tarkoituksena on koota hajanainen olemassa oleva tutkimus jäsenstyysti yhteen ja osoittaa, mitä tukea siitä löytyy tkhj-portfolion hallinnalle ja missä on puutteita. Hyötyä käytännön työtehtävien kannalta pyritään lisäämään kartoittamalla käytännönläheisiä valintaprosessin vaihejakoja, malleja ja menetelmiä, valintakriteerejä ja aivan erityisesti kypsyysmalleja. Kyselytutkimuksen tavoitteena on alustavasti selvittää portfolion hallinnan tilaa kohdeorganisaatioissa sekä erityisesti tuoda esille, mitä ongelmia vastaajat ovat kokeneet portfolion hallinnassa. Tulokset hyödyntävät tiedeyhteisöä ja käytännön organisaatioita osoittamalla relevantteja tutkimusalueita sekä portfolion hallinnan keskeisiä kehittämiskohteita. Lisäksi tutkimuksessa rakennettava ongelmallisuusmittarin ensimmäinen versio helpottaa vastaavien uusien mittareiden muodostamista. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin tavoitteena on konkreettisen apuvälineen muodossa edesauttaa käytännön organisaatioita tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilojen määrittämisessä sekä kehittämiskohteiden nimeämisessä. Mallin tulee mahdollistaa myös organisaatioiden keskinäinen vertailu. Kypsyysmallin hyötyä organisaatioille pyritään vahvistamaan ottamalla kolme eri toimialoilla toimivaa isoa organisaatiota mukaan mallin kehittämiseen.

Tutkimuksessa on tehty seuraavia rajauksia. Ensinnäkin tutkimuksessa painotetaan tkhj-portfolion hallintaa kokonaisuutena, ei niinkään yksittäistä kauppatilannetta. Esimerkiksi tarjouspyyntöruutiinit, yksityiskohtaiset sopimus-käytännöt ja julkishallinnon osto- ja kilpailuttamissäädökset on rajattu tarkastelun ulkopuolelle. Lisenssien hallinnan yleisiä prosesseja ei kuvata yksityiskohtaisesti, koska kyseisellä alueella voidaan hyödyntää valmiita malleja, esimerkiksi ISO/IEC 19770 -standardia (ISO/IEC 2006) ja ITIL/SAM -viitekehystä (TSO 2009). Sen sijaan tietokannan hallintajärjestelmiin liittyvät lisensoinnin erityiskysymykset kuuluvat tutkimuksen piiriin. Tkhj-portfolion hallintaa tarkastellaan suurten asiakasorganisaatioiden näkökulmasta, sillä etenkin niissä tkhj:t ovat kriittisessä asemassa ja niiden tarpeet ja mahdollisuudet poikkeavat pienten organisaatioiden tarpeista ja mahdollisuuksista (Elmasri & Navathe 2011, 304-305). Vaikka aihetta tarkastellaan ostajan näkökulmasta, oletetaan että tuloksista on hyötyä myös myyjäorganisaatioiden toiminnan kehittämisessä<sup>12</sup>. Tarkastelu kattaa sekä ns. kaupalliset tkhj-tuotteet kuin avoimen lähdekoodin järjestelmät. Portfolion hallintaa tarkastellaan ”käyttötapariippumattomasti”, jolla tarkoitetaan sitä, että

<sup>12</sup> Esimerkiksi portfolion hallinnan ongelmakohtien esille tulosta voi olla hyötyä myös tkhj:ä myyville organisaatioille.

tuloksia voidaan soveltaa sekä OLTP- että OLAP-ympäristöissä. Luvun 2 teknisissä kuvauksissa kuitenkin keskitytään relaatiotietokantoihin, koska muihin malleihin perustuvien tkhj:ien määrä on ainakin vielä varsin marginaalinen (Hellerstein & Stonebraker 2005b, 43; Feuerlicht & Pokorný 2011). Tulokset ovat kuitenkin soveltuvien osin hyödynnettävissä myös muun mallisiin tietokantoihin, jopa NoSQL-järjestelmiin. Tutkimusalueen ulkopuolelle on rajattu ne erityiskysymykset, jotka liittyvät tkhj-palveluiden hankintaan pilvipalveluna, koska kyseinen teknologia on tkhj-tuotteiden osalta tullut vaihtoehdoksi vasta tutkimuksen valmistumisen aikoihin<sup>13</sup>. Soveltuvien osin tuloksia voidaan hyödyntää myös pilvivaihtoehdon yhteydessä. Esimerkiksi tutkimuksessa rakennettu kypsyyssmalli on riippumaton tkhj:n teknisestä mallista ja pääosin myös siitä, hyödyntääkö asiakasorganisaatio pilvivaihtoehtoa<sup>14</sup>. Tutkimuksessa ei anneta suosituksia siitä, mikä tuote tai toimittaja tulisi valita.

## 1.4 Tutkimuskehys

Tutkimuksessa sovelletaan Hevnerin ym. (2004) suunnittelutieteellistä tutkimuskehystä (Kuvio 2). Kehyksen keskeinen ajatus on, että tietojärjestelmä-tutkimuksessa rakennetaan artefakti lähtien liiketoiminnan tarpeista ja hyödyntäen olemassa olevaa tutkimustietoutta. Suunnittelutieteellinen lähestymistapa soveltuu tähän tutkimukseen etenkin siksi, että tutkimuksessa on tarkoitus rakentaa liiketoiminnan tueksi ja tietämyskannan kasvattamiseksi kolme rakenteellista konstruktia<sup>15</sup>: tkhj-portfolion hallinnan viitekehys, ongelmallisuusmittari ja kypsyyssmalli. Tutkimuskehysten valintaa puoltaa myös portfolion hallinnan viitekehysten ja erityisesti kypsyyssmallin iteratiivinen rakentamistapa, jossa hyödynnetään sekä tieteellistä tutkimustietoa että käytännön organisaatioiden kokemuksia mallien ensimmäisistä versioista. Lisäksi kehysten valintaan on vaikuttanut valitun aiheen vahva yhteys käytännön organisaatioiden toimintoihin. Seuraavaksi tutkimusta kuvataan Hevnerin ym. (2004) tutkimuskehukseen nojaten.

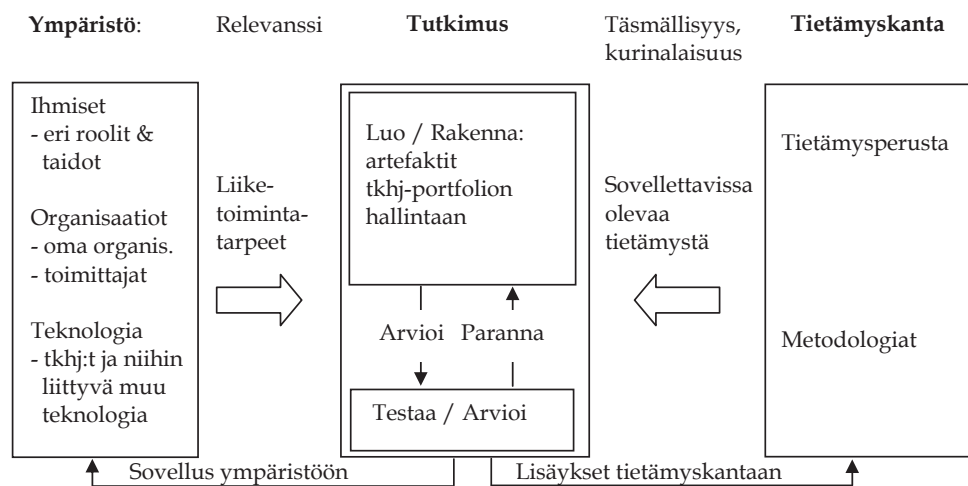
Ympäristöllä tarkoitetaan ihmisiä, organisaatioita ja olemassa olevia tai suunniteltuja teknologioita, jotka muodostavat liiketoimintatarpeet tutkimukselle (Hevner ym. 2004). Tässä väitöstutkimuksessa ihmisillä tarkoitetaan tkhj-portfolion hallintaan eri rooleissa osallistuvia henkilöitä, jotka työskentelevät teknisissä, hallinnollisissa ja/tai talouteen liittyvissä tehtävissä. Osa heistä on organisaation omaa ja osa sen ulkopuolista henkilöstöä. Lisäksi asiakkaat vaikuttavat vahvasti liiketoimintatarpeisiin. Organisaatioihin liittyviä

<sup>13</sup> Esim. Oracle-tietokantaa on voinut hankkia pilvipalveluna vasta vuodesta 2011 lähtien, jolloin sitä alkoi tarjota Amazon Web Services.

<sup>14</sup> Pilvivaihtoehtojen kohdalla tulee kuitenkin tarkastella lähemmin mm. palvelutasoihin (SLA) liittyviä kysymyksiä.

<sup>15</sup> March ym. (1995) ja Hevner ym. (2004) tunnistavat neljänlaisia suunnittelutieteellisen tutkimuksen tuloksia, joita he kutsuvat artefakteiksi: konstruktioit, mallit, menetelmät ja toteutukset.

seikkoja ovat oman organisaation strategiat, rakenteet ja toimintatavat. Lisäksi ympäristöön sisältyy tkhj-tuotteita ja -palveluita tarjoavat toimittaja-organisaatiot. Tutkimuksen teknologisenä kohteena ovat tkhj:t, jotka ovat osa organisaation laajempaa IT-infrastruktuuria. Liiketoiminnan tarpeet välittyvät tässä tutkimuksessa portfolion hallinnan ongelma-alueita luotaavan kyselytutkimuksen kautta. Lisäksi tarpeita selvitetään kypsyyssmallin testauksen yhteydessä tehdyissä tapaustutkimuksissa. Lisäksi relevanssia pyritään lisäämään tekijän työkokemuksen kautta.



KUVIO 2 Tutkimuskehys (vrt. Hevner ym. 2004, 80)

Tutkimuskehyksessä esitetty tietämyskanta tarkoittaa aiemman tutkimuksen tuottamia teorioita, viitekehyksiä, malleja, menetelmiä ja käsitteistöjä sekä tutkimusmetodologioita. Niihin nojaten ja niiden päälle rakentaen tutkimuksella on mahdollisuus tuottaa tuloksia, joissa on hyödynnetty olemassa olevaa tietämystä. Tässä väitöstutkimuksessa aihealueeseen liittyvää tietämisperustaa hyödynnetään etenkin luvussa 2 rakennettaessa viitekehystä portfolion hallintaan ja kirjallisuuskatsauksessa luvussa 3. Lisäksi kypsyyssmallin arvioinnin ja parantamisen yhteydessä päivitetään kirjallisuuskatsausta. Metodologiat sisältävät ohjeita tuotosten testaamiseen ja arviointiin kattaen analysointitekniikoita, formalismeja, mittareita ja validointikriteereitä (Hevner ym. 2004, 80). Niitä hyödynnetään tässä tutkimuksessa muun muassa kyselytutkimuksen suunnittelussa ja tulosten analysoinnissa luvussa 4, ongelmallisuussmittarin luotettavuuden arvioinnissa (Liite 7) ja tapaustutkimusten suunnittelussa ja tulosten arvioinnissa luvussa 6.

Tässä tutkimuksessa käytetään käsitteellisiä ja empiirisiä tutkimusotteita. Artefaktien ensimmäiset versiot rakennetaan käsitteellisen tutkimuksen avulla tietämyskantaan hyödyntäen. Hevnerin ym. (2004) tutkimuskehyksessä on merkittävässä osassa rakennettujen artefaktien testaaminen ja arviointi (vrt.

Kuvio 2) sekä niiden pohjalta tapahtuva tuotosten parantaminen. Tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohtien mittaamiseen rakennettua mittaria käytetään luvun 4 kyselytutkimuksessa, mutta sen edelleen kehittäminen jää mahdollisiin jatkotutkimuksiin. Tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä ja kypsyysmallia testataan luvun 6 tapaustutkimuksissa ja niiden parannetut versiot esitetään luvussa 7. Kokonaisuutena tämän tutkimuksen tulosten arviointia tehdään luvussa 8.

## 1.5 Tutkimusmenetelmät

Edellä kuvattu tutkimusongelma ja siitä johdetut tutkimuskysymykset edellyttävät tietoa sekä aiemmasta tkhj-portfolion hallintaan liittyvästä tutkimuksesta että käytännön organisaatioiden tarpeista. Valittu aihe on varsin laaja ja kokonaisvaltaisesti ennen tutkimatonta, minkä vuoksi sitä tarkastellaan aluksi yleisemmin ja sitten tarkemmin kypsyysmalliin keskittyen. Tutkimusongelma ja Hevnerin ym. (2004) viitekehykseen sijoitettu lähestymistapa suosivat useammanlaisten tutkimusmenetelmien käyttöä.

Käsitteellisteoreettinen tutkimusote soveltuu hyvin tilanteisiin, jossa halutaan kuvata jotain reaali maailman osaa jonkin teorian, mallin tai viitekehyksen avulla (Järvinen & Järvinen 2004, 10, 17). Tässä tutkimuksessa käsitteellisteoreettisen tutkimusotteen avulla vastataan ensimmäisen tutkimuskysymyksen alkuosaan, mitä tkhj-portfolion hallinta -käsitteellä tarkoitetaan ja jäsennetään vakiintumatonta käsitte viitekehyksen muotoon. Lisäksi käsitteellisteoreettista otetta hyödynnetään kypsyysmallin ensimmäisen version rakentamisessa.

Webster ja Watson (2002, 13) sekä Metsämuuronen (2006, 31) tuovat esille, että aikaisemman relevantin kirjallisuuden tarkastelu on olennainen osa mitä tahansa akateemista tutkimusta. Toiseen tutkimuskysymykseen vastataan kirjallisuuskatsauksen avulla. Tutkittava alue kattaa muun muassa tietokantoihin, ohjelmistosuunnitteluun, kokonaisarkkitehtuuriin, tietojärjestelmiin ja hyvään tietohallintatapaan liittyviä kysymyksiä. Lisäksi aihe liittyy päätöksentekoon, ostotoimintaan ja investointeihin sekä organisaation kehittämiseen. Aiheen laajuuden vuoksi kaiken kattavaa, systemaattista kirjallisuuskatsausta (vrt. Kitchenham ym. 2009) ei nähty mahdollisena. Sen sijaan aiemmasta tutkimuksesta esitetään aluksi laaja kooste, jota täydennetään ja tarkennetaan tutkimuksen empiirisistä osuksista saatavien palautteiden pohjalta.

Hevner ym. (2004) painottavat reaali maailman ongelmien merkitystä tietojärjestelmätutkimuksessa. Ongelmien kartoittamiseen voisi käyttää useita eri tutkimusmenetelmiä kuten esimerkiksi tapaustutkimuksia, kenttätutkimusta tai kyselyä. Tässä tutkimuksessa päädyttiin kyselyyn, koska halutaan saada laajalta joukolta tietoa siitä, millaisia ongelmia tkhj-portfolion hallinnassa koetaan käytännössä ja miten niitä voisi mitata (3. tutkimuskysymys), sekä siitä, millaisena hallinta esiintyy todellisuudessa (1. kysymyksen loppuosaa). Kysely

soveltuu hyvin tällaisiin tilanteisiin, joissa halutaan tavoittaa suuri joukko vastaajia ja joissa kysymysten määrä on suuri (Hirsjärvi ym. 2002). Määrämuotoisen mittarin rakentaminen ja käyttäminen soveltuvat hyvin kyselyyn.

Kypsyysmallin rakentamisessa (4. tutkimuskysymys) hyödynnetään tapaustutkimuksia seuraavista syistä. Jatkokehittäessä tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia tutkitaan nykyhetken käytännönläheisiä ilmiöitä niiden reaali maailman kontekstissa ja haetaan vastauksia siihen, kuinka kypsyysmallia tulisi parantaa (vrt. Benbasat ym. 1987, 372; Yin 1994, 6). Lisäksi tutkijan vaikutus tutkittavaan kohteeseen pyritään pitämään mahdollisimman vähäisenä (vrt. Benbasat ym. 1987, 372; Yin 1994, 9). Useat tutkijat, kuten April ym. (2005, 215), Maier ym. (2009, 23) ja van Steenbergen ym. (2010, 329), ovat tuoneet esille tapaustutkimusten soveltuvuuden kypsyysmallin ensimmäisen version testaamiseen. Tutkimusmenetelmän valinta oli täten tässä yhteydessä varsin selkeä. Esimerkiksi kyselyn käyttö tutkimusmenetelmänä rajautui pois, koska tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli on tarkastelualueena varsin laaja ja monimutkainen sekä terminologialtaan vakiintumaton. Lomakekyselyssä olisi ollut vaarana, että kaikki kysymykset eivät avaudu ilman vastaushetkellä tapahtuvaa pohjustusta ja tilannekohtaista tarkennusta. Lisäksi lomakekyselyä pidettiin liian joustamattomana tähän tutkimuskontekstiin.

## 1.6 Tutkimusprosessi ja väitöskirjan rakenne

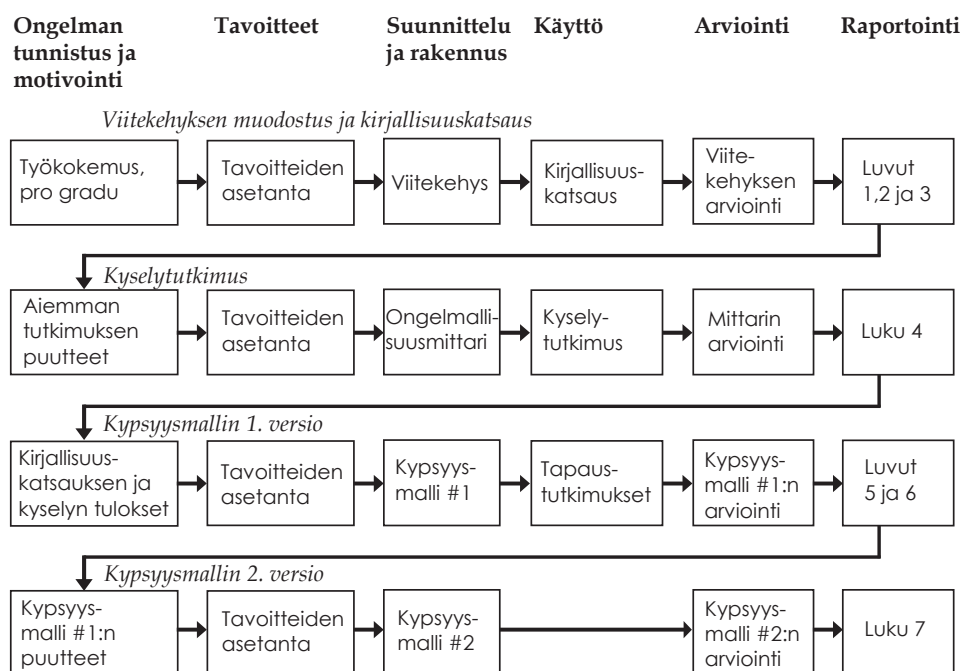
Johdanto-osuuden lopuksi esitellään tutkimusprosessin kulku soveltaen Peffersin ym. (2006) tietojärjestelmätutkimuksen prosessimallia sekä kuvataan tiivistetysti väitöskirjan rakenne. Peffersin ym. (2006) prosessimalli soveltuu hyvin tähän tutkimukseen, koska heidän mallinsa on kehitetty jäsentämään juuri suunnittelutieteellistä (design science) tutkimusta, jossa keskeistä on artefaktin muodostaminen tiettyyn tarkoitukseen ja sen toimivuuden arviointi käytännön tilanteissa (March ja Smith 1995; Hevner ym. 2004; Peffers ym. 2006).

Tämän väitöskirjan tutkimusprosessin kulku on esitetty kuviossa 3 taulukkomaisesti niin, että kullekin riville on sijoitettu tutkimuksen keskeiset tuotokset ja sarakkeina toimivat Peffersin ym. (2006, 93) tutkimusprosessin kuusi vaihetta<sup>16</sup>. Peffersin ym. mallin ensimmäisessä vaiheessa määritellään tutkimusongelma ja perustellaan tutkimuksen tärkeys. Vaiheessa kaksi tutkimusongelmasta johdetaan tavoitteet. Vaihe kolme kattaa ratkaisun suunnittelun ja toteutuksen. Seuraavaksi osoitetaan, esimerkiksi tapaus-tutkimuksin, että tuotettu artefakti pystyy ratkaisemaan ongelman, minkä jälkeen arvioidaan artefaktia. Tutkimustuloksista suunnittelutieteelliset artefaktit on tässä tutkimuksessa esitetty ”Suunnittelu ja rakennus” -sarakeessa ja

<sup>16</sup> Esitystavan avulla on haluttu korostaa tämän väitöstutkimuksen artefaktien muodostamisen eri vaiheita. Nuolet kuvaavat yksinkertaistaen tutkimuksen etenemistä. Peffersin ym. (2006) mallia on lisäksi sovellettu niin, että vaiheen neljä nimeksi on valittu ”käyttö” (alkuperäinen muoto: ”osoita”, ”demonstration”), koska on haluttu korostaa tuotoksen käyttöä tapana osoittaa tuotosten toimivuus käytännön ympäristöissä.

muut tulokset ”käyttö” -sarakeessa. Peffersin ym. (2006) mallin viimeinen vaihe kattaa tutkimuksen raportoinnin ja julkistamisen.

Kiinnostus tutkia tkhj-portfolion hallintaa väitöskirjan muodossa juontaa tekijän työhistoriaan, kokemuksiin tietokannan hallintajärjestelmätuotteiden käyttäjäyhdistyksistä sekä aiempaan opinnäytetyöhön (Kuusio 2004). Väitöskirjatyön aluksi, vuodenvaihteessa 2004–2005, määriteltiin koko työn alustava tutkimusongelma ja siitä johdetut tavoitteet ja niitä täydennettiin ja tarkennettiin prosessin aikana. Seuraavaksi tkhj-portfolion hallinta käsite jäsennettiin teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta eritasoisiiin toimintoihin viitekehyyksiksi. Viitekehystä hyväksikäyttäen kartoitettiin, kuvattiin ja jäsennettiin olemassa olevaa kirjallisuutta sen selvittämiseksi, mitä jäsennyksiä, periaatteita, malleja ja menetelmiä voitaisiin hyödyntää tkhj-portfolion hallinnan tukemiseksi. Kirjallisuuskatsauksen päätteeksi arvioitiin viitekehyyksen toimivuutta aiemman tutkimuksen jäsentämisessä. Nämä vaiheet on raportoitu väitöskirjan luvuissa 1-3.



KUVIO 3 Tutkimusprosessi Peffersin ym. mallin mukaisesti jäsennettyinä

Puutteet aiemmassa tutkimuksessa nostivat esille tarpeen selvittää tkhj-portfolion hallinnan todellisuutta ja hallintaan liittyviä ongelmia käytännön organisaatioissa kyselytutkimuksen avulla. Koska kyselyyn ei löytynyt sopivaa valmista mittaristoa, se päätettiin rakentaa itse. Kyselyn teemat ja kysymykset johdettiin viitekehyydestä ja kirjallisuuskatsauksen tuloksista. Kysely suoritet-

tiin keväällä 2006 ja sen kohteena olivat kahden suuren tkhj-tuotteen, Oraclen ja IBM DB2:n, Suomen käyttäjäyhdistysten jäsenistöt<sup>17</sup>. Tulosten analysoinnin yhteydessä tarkasteltiin myös mittarin soveltuvuutta kyselyn suorittamiseen. Kyselytutkimuksen tulokset on raportoitu luvussa 4.

Kirjallisuuskatsauksessa havaittu aiempien artefaktien riittämättömyys ja kyselytutkimuksen tulokset tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohdista nostivat esille tarpeen tukea tkhj-portfolion hallintaa uuden artefaktin avulla. Tavoitteeksi asetettiin aluksi muodostaa ensimmäisen versio mallista, jolla voidaan arvioida organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilaa, määrittellä kehittämiskohteita sekä suorittaa organisaatioiden välistä vertailua. Tämä tutkimuksen keskeisin artefakti, kypsyysmalli tkhj-portfolion hallinnan tueksi, rakennettiin iteratiivisesti sekä käsitteellistä että empiiristä tutkimusotetta käyttäen. Suunnittelun lähtökohtina toimivat aiemmat keskeiset kypsyysmallit, etenkin CMMI-ACQ (SEI 2007b). Tkhj-konteksti liitettiin muodostettuun tasomallirunkoon hyödyntäen tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä sekä kirjallisuuskatsauksen ja kyselytutkimuksen tuloksia. Kypsyysmallin ensimmäinen versio muodostettiin vuosina 2008–2009 ja sitä käytettiin ja arvioitiin kolmessa suuressa tietokannan hallintajärjestelmiä käyttävässä, eri toimialoilla toimivassa yrityksessä kesällä ja syksyllä 2010. Mallin avulla määritettiin kohdeorganisaatioiden tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilat, nimettiin kehittämiskohteita sekä mahdollistettiin organisaatioiden välinen vertailu. Lisäksi saatiin lisätietoa tkhj-portfolion hallinnan todellisuudesta organisaatioissa. Kypsyysmallin arvioinnissa tarkasteltiin mallin kattavuutta, soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin sekä käyttökelpoisuutta. Tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä käytettiin kypsyysarvioinnin tukena etenkin tkhj-portfolio käsitteen selventämisessä. Kypsyysmallin ensimmäisen version muodostaminen on kuvattu luvussa 5 ja sen käyttö ja arviointi luvussa 6.

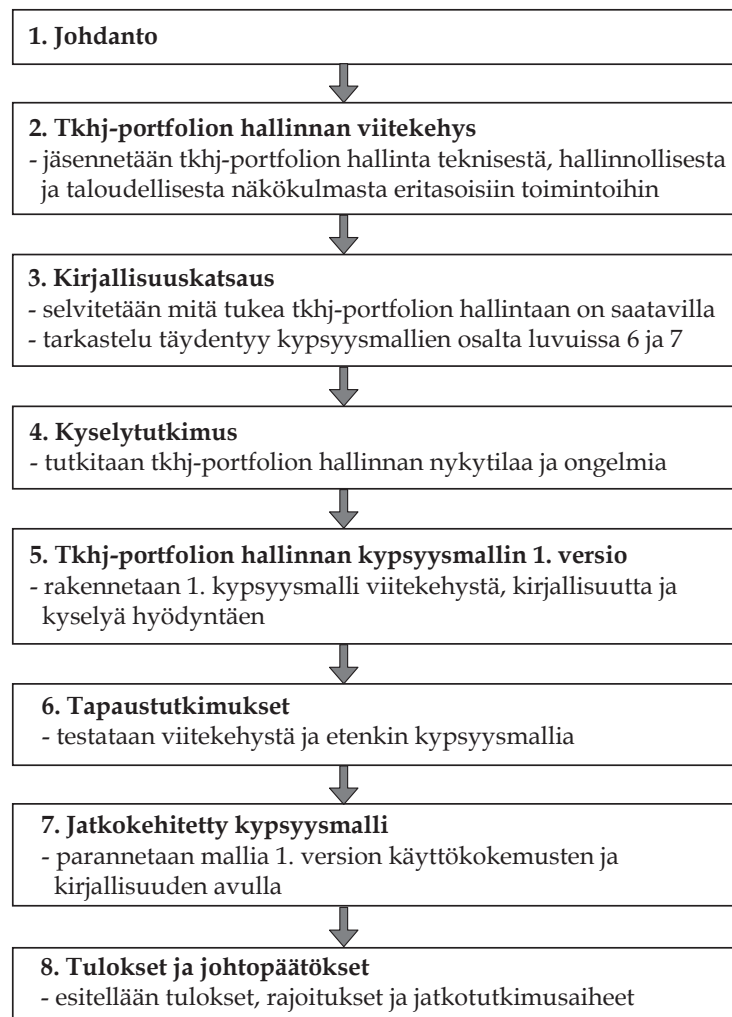
Kypsyysmallin ensimmäisen version käytöstä saadut kokemukset osoittivat tarpeen kehittää mallia edelleen. Tutkimusprosessi jatkui niin, että kypsyysmallista muodostettiin vuoden 2011 aikana jatkokehitetty versio. Tavoitteeksi asetettiin parantaa mallin kattavuutta, käyttötarkoitukseen soveltuvuutta, ymmärrettävyyttä sekä hyödyllisyyttä. Kehittämisessä hyödynnettiin tapaustutkimuksista saatujen käytännön kokemusten lisäksi muiden tutkijoiden tuoreita tutkimustuloksia (esim. Becker ym. 2009, van Steenbergem ym. 2010 ja van de Weerd ym. 2010) sekä etenkin CMMI-ACQ mallin uusinta, 1.3 versiota (Gallagher ym. 2011). Tässä väitöskirjassa esitetään yksi kypsyysmallin rakentamisen kehittämissykli, joka koostuu mallin rakentamisesta, käytöstä, arvioinnista ja kehittämisestä. Täten tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin toinen versio testataan vain teoreettisesti arvioiden. Kypsyysmallin jatkokehitys ja mallin uusi versio esitellään luvussa 7.

Väitöskirja on jäsennetty kahdeksaan lukuun kuvion 4 mukaisesti. Tulokset raportoidaan varsin yksityiskohtaisesti ja tutkimuksen kronologista kulkua noudattaen, jotta tutkimuksen etenemistä ja tehtyjä päätelmiä olisi helppo

<sup>17</sup> Kolmannen suuren toimijan, Microsoftin, käyttäjäyhdistys perustettiin Suomessa vasta kyselyn jälkeen.



seurata (vrt. Yin 1994, 34: päättelyketjun seuranta). Osa tästä työstä on julkaistu lisensoitettuna (Kuusio 2009). Tutkimusprosessi kesti kaikkiaan varsin pitkään, yli 7 vuotta, johtuen tutkimusaiheen laajuudesta ja siitä, että tutkimus tehtiin päivätyön ohessa.



KUVIO 4 Tutkimuksen rakenne luvuittain jäsennettynä

## 2 TKHJ-PORTFOLION HALLINNAN VIITEKEHYS

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinta on laaja, moniulotteinen ja vaikeasti käsitteellistettävissä oleva kokonaisuus. Teknisissä tietokanta-tehtävissä työskentelevät henkilöt asentavat ja ylläpitävät tietokannan hallintajärjestelmiä (tkhj:iä) sekä valvovat niiden teknistä toimivuutta ja tehokkuutta. Organisaation hallinto, esimerkiksi tietohallinto, voi tehdä toimintaa ohjaavia linjaratkaisuja, organisoida toimintaa ja hallinnoida sidosryhmäyhteistyötä. Taloudesta vastaavaa johtoa kiinnostavat järjestelmästä saatavat hyödyt suhteessa niistä aiheutuviin kustannuksiin. Jotta voitaisiin muodostaa rajaukseltaan ja rakenteeltaan selkeä kuvaus tutkimusalueesta, on tarpeen rakentaa viitekehys tkhj-portfolion hallinnalle.

Tässä luvussa määritellään ensin viitekehyyksen käsite ja tavoitteet sekä esitetään sen yleisrakenne. Tämän jälkeen kuvataan viitekehyyksen mukaisesti tkhj-portfolion hallinnan toimintoja kolmen näkökulman (tekninen, hallinnollinen, taloudellinen) mukaisessa järjestyksessä. Luvun lopuksi esitellään viitekehyyksen osien välisiä yhteyksiä, arvioidaan viitekehystä sille asetettuja tavoitteita vasten sekä tehdään yhteenveto tarkastelusta.

### 2.1 Viitekehyyksen tavoitteet ja rakenne

Tkhj-portfolion hallinta on uusi termi, joka viittaa moniulotteiseen ja vaikeasti hahmotettavaan asiakokonaisuuteen. Tällaisissa tilanteissa on hyödyllistä pyrkiä jäsentämään asioita käsitteellisen viitekehyyksen avulla. *Viitekehyyksellä* tarkoitetaan yleisesti mentaalia rakennetta, joka auttaa kohdentamaan ja jäsentämään käsityksiämme todellisuuden ilmiöstä (Koskinen 2000, 77). Mitä abstraktimmasta asiasta on kysymys, sitä tarpeellisempaa on määritellä keskeiset käsitteet ja osoittaa niiden väliset yhteydet rakenteellisella tavalla viitekehyyksenä. Viitekehys kokoa käsitteet intellektuaaliseksi konstruktioksi, jonka avulla voidaan päätellä mitkä ilmiöt kuuluvat sen alueelle ja mitkä jätetään sen ulkopuolelle (Leppänen 2005, 53). Tkhj-portfolion viitekehyyksen tarkoituksena on koota portfolion hallinnan osakokonaisuudet jäsennetysti

yhteen tavalla, joka helpottaa todellisuuden ja sitä koskevan tutkimuksen ymmärtämistä.

Viitekehyksille on kirjallisuudessa esitetty hyvin monenlaisia tavoitteita ja arviointikriteereitä (vrt. Leppänen 2005, 32). Lähtemättä niitä tässä tarkemmin luokittelemaan ja analysoimaan, määritellään tkhj-portfolion hallinnan viitekehysten tavoitteet seuraavasti:

- Viitekehysten tulee kattaa kohdealueen kaikki merkittävimmät osa-alueet.
- Viitekehysten tulee olla sisäisesti koherentti, eli sen käsitteet ja niiden väliset suhteet tulee määritellä hyvin ja niitä tulee käyttää johdonmukaisesti.
- Viitekehysten tulee olla rakenteeltaan selkeä.
- Viitekehysten tulee soveltua aiottuihin käyttötarkoituksiin.

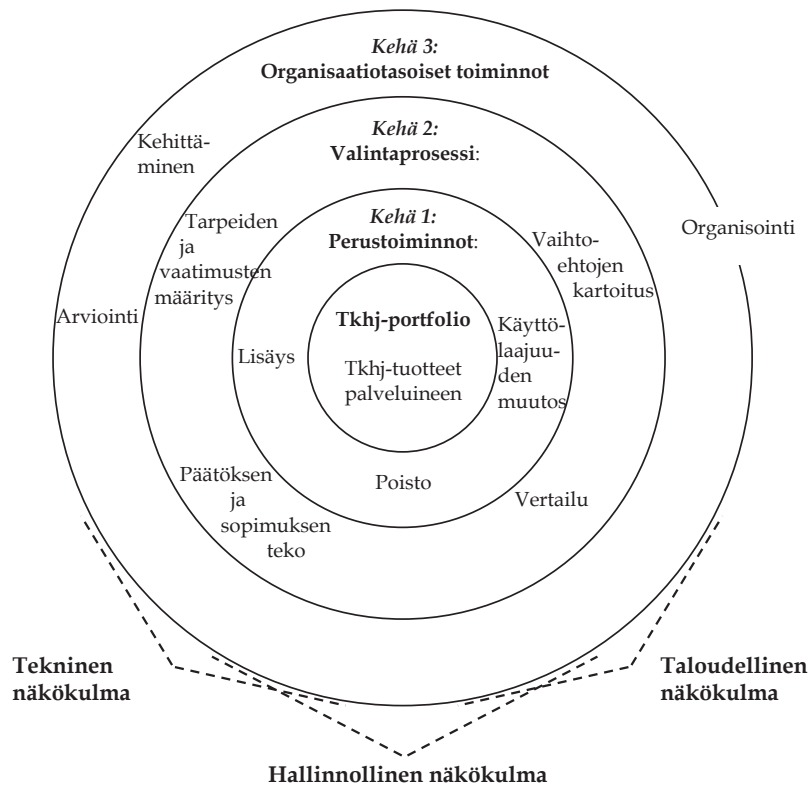
Viitekehystä on tarkoitus käyttää tässä työssä neljässä tarkoituksessa: 1) kohdealuetta koskevan yleisen ymmärryksen jäsentämiseksi, 2) kohdealuetta koskevan aiemman tutkimuksen luokitteluksi, 3) kohdealuetta koskevan kyselytutkimuksen käsitteellisenä perustana ja 4) tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakentamisen toiminnallisena runkona.

Viitekehys on rakennettu luvussa 1 esitettyä kehämallia (Kuvio 1) tarkentamalla. Kehys muodostuu ytimestä ja kolmesta sitä ympäröivästä kehästä sekä kolmesta näkökulmasta (Kuvio 5). Kehyksen ytimen muodostaa tkhj-portfolio, joka sisältää organisaation hankkimat tkhj-tuotteet niihin hankittuine palveluineen<sup>18</sup>. Tuotteita ja palveluita voidaan ryhmitellä eri tavoin, esimerkiksi toimittajien perusteella. Viitekehysten sisin kehä vastaa perustoimintoja, joita tarvitaan tuotteiden ja palveluiden lisäämiseksi portfolioon, niiden käyttölaajuuden muuttamiseksi sekä niiden poistamiseksi portfolioista. Seuraava kehä vastaa tkhj-tuotteen ja siihen liittyvän palvelun valintaprosessia, joka jäsenyy tyypillisesti tarpeiden ja vaatimusten määrittämiseen, vaihtoehtojen kartoitukseen, vertailuun sekä päätöksen ja sopimuksen tekoon. Viitekehysten uloimman kehän muodostaa organisaatiotasoiset toiminnot, jotka kattavat tkhj-portfolion ja sen hallinnan arvioinnin ja kehittämisen sekä hallinnan organisoimisen. Kun portfolioa tarkastellaan toimittajatasolla, huomio kohdistuu kunkin toimittajan portfolioissa olevaan tuote- ja palveluvalikoimaan. Täten esimerkiksi toimittajan poisto portfolioista tarkoittaa kyseisen toimittajan tuotteiden ja palveluiden poistoa portfolioista.

Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys kattaa kolme tarkastelunäkökulmaa. Tekninen näkökulma keskittyy tkhj:n sisäiseen rakenteeseen ja liittymiin muun IT-arkkitehtuurin osiin. Lisäksi se tunnistaa tekniset työprosessit. Hallinnollinen näkökulma kattaa hallinnollisia toimintoja kuten päätöksenteon rutiineja ja lisenssien hallintaa, hallinnollisia kriteerejä sekä organisaatiotasoisia, arviointiin ja kehittämiseen liittyviä tehtäviä. Lisäksi siihen sisältyy hallinnan organisoim-

<sup>18</sup> Palveluilla tarkoitetaan asiakasorganisaation hankkimia, varsinaisia tkhj-tuotteita tukevia palveluja, kuten esimerkiksi teknistä tuotetukea ja koulutuspalveluja.

tiin, kuten sidosryhmien hallintaan, liittyviä kysymyksiä. Taloudellinen näkökulma tarkastelee tkhj-portfoliota ja sen hallintaa kustannusten ja hyötyjen näkökulmasta. Tkhj-portfolion hallintaa tulee tarkastella kaikista edellä mainituista näkökulmista yhteistyössä eri alueiden osaajien kesken.



KUVIO 5 Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys

Tässä luvussa esitetään, miten tkhj-portfoliota ja sen hallintaa voidaan lähestyä edellä kuvatun viitekehysten mukaisesti kolmesta eri näkökulmasta ja niihin sisältyvistä toiminnoista ja rakenteista käsin. Aluksi tietokannan hallintajärjestelmiä ja niistä muodostuvaa portfoliota tarkastellaan teknisenä konstruktiona (tekninen näkökulma) sitten hallinnan ja liiketoiminnan kohteena (hallinnollinen näkökulma) ja lopuksi taloudellisenä investointina (taloudellinen näkökulma). Teknisen näkökulman yhteydessä kerrotaan, mitä tkhj:llä tarkoitetaan ja tarkastellaan sen asemaa organisaation tietokantajärjestelmässä sekä IT- ja kokonaisarkkitehtuurissa. Lisäksi lähestytään tkhj:iä teknisten työprosessien kannalta. Hallinnollisen näkökulman yhteydessä tarkastellaan muiden muassa tkhj-tuotteiden ja niiden tueksi hankittujen palveluiden valintaa ja hankintaa, tkhj-portfolion arviointia ja kehittämistä sekä hallinnan organisointia. Taloudellisesta näkökulmasta aihetta valotetaan kustannus/hyöty -näkökulmasta käsin.

Luvussa 2 on tehty seuraavia rajauksia. Ensinnäkin teknisissä kysymyksissä ei mennä kovin syvälle, koska kyseiseen alueeseen liittyviä tutkimustuloksia ja kirjallisuutta on runsaasti saatavilla. Täten esimerkiksi suorituskyvyn virittämisen erityiskysymykset tai tietokannan hoidon apu-ohjelmistojen yksityiskohtainen käsittely eivät sisälly tarkasteluun. Olemassa olevia viitekehyksiä kuten hyvää tietohallintatapaa, kokonaisarkkitehtuurimallia ja kypsyyssmalleja käsitellään tässä luvussa hyvin lyhyesti, sillä niihin palataan tarkemmin luvussa 3. Lisäksi valintaan ja päätöksentekoon liittyvät mallit, menetelmät ja valintakriteerit käsitellään luvussa 3. Taloudellisen näkökulman kohdalla keskitytään kustannus- ja hyötykysymyksiin.

## 2.2 Tekninen näkökulma

*Teknisellä näkökulmalla* tarkoitetaan tkhj-portfolion tarkastelua teknisenä konstruktiona sekä sen hallinnassa hyödynnettävien teknisten kriteerien ja työprosessien tunnistamista. Alaluvun aluksi tarkastellaan tietokannan hallintajärjestelmän teknistä rakennetta ja sen asemaa tietokantajärjestelmässä. Tämän jälkeen tarkastelua laajennetaan koskemaan tkhj:n asemaa organisaation IT- ja vielä laajemmin kokonaisarkkitehtuurissa. Lisäksi esitellään tkhj-portfolion hallinnan teknisiä työprosesseja.

### 2.2.1 Tkhj:n rakenne ja asema tietokantajärjestelmässä

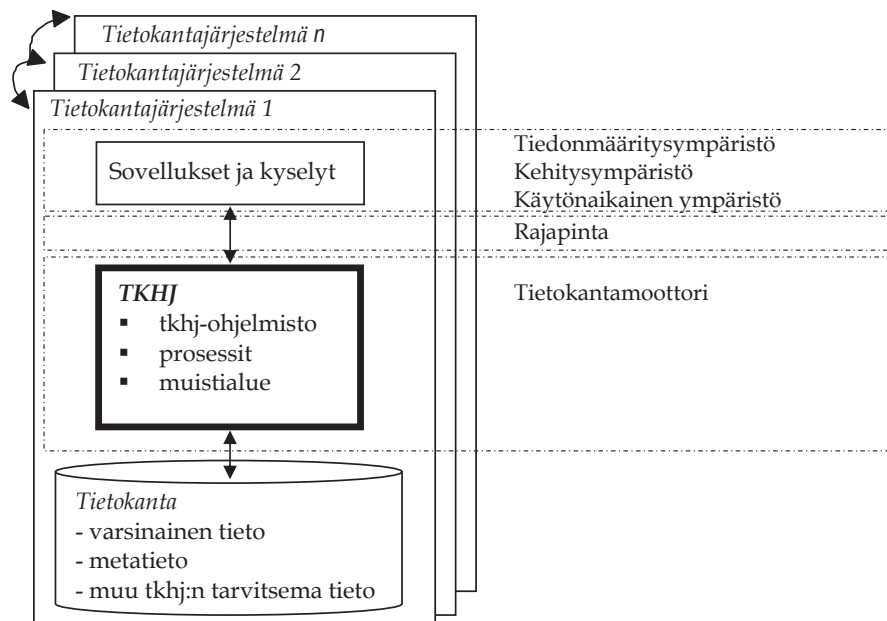
Tietokannan hallintajärjestelmien (tkhj:ien) arkkitehtuuriratkaisut eivät ole laajasti tunnettuja, koska järjestelmiä käyttävä asiantuntijayhteisö on melko pieni ja olemassa oleva tietämys on suuressa määrin kyseisten asiantuntijoiden sisäistä tietoa. Tkhj:iä tarkasteleva kirjallisuuskin keskittyy lähinnä teoreettisiin kysymyksiin eikä niinkään kokonaisvaltaiseen arkkitehtuuritarkasteluun. Lisäksi käytetty terminologia ei ole tarkkaa eikä vakiintunutta (Riordan 2005, 3). Tämän kohdan tarkoituksena on muodostaa tekninen kokonaiskuva tkhj:stä, sen sisäisestä rakenteesta ja liittymästä tietokantajärjestelmään. Kuvaus tapahtuu pääasiassa loogisella tasolla. (Hellerstein & Stonebraker 2005b, 42)

Tkhj esiintyy kolmessa eri muodossa sen käyttöönottovaiheen suhteen. Ensimmäinen muoto on tiedostojoukosta koostuva asennuspaketti, joka voidaan ladata internetistä tai joka on esimerkiksi sijoitettu CD- tai DVD -levylle ja joka on samanlainen eri asiakkaille<sup>19</sup>. Toinen muoto on asennuksessa muodostunut tiedostokokonaisuus, ohjelmisto, joka on sijoitettu haluttuun ympäristöön. Ohjelmisto muodostuu järjestelmän toiminnasta vastaavista ohjelmista eli ”binääreistä” ja niihin liittyvistä aputiedostoista. Kolmas muoto on järjestelmän käynnistyksessä muodostuva toimiva tkhj. Viimeksi mainitun kokonaisuuden muodostavat käynnistetty tkhj-ohjelmisto ja sitä tukevat

<sup>19</sup> Keskeiset tkhj-tuotteet, kuten Oracle, DB2 ja SQL Server, ovat valmisohjelmistoja.

prosessit sekä palvelinkoneelta tai -koneilta varattu muistialue. Käynnistyksen ja käytön aikana järjestelmä räätälöityy asetettujen parametrien mukaiseksi. Tkhj voidaan asentaa asiakkaan omille palvelimille tai sitä voidaan käyttää ns. pilvipalveluna<sup>20</sup>.

Käynnissä oleva tkhj osana tietokantajärjestelmää on esitetty kuviossa 6. *Tietokantajärjestelmällä* tarkoitetaan kokonaisuutta, joka koostuu tietokantaa tkhj:n välityksellä hyödyntävistä ohjelmista, tkhj:stä sekä tietokannasta (Elmasri & Navathe 2000; Connolly & Begg 2005). Tkhj:n käynnissä olon kannalta tkhj:n pakollisen ytimen muodostavat 1) tkhj-ohjelmisto, 2) prosessit ja 3) muistialue. *Tkhj-ohjelmisto* on järjestelmän toiminnasta vastaava tiedostojoukko, jonka vastuulla on muun muassa kyselyjen prosessointi sekä tapahtumien, prosessien ja muistin hallinta (vrt. Hellerstein & Stonebraker 2005b)<sup>21</sup>. Kyselyjen prosessoinnin keskeinen komponentti on optimoija, jonka tarkoituksena on valita mahdollisimman tehokas tapa suorittaa annettu komento. Optimoija tekee suoritussuunnitelman, jossa kerrotaan miten kysely suoritetaan, esimerkiksi tehdäänkö peräkkäis- tai indeksihaku. Tapahtumien hallinnassa keskeistä on tiedon eheyden varmistaminen. *Prosessit* hoitavat erilaisia tkhj:n järjestelmä-, istunto- ja käyttäjätason tehtäviä kuten tietojen kirjoittamista tietokantaan,



KUVIO 6 Tietokannan hallintajärjestelmän asema tietokantajärjestelmässä

<sup>20</sup> Pilvipalvelu-käsite on tietokannan hallintajärjestelmien kohdalla vielä vakiintumaton. Tässä yhteydessä sillä tarkoitetaan SaaS-tyyppistä (Software as a service) mallia, jossa tkhj hankitaan tarpeen mukaan skaalautuvana ja tyyppillisesti käytön mukaan maksettavana palveluna niin, että itse tkhj ja tietokannat sijaitsevat palveluntarjoajalla. (Feuerlicht & Pokorný 2011; Wu ym. 2012).

<sup>21</sup> Prosessien ja muistialueen voisi toisaalta katsoa kuuluvan ohjelmistoon, mutta tässä yhteydessä korostetaan eroa varsinaisen binäärikoodin sekä erikseen käynnistyvän prosessijoukon ja muistialueen välillä.

tietojen arkistointia sekä poikkeustilanteiden, kuten järjestelmän yllättävien kaatumisten, hallintaa. *Muistialuetta* järjestelmä käyttää tiedon ja rakenteiden tallentamiseen, ja sen keskeinen merkitys on nopeuttaa järjestelmän toimintaa. Esimerkiksi mobiililaitteissa voidaan hyödyntää tkhj-tuotteita, joissa koko tietokanta on kopiona tkhj:n muistialueella. Tkhj:n tarkempi koostumus vaihtelee tuotteittain.

*Tietokannan hallintajärjestelmä* määritellään tässä tutkimuksessa Elmasrin ja Navathen (2000, 6), Connollyn ja Beggin (2005, 16) ja Hofferin ym. (2002, 24, 618) määritysten pohjalta ohjelmista, prosesseista ja muistialueista koostuvaksi kokonaisuudeksi, joka hallinnoi ja operoi tietokantaa käyttäjän komentojen, määritysten ja valintojen pohjalta<sup>22</sup>. Komennoilla tarkoitetaan komentokielen käskyjä, esimerkiksi SQL-komentoja. Määrittäjiä ovat muun muassa tietokantaa koskevat asetukset ja parametrit. Valinnoilla tarkoitetaan teknisten henkilöiden tekemiä päätöksiä muun muassa muistialueen koosta, valituista ominaisuuksista<sup>23</sup> sekä tietokantoihin liittyvästä tietoturvapoliitista<sup>24</sup>.

Tkhj sijaitsee yhdellä tai useammalla tietokoneella, joita kutsutaan palvelimiksi. Termiä *tietokantamoottori* voidaan käyttää tkhj-termin synonyyminä (esim. Riordan 2005, 4 - 7). Tkhj:iä voidaan luokitella hyvin eri tavoin eikä luokittelu ole vakiintunutta. Yksi tapa on jäsentää tkhj:iä käytetyn tietomallin mukaan, esimerkiksi: 1) relaatio-, 2) olio- ja 3) oliorelaatiopohjaiset sekä 4) muut järjestelmät. Tällöin luokassa "muut" sijaitsevat esimerkiksi IBM:n hierarkkiseen malliin pohjautuva IMS-järjestelmä (Gilliam 2004) ja NoSQL<sup>25</sup>-tietokannat. Toinen luokittelutapa on jäsenitys käyttötavan mukaan operatiivisiin ja DW-järjestelmiin (Data Warehouse). Kolmas luokittelutapa on laitepohjainen jäsenitys, jonka mukaan erotellaan esimerkiksi sulautetut-, mobiili-, PC- ja palvelinjärjestelmät. Lisäksi tkhj:iä voidaan luokitella lisensointimallin mukaan. Erilaisia tkhj:ien lisensointimalleja ovat esimerkiksi prosessori- ja käyttäjäkohtainen lisensointi. Lisäksi voidaan käyttää jäsenystä jatkuviin ja määräaikaisiin lisensseihin. Myös jako kaupallisiin ja avoimen lähdekoodin (Open Source) lisensseihin on mahdollinen. Lisensointimallien laaja kirjo ja vakiintumattomuus (vrt. Välimäki 2009) vaikeuttavat kuitenkin lisensointiin pohjautuvan lajittelun käyttöä.

*Tietokannalla* tarkoitetaan kokonaisuutta, joka koostuu organisaation varsinaista käyttötarkoitusta palvelevasta tiedosta, metatiedosta sekä muusta tkhj:n tarvitsemasta tiedosta (vrt. Elmasri & Navathe 2000, 4, 6; Connolly & Begg 2005, 15; Hoffer ym. 2002, 25). Ensiksi mainittu tieto voi olla muodoltaan tekstiä, staattista tai liikkuvaa kuvaa, ääntä ja olioita. Metatiedolla tarkoitetaan

<sup>22</sup> Lähteiden uudemmissa painoksissa (Elmasri & Navathe 2011, 7; Connolly & Begg 2010, 16; Hoffer ym. 2011, 49,605) viitatuissa kohdissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

<sup>23</sup> Esimerkiksi mitä optioita asennuslevyltä on valittu.

<sup>24</sup> Esimerkiksi päätöksiä käyttäjätunnuspolitiikasta.

<sup>25</sup> NoSQL termi ei ole käsitteenä vakiintunut (vrt. Feuerlicht & Pokorný 2011). Tässä tarkastelussa NoSQL tietokannoilla tarkoitetaan tietokannan hallintajärjestelmiä, jotka eivät perustu relaatiomalliin ja SQL-kieleen. Tällaisia tuotteita ovat mm. Google BigTable, Cassandra (Facebook), Voldemort (LinkedIn) ja Amazon SimpleDB. NoSQL-tietokantojen etuna nähdään etenkin skaalautuvuus erittäin suuriin, peta-luokan tietojärjestelmiin. (Feuerlicht & Pokorný 2011)

tietoa tiedosta, esimerkiksi tietokannan rakenteita koskevaa tietoa (vrt. ATK-sanakirja 2008, 181 Osa 1). Muulla tkhj:n tarvitsemalla tiedolla tarkoitetaan tkhj-tuotekohtaisia tietoja, joita hyödyntäen tkhj hoitaa sisäisiä toimintojaan kuten muuttuneiden tietojen käsittelyä ja arkistointia. Nämä tiedot eivät ole metatasoisia. Loogisella tasolla tietokanta voidaan nähdä joukkona taulualueita (tablesaces), joihin erilaisia objekteja kuten tauluja, indeksejä ja tallennettuja proseduureja sijoitetaan. Fyysisellä tasolla tietokanta on joukko tiedostoja.

Tietokantaa tkhj:n välityksellä käytävä *sovellus* tarkoittaa ohjelmaa, joka suorittaa tietokantaan kohdistuvia DDL-kielisiä (Data Definition Language) tai DML-kielisiä (Data Manipulation Language) toimintoja. Tkhj-sovellukset voidaan jäsentää kolmeen ryhmään: 1) tiedonmäärittäympäristöön, 2) kehitysympäristöön ja 3) käytönaikaiseen ympäristöön liittyvät sovellukset (vrt. Riordan 2005, 5-6). *Tiedonmäärittäympäristön* sovellukset on tarkoitettu lähinnä tietokannan rakenteiden ja valtuutusten luomiseen, muokkaamiseen ja poistoon. *Kehitysympäristö* liittyy tietokantaa käyttävien sovellusten rakentamiseen. Tällöin voidaan esimerkiksi tehdä käyttöliittymiä tietojen katseluun, muokkaamiseen ja/tai poistoon tai rakentaa ohjelmia raporttien tuottamiseen. *Käytönaikainen ympäristö* tarkoittaa tässä yhteydessä loppukäyttäjien käyttämiä sovelluksia. Sovellukset voidaan sijoittaa joko samaan tai eri palvelimeen tkhj:n kanssa. Sovelluksille kohdistettua palvelinta kutsutaan sovelluspalvelimeksi. Lisäksi web-sovellusten yhteydessä voidaan käyttää web-palvelimia, jotka ovat ATK-sanakirjan (2008, 403 Osa 1) mukaan ohjelmia web-sivujen toimittamiseksi http-käytännön mukaisesti selaimille.

Sovellusten ja tkhj:n yhteensopivuutta edesauttavat erilaiset standardoidut *rajapinnat*. Sovellukset keskustelevat tkhj:n kanssa tyypillisesti esimerkiksi ODBC (Open DataBase Connectivity) tai JDBC (Java DataBase Connectivity) -rajapinnan välityksellä. Rajapinnat mahdollistavat yhteensopivuuden erityyppisten tietojen (esim. relaatiomallinen ja ei-relaatiomallinen tieto) tai eri tuotteiden (esim. DB2, Oracle tai SQL Server) välillä. Toisaalta yhteensopivuutta voi heikentää se, että kaikki tkhj-tuotteet eivät toimi kaikilla käyttöjärjestelmäalustoilla<sup>26</sup>.

Tkhj:llä on käyttäjinä sekä sovelluksia että ihmisiä. Ihmiset ovat kosketuksissa tkhj:ään pääsääntöisesti yhden tai useamman sovelluksen välityksellä joko suoraan tai tietoverkon kautta. Joissain järjestelmän hallintaan liittyvissä poikkeustapauksissa käyttäjä voi olla myös suoraan yhteydessä tkhj:ään tai jopa tietokantaan, mutta tässä tutkimuksessa tämä yhteys on rajattu pois tilanteen harvinaisuuden vuoksi. Tkhj voi olla sijoitettuna samaan fyysiseen tai virtuaaliseen palvelimeen, jolta ohjelma tai ihminen sitä käyttää. Usein tkhj:ä käytetään kuitenkin organisaation sisäisen tai ulkoisen tietoverkon kautta. Tietoverkon kautta tkhj:ä käytetään asiakkaan päätelaitteella olevan asiakasohjelmiston (client) kautta joko suoraan (2-tasoinen ratkaisu) tai esimerkiksi sovelluspalvelimen kautta (3-tasoinen ratkaisu). Päätelaitteita ovat esimerkiksi PC:t, tablet-tietokoneet ja matkapuhelimet.

<sup>26</sup> Esimerkiksi Microsoftin SQL Server toimii vain Windows-alustalla.



## 2.2.2 Tkhj-portfolio osana IT- ja kokonaisarkkitehtuuria

Perinteisesti portfolion hallinnalla on tarkoitettu osakesalkun tuoton maksimointiin ja riskien minimointiin tähtäävää toimintaa (esim. Markowitz 1952). Nykyisin myös IT-investointeja on tarkastelu portfolionäkökulmasta. IT-kontekstin portfolioikäsitteet eivät ole kuitenkaan kovin vakiintuneita. Yhdysvaltain liittovaltion tarkastusvirasto (GAO) määrittelee *IT-investointi-portfolion* organisaation IT-omaisuudesta, resursseista ja investoinneista muodostuvaksi kokonaisuudeksi, jolla se pyrkii saavuttamaan strategiset tavoitteensa (GAO 2004, 116). Maizlishin ja Handlerin (2005) mukaan *IT-portfolio* kattaa eri kehitysvaiheessa olevan IT-infrastruktuurin, ohjelmistot, henkilöresurssit, prosessit sekä tiedon ja informaation. Heidän määritelmässään IT-portfolio jakautuu kolmeen osaportfioon: 1) tutkimusvaiheen portfolio, joka sisältää mahdollisia aloitettavia IT-hankkeita, 2) käynnissä olevat IT-kehityshankkeet ja 3) käytössä oleva IT-omaisuus. *Sovellusportfolion* ATK-sanakirja (2008, 292 Osa 1) määrittelee organisaatiossa käytössä olevien sovellusten valikoimaksi.

*Tkhj-portfoliolla* tarkoitetaan kokonaisuutta, joka sisältää ne organisaation tkhj-tuotteet niihin hankittuine palveluineen, joihin sillä on käyttöoikeus. Palvelut voivat olla esimerkiksi toimittajalta hankittavia tuki-, koulutus- tai konsultointipalveluita. Portfolion sisältöä voidaan ryhmitellä esimerkiksi toimittajittain. Tkhj-portfoliokokonaisuuden tarkastelua yksittäisten tuotteiden sijaan puoltaa se, että ilman kokonaisvaltaista lähestymistapaa voidaan ajautua tilanteeseen, jossa organisaation sovellukset perustuvat kirjavaan joukkoon yhteensopimattomia tkhj:ä. Lisäksi yksittäisiin tuotteisiin ja palveluihin keskittyminen voi lisätä kokonaiskustannuksia. Tkhj-portfolio voidaan nähdä osana edellä kuvattuja IT-investointi- tai IT-portfoliota. Kyseiset portfolioviitekehykset eivät kuitenkaan anna riittävää tukea tkhj-portfolion hallinnalle, koska ne 1) tarkastelevat IT-omaisuutta ja sen hallintaa varsin yleisellä ja karkealla tasolla, 2) eivät ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä ja 3) eivät tarkastele riittävän kattavasti tkhj-portfolion hallintaan liittyviä osatekijöitä. Lisäksi malleissa korostuu IT-projektisalkun hallinta.

Tkhj-portfolio muodostaa keskeisen osan organisaation IT-arkkitehtuuria<sup>27</sup>. Boar (1999, 23) määrittelee *IT-arkkitehtuurin* ”joukoksi periaatteita, ohjeita, piirustuksia, standardeja ja sääntöjä, jotka ohjaavat organisaatiota IT-resurssien hankinnassa, rakentamisessa, muokkaamisessa ja yhteensovittamisessa”. IT-resurssit kattavat hänen määritelmässään tietokannan hallintajärjestelmien lisäksi muun muassa tietotekniikkaan liittyvät laitteet, ohjelmat, protokollat, sovellusten kehittämismenetelmät, mallintamisvälineet, organisatoriset rakenteet ja tiedot. Käsitteenä IT-arkkitehtuuri ei ole kuitenkaan yksiselitteinen (Ross 2003, 32). Teknologisesta näkökulmasta IT-arkkitehtuuri voidaan Rossin (2003) mukaan nähdä suppeasti vain eräänlaisena ”asema-kaavana”, joka määrittelee politiikat ja standardit teknologiastandardeille,

<sup>27</sup> Vrt. Elmasri ja Navathe (2000, 4) sekä Hellerstein ja Stonebraker (2005b, 42)

tietokannoille sekä sovelluksille. Laajemmin tarkasteltuna IT-arkkitehtuuri voidaan hänen mukaansa käsittää organisointilogiikkana (organizing logic) sovelluksille, tiedoille ja teknologioille, mikä esitetään politiikkojen ja teknologiavalintojen muodossa, ja erityisesti, millä pyritään mahdollistamaan liiketoimintastrategian saavuttaminen (Ross 2003, 32). Ross lähestyy IT-arkkitehtuurin arviointia ja kehittämistä nelitasoisen mallin avulla. Tasot erottuvat muun muassa IT:n ja liiketoiminnan välisen yhteyden läheisyydessä, paikallisen päätöksenteon määrässä sekä yhteisten toimintatapojen hyödyntämisessä. Lisäksi keskeistä Rossin mallissa on tarkastellaanko IT-arkkitehtuuria ”sovellussiiloina” vai kokonaisvaltaisesti organisaatiotasolla. Tässä tutkimuksessa IT-arkkitehtuuri nähdään IT-painotteisena näkökulmana yrityksen kokonaisarkkitehtuuriin.

Vielä laajemmin tarkasteltuna tkhj-portfolio on osa organisaation kokonaisarkkitehtuuria. Kokonaisarkkitehtuuri tarkastelee tyypillisesti organisaation IT-toimintojen kehittämistä neljästä näkökulmasta<sup>28</sup>. Liiketoiminta-arkkitehtuuri kattaa liiketoimintastrategian, hallintatavan (governance), organisaatorakenteet ja keskeiset liiketoimintaprosessit. Tietoarkkitehtuuri sisältää organisaation loogisen ja fyysisen tieto-omaisuuden ja tiedonhallintaresurssit. Sovellusarkkitehtuuri kattaa järjestelmät ja niiden väliset yhteydet. Teknologia-arkkitehtuurin näkökulma sisältää muun muassa ohjelmistot, laitteet, tietoliikenneverkon ja standardit. Sovellusportfolio liittyy kokonaisarkkitehtuurin sovelluskerrokseen ja tkhj:t teknologiakerrokseen. (Open Group 2009)

### 2.2.3 Tkhj-portfolion hallinta teknisinä työtehtävinä

Teknisessä mielessä ihmiset ovat kosketuksissa tkhjiin eri rooleissa. Tietokannanhoitajat vastaavat tietokannan teknisestä toimivuudesta kuten asennuksesta, päivittämisestä, huollosta sekä varmistamisesta ja palauttamisesta. Järjestelmäsuunnittelijat ja sovellusohjelmoijat vastaavat tietojärjestelmän suunnittelusta ja toteutuksesta. Tietosuunnittelijoiden rooliin kuuluu tietojen ja niiden riippuvuuksien määrittely. Arkkitehtuurikysymyksiin liittyviä tehtäviä tarkastellaan lähemmin kokonaisarkkitehtuurin yhteydessä. Sitä vastoin tässä kohdassa tarkastellaan lähemmin tkhj:ien asennukseen, poistoihin ja vaihtoihin liittyviä tehtäviä. (Elmasri & Navathe 2000, 12-13; Connolly & Begg 2005, 21-24; Hoffer ym. 2002, 24)

Tuotteiden lisäykseen liittyvät tehtävät koskevat tilanteita, joissa tkhj:iä asennetaan ns. puhtaalta pöydältä<sup>29</sup>, tai vielä yleisemmin tilanteita, joissa portfolioa täydennetään uusilla asennuksilla. Myös tuotteiden poisto portfolioista vaatii tiettyjä teknisiä toimenpiteitä. Poisto voi liittyä tilanteeseen, jossa uutta järjestelmää ei tule tilalle tai sitten käytössä oleva tkhj vaihdetaan toiseen tuotteeseen. Syynä käytössä olevan tietojärjestelmän tkhj:n vaihtoon voi

<sup>28</sup> TOGAF:in (The Open Group Architecture Framework) mukainen jaottelu (Open Group 2009).

<sup>29</sup> Ei aiempia tuotteita.

olla esimerkiksi tkhj-tuotteissa ja -palveluissa tai asiakkaan tarpeissa tapahtuneet muutokset. Vaihtoon voidaan päätyä myös siksi, että alun perin on päädytty toiseen valintaan kuin mitä muut asiakkaat ovat tehneet, mikä on voinut nostaa järjestelmän ylläpitoon liittyviä asiakaskohtaisia kustannuksia. Teknisessä mielessä tuotteiden asennukset ja poistot voidaan lukea melko rutiininomaisiksi toiminnoiksi. Käytössä olevan tkhj:n korvaaminen toisella tuotteella on sen sijaan mutkikkaampi ja vaativampi operaatio, minkä vuoksi sitä käsitellään seuraavaksi hieman tarkemmin.

Tkhj:n vaihto edellyttää konvertointitoimia tuotteesta toiseen. Konversio tapahtuu hieman yksinkertaistettuna niin, että aluksi luodaan uusi tkhj-ympäristö, jonne siirretään rakenteet ja sisällöt vanhasta ympäristöstä. Siirroissa voi olla käytettävissä toimittajien tekemiä apuvälineitä, joiden avulla saadaan siirrettyä osa rakenteista ja sisällöistä, ja loppuosa siirretään ”käsini” skriptien avulla. Toisinaan siirto voi edellyttää lähdepään tkhj:n versiopäivitystä. Seuraavaksi konvertoidaan ohjelmistot, mikä voi olla varsin työlästä ”käsityötä”. Myös rajapinnat on konvertoitava. Eri vaiheet sekä kokonaisuus testataan huolella. Kokemusteni mukaan konvertointia edesauttaa lähdekannassa käytetyt standardit kuten ANSI SQL. Siirtyminen tkhj:stä toiseen on teknisessä mielessä täysin mahdollista. Suurimmat haasteet ovat kokemusteni mukaan organisatorisia: miten sisäisissä ja ulkoisissa sidosryhmissä osataan ja halutaan käyttää vaihtoehtoisia tuotteita. Muutosvastarintaan voidaan varautua kertomalla avoimesti syyt konversioon.

Tuotteiden poistot ja lisäykset sekä näiden erikoismuoto, tuotteen korvaus, sijoittuvat viitekehysten (Kuvio 5) perustoimintoihin. Teknisiä työprosesseja voi sisältyä myös valintaprosessiin ja tkhj-portfolion hallinnan organisaatiotasoisin toimintoihin (viitekehysten kaksi ulointa kehää). Valintaprosessissa tyypillisesti testataan tuote-ehdokkaiden teknisiä ominaisuuksia. Lisäksi tuotteiden arviointiin ja kehittämiseen sisältyy tyypillisesti valvontaan, mittaamiseen ja parametrien muokkaamiseen liittyviä teknisiä työprosesseja. Kyseisiä toimintoja voidaan suorittaa itse tehdyillä skripteillä tai valmisohjelmistojen avulla. Teknisiä työprosesseja voidaan tehdä itse tai niitä voidaan osin tai kokonaan ulkoistaa palveluntarjoajille.

## 2.3 Hallinnollinen näkökulma

*Hallinnollisella näkökulmalla* tarkoitetaan tkhj-portfolion hallintaan liittyviä hallinnollisia toimintoja, kriteerejä ja organisaatorakenteita. Toiminnot kattavat valintaprosessiin sisältyvät hallinnolliset tehtävät kuten päätösruutiinit ja sopimusasiat, jotka koskevat tkhj-tuotteiden ja niiden tueksi hankittujen palveluiden lisäystä portfolioon, niiden käyttölaajuuksien muutoksia sekä karsintaa. Lisäksi toimintoihin sisältyy organisaatiotasoisia, arviointiin, kehittämiseen ja organisointiin liittyviä, tehtäviä. Organisaatorakenteilla tarkoitetaan, miten tkhj-portfolion hallinta kannattaa organisatorisesti suorittaa sekä millaisia osaamisalueita ja sidosryhmiä hallintaan liittyy.

### 2.3.1 Valintaprosessi ja hankinta, perustoiminnot sekä tkhj-portfolio

Tkhj:ien valintatilanteet liittyvät tietojärjestelmien elinkaaren eri vaiheisiin. Uusia sovelluksia rakennettaessa tkhj:n valinta liittyy etenkin järjestelmän suunnitteluvaiheeseen. Tällöin voidaan valita uusi tuote tkhj-portfioon tai tehdä käyttölaajuuden muutos portfolioissa jo olevaan tuotteeseen. Tietyt seikat, kuten sovelluksen käyttöjärjestelmä tai eri sidosryhmien osaaminen voivat pienentää valittavaa tkhj-joukkoa. Tkhj:n valintaa valmissovellusten yhteydessä voi rajoittaa muun muassa se, millä tkhj:illä sovellustoimittaja on testannut ohjelmansa toimivuuden. Kokemusteni mukaan kuitenkin myös valmissovellusten yhteydessä asiakkaalla on usein mahdollisuus ainakin jossain määrin tehdä valintaa tkhj-tuotteiden välillä. Tehdyn tkhj-valinnan muuttaminen voi olla tarpeellista tarjonnan ja tarpeiden muuttuessa. Halukkuutta vaihtaa jo käytössä olevan tietojärjestelmän tkhj voi kuitenkin vähentää muun muassa tehdyt suuret panostukset jo olemassa olevan tkhj:n suunnitteluun, käyttöönottoon ja ylläpitoon (vrt. Elmasri ja Navathe 2000, 530). Vaihtokynnyksen pienentäminen, esimerkiksi osaamista laajentamalla ja standardeja hyödyntämällä, voi parantaa organisaation joustavuutta, vähentää valintaan liittyvää riskiä sekä vahvistaa ostajaorganisaation asemaa neuvottelutilanteissa. Lukkiutumista tiettyyn toimittajaan Elmasri ja Navathe (2000, 530) pitävätkin huonona asiana. Toisaalta pitkäjänteinen sitoutuminen tuotteeseen voi syventää myyjän ja ostajan yhteistyösuhdetta. Tietojärjestelmän elinkaaren päättyessä tkhj voi poistua kokonaan portfolioista, jos sille ei ole muuta käyttöä. Vaihtoehtoisesti sovelluksen alasajo voi aiheuttaa tarpeen vähentää kyseisen tkhj-tuotteen käyttölaajuutta. Se, voidaanko tällöin vähentää myös tukimaksuja, riippuu lisensointimallista ja tehdyistä sopimuksista.

Minkä tahansa portfolion, oli se sitten osake-, sovellus-, IT- tai tkhj-portfolio, keskeinen osa on hankinta. Hankinta sisältää tyypillisesti seuraavia vaiheita: tarpeen ja vaatimusten määrittäminen, tiedon kokoaminen vaihtoehtoista, vertailu, päätöksen ja sopimuksen tekeminen sekä käyttöönotto (Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996). Tkhj tukipalveluineen voidaan hankkia joko 1) erillishankintana, 2) osana ohjelmistopakettia tai 3) pilvipalveluna. Tkhj:n hankinta erillään muusta tietojärjestelmästä vaatii enemmän muun muassa yhteensopivuuteen liittyvää osaamista kuin ”pakettiratkaisu”. Toisaalta erillishankinnassa lisenssien omistusoikeus, tukipalvelujen käyttö, tuen irtisanominen sekä lisenssien siirto organisaation sisällä on selkeämpää kuin tilanteessa, jossa lisenssit on hankittu osana suurempaa kokonaisuutta. Mikäli lisenssit hankitaan osana suurempaa kokonaisuutta, on syytä varmistaa myyjäorganisaation tkhj:ien jälleenmyyntioikeus. Kolmas vaihtoehto on hankkia tkhj niin sanottuna pilvipalveluna, jolloin tkhj sijaitsee palvelutarjoajan ympäristössä ja veloitus voi perustua esimerkiksi käyttömäärään (Feuerlicht & Pokorný 2011). Tämän mallin etuna voidaan nähdä kapasiteetin joustavuus tarpeen vaihdellessa, heikkoutena muun muassa tietosuojakysymykset erityisesti silloin, jos tiedot tallennetaan EU-alueen ulkopuolelle niin sanottujen turvalliseksi katsottujen maiden ulkopuolelle

(tietosuojalaki <http://www.tietosuoja.fi/>). Pilvipalveluvaihtoehdon lähempi tarkastelu on johdannossa mainituin perustein rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Tkhj-portfolion hallinnan keskiössä ovat organisaation tkhj-lisenssit ja niiden tueksi hankitut palvelut. Ohjelmiston käyttöehdot on määritelty lisenssi-sopimuksessa, joka on sekatyypinen sopimus, joka kattaa käyttöoikeusmääritysten lisäksi muun muassa liitännäispalveluja<sup>30</sup> koskevat ehdot (Välimäki 2009, 151–152). Välimäki (2009, 152) mainitsee, että ”Käytännössä lisensointisopimukset kirjoitetaan yleensä siten, että niissä sovitaan konkreettisen ohjelmistotuotteen ja siihen liittyvien palvelujen käyttöehdoista...”. Myös tkhj:n hankinnan yhteydessä sovitaan sekä ohjelmiston käytöstä että sen tueksi hankittavista palveluista kuten päivitysoikeudesta ja teknisestä tuotetuesta. Erityisen kriittisille järjestelmille saatetaan hankkia myös lisätukipalveluja. Tällöin voidaan lisäkorvausta vastaan esimerkiksi sopia ”perustukipalvelua” kattavammasta palveluajasta ja nopeammasta reagoinnista työpyyntöihin. Lisenssi- ja tukipalvelusopimuksissa on pystyttävä sopimaan molempia osapuolia tyydyttävällä tavalla muiden muassa tuotteiden ja palvelujen sisällöstä ja ehdoista, asiakkaan ja toimittajan vastuista (Salonen 2000), sanktioista, hinnoitteluperiaatteesta, kustannusten muutoksista<sup>31</sup> sekä sopimuksen irtisanomisesta. Suurten kansainvälisten myyjäorganisaatioiden kanssa vakiomallisista sopimuksista poikkeava sopiminen voi olla työlästä, mutta kokemusteni mukaan joustavuutta on löytynyt etenkin suurissa hankkeissa.

Keskeistä on varmistaa lisenssien oikea määrä ja malli kustannus-tehokkaasti. Ohjelmistotuotteille tyypilliseen tapaan (Välimäki 2009) tkhj:ien lisensointiin on lukuisia eri malleja. Tkhj:ien lisensointi voi perustua esimerkiksi palvelimeen liittyviin seikkoihin kuten prosessorien määrään ja malliin tai käyttäjämäärään. Määräaikainen lisensointi antaa käyttöoikeuden valittuun tkhj-tuotteeseen tietyksi, esimerkiksi 3 vuoden, ajaksi, minkä jälkeen käyttöoikeus lakkaa. Toimittajalla voi olla myös tarjolla valittuun tuotteeseen koko organisaatiolle tietyksi ajaksi kiinteä lisensointimaksu, minkä jälkeen lisenssien todellinen määrä tarkistetaan. Lisensointimielessä oman ryhmänsä muodostavat avoimen lähdekoodin järjestelmät. Välimäki (2009, 204) toteaa, että ”avoimen lähdekoodin määritelmän täyttävien lisenssien on (siis) sallittava kopiointi, levitys ja muuntelu ilman lisenssimaksuja”. Tkhj-kontekstissa kannattaa kuitenkin tarkistaa myös mahdolliset avoimen lähdekoodin tkhj-tuotteille asetetut käyttöoikeus- ym. rajoitteet. Lisäksi on muistettava, että myös avoimen lähdekoodin tuotteet tarvitsevat usein maksullisia tuki-<sup>32</sup> ja päivityspalveluita ja myös niistä aiheutuu laite- ja henkilökustannuksia. Tkhj:ien lisenssimallien hallintaa mutkistavat mallien laajan kirjon lisäksi eri toimittajien poikkeavat lisenssimallit sekä saman toimittajan samalle tuotteelle tarjoamat

<sup>30</sup> Välimäen (2009, 152) käyttämä termi, jolla hän tarkoittaa varsinaiseen tuotteeseen liittyviä tuki- ym. palveluita.

<sup>31</sup> Esimerkiksi millä ehdoin sallitaan maksujen korotukset.

<sup>32</sup> Välimäki (2009, 154) tuo esille, että ”tukisopimus voi olla ohjelmistotoimittajan liike-toiminnan näkökulmasta käyttöehtoja merkittävämpi”.

vaihtoehtoiset lisensointimallit. Panostaminen lisenssienhallintaan on kuitenkin kannattavaa. Kokemusteni mukaan lisenssiomaisuuden arvioinnilla ja tarpeettomien lisenssien karsinnalla voidaan saada merkittäviä kustannussäästöjä. Lisäksi lisenssien käyttölaajuuksien kasvattaminen vaiheittain käytön laajentuessa on yleensä taloudellisempaa kuin lisenssien ostaminen ”reserviin”.

Edellä kuvatusti tkhj-portfolion hallinnan hallinnollinen näkökulma liittyy tkhj-portfolion hallinnan viitekehyksessä (Kuvio 5) valintaprosessiin, joka on kytköksissä perustoimintoihin muun muassa lisensointikysymyksen kautta. Viitekehysten ydin, tkhj-portfolio, näkyy hallinnollisesta näkökulmasta etenkin lisensointikysymyksen muodossa.

### 2.3.2 Organisaatiolaajuiset toiminnot ja rakenteet

Yksittäisten valintaprosessien ja lisensointikysymysten lisäksi tkhj-portfolion hallinta edellyttää organisaatiotasoisia toimintoja ja rakenteita. Näitä ovat tkhj-portfolion ja sen hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointiin, kehittämistoimiin sekä organisointiin liittyvät toiminnot ja rakenteet (vrt. uloin kerros tkhj-portfolion hallinnan viitekehyksessä kuviossa 5).

Arviointi kattaa sekä tkhj-portfolion että sen hallinnan. Portfolio muodostuu ja muuttuu toisaalta hallitusti, toisaalta portfolioon ”ajautuu” tuotteita esimerkiksi ohjelmistopakettien hankinnan yhteydessä. Tkhj-portfolion sisältö voi muuttua myös yritysjärjestelyjen kuten fuusioiden yhteydessä. Tällöin voidaan arvioida yritysjärjestelyjen kohteina olevien organisaatioiden tkhj-portfolioiden nykytilat, minkä jälkeen tehdään organisaatiotasoinen linjaratkaisu yhteisestä tavoitetilasta ja sovitaan sen tavoittamiseen tarvittavista kehittämistoimista. Organisaatiot ovat kiinnostuneita arvioimaan tekemiään tkhj-valintojaan. Winterin (2010) mukaan organisaatiot eivät halua lukkiutua nykyisiin toimittajavalintoihinsa ja ovat kiinnostuneita myös muista kuin kolmesta suuresta toimijasta<sup>33</sup>. Syynä vaihtoehtojen pohdintaan Winter mainitsee etenkin hinnoitteluun liittyvät kysymykset. Lisäksi perusteena voitaisiin nostaa esille tuotteissa, palveluissa ja tarpeissa tapahtuvat muutokset.

Eräs keskeinen seikka on portfolion koko eli tkhj-toimittajien nykyinen ja sopivaksi katsottu määrä. Goffin ym. (1997) tuovat geneerisessä, joskin jo hieman vanhassa tutkimuksessaan, esille pienen toimittajamäärän etuja. Heidän mukaansa pienelle ryhmälle toimittajia voidaan kohdentaa enemmän aikaa ja se mahdollistaa läheisen ja pitkäkestoisen suhteen toimittajien ja asiakasyrityksen välillä. Eräs keskeinen kysymys on, valitaanko yksi vai useampi toimittaja. Goffin ym. (1997) suosittelivat useamman kuin yhden toimittajan valintaa, mutta eivät anna tarkkaa määrää. Useampaan toimittajaan päätymistä puoltavat muun muassa kilpailutekijät, eri toimittajien vahvuuksien hyödyntäminen sekä riskien hallintaan liittyvät tekijät. Toisaalta suuri toimittajakanta voi heikentää järjestelmien yhteensopivuutta, lisätä toimittajien hallinnan resurssitarvetta sekä vähentää toimittajien sitoutumishalua. Tarkkoja

<sup>33</sup> Kolme markkinajohtajaa ovat IBM, Microsoft ja Oracle (aakkosjärjestyksessä).

lukuja toimittajien määrästä ei voida antaa, koska määrä vaihtelee tilannekohtaisesti ja organisaatioittain.

Portfolion hallinta edellyttää myös toimintoja ja rakenteita, joilla tuotetaan suunnitelmia, suuntaviivoja, standardeja, politiikkoja ja ohjeistusta, jotta tkhj-portfolio, ja yleisemmin IT-infrastrukturi, tukee mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti organisaation liiketoimintatavoitteita. Eräinä viitekehyksinä näissä toiminnoissa voidaan hyödyntää hyvää tietohallintatapaa, kokonaisarkkitehtuuria ja kypsyysmalleja. Eräs tunnetuimmista hyvän tietohallintatavan viitekehyksistä, CobiT (ITGI 2007), sisältää arvioinnin ja kehittämisen näkökulmasta kiinnostavan kypsyysmallin, joten sitä tarkastellaan lähemmin kirjallisuuskatsauksen kohdassa 3.3.3. Toinen keskeinen toimintojen kehittämisessä käytetty viitekehys on kokonaisarkkitehtuurimalli. Kohdassa 2.2.2 tarkasteltiin kokonaisarkkitehtuuria teknisestä näkökulmasta. Kokonaisarkkitehtuuri ei ole kuitenkaan vain tekninen viitekehys, sillä mallin avulla voidaan kehittää organisaation toimintoja kokonaisvaltaisesti. Kehittäminen pohjautuu organisaation strategiaan ja sitä tehdään yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa (Open Group 2009; Pulkkinen 2008). Kokonaisarkkitehtuurin liiketoimintakerros on tkhj-portfolion hallinnan kannalta merkittävä, koska se kattaa muun muassa organisaation strategiset tavoitteet, keskeiset prosessit ja sidosryhmät. Tietokerroksen kuvauksia voidaan käyttää apuna tkhj-tuotteiden kriteereiden määrittämisessä. Tietojärjestelmäkerros liittyy tkhj:iä käyttäviin sovelluksiin ja teknologia-arkkitehtuuri teknisiin kysymyksiin. Arviointia ja kehittämistä voidaan lähestyä myös kypsyysmallien avulla. Niiden avulla toimintoja voidaan tyypillisesti arvioida ja kehittää prosessialueittain tai kokonaisvaltaisesti. Tunnettuja kypsyysmalleja ovat muiden muassa ohjelmistojen hankintaan kohdistettu CMMI-ACQ (SEI 2007b) ja edellä mainittu CobiT (ITGI 2007). ACMM (DOC 2007) on kohdennettu kokonaisarkkitehtuurin ja ITIM (GAO 2004) IT-investointien hallintaan. Hyvää tietohallintatapaa, kokonaisarkkitehtuuria ja kypsyysmalleja tarkastellaan lähemmin alaluvussa 3.3.

*Tkhj-portfolion hallinnan organisoinnilla* tarkoitetaan tässä tutkimuksessa portfolion hallintaan osallistuvien henkilöiden toiminnan organisointiin sekä sidosryhmien johtamiseen liittyviä tekijöitä. Keskeisiä seikkoja ovat henkilö- ja vuorovaikutuskysymykset, hallinnan suorittaminen ryhmätyönä (vrt. Fisher & Ellis 1990, 3; Ranganathan & Sethi 2002, 77; TTL 2002) sekä sidosryhmien kokonaisvaltainen<sup>34</sup> hallinta. Organisoinnissa tarkastellaan muun muassa millaista osaamista portfolion hallinnan eri tehtäviin liittyy. Teknistä osaamista tarvitaan niin perustoimintojen toteuttamisessa kuin portfolion arvioinnissa ja kehittämisessä. Hallinnollista osaamista, mukaan lukien juridista kompetenssia, tarvitaan muun muassa sopimusten, lisenssien ja toimittajasuhteiden hallinnassa. Lisäksi tarvitaan prosessien kehittämiseen liittyvää osaamista, liiketoiminnan tuntemusta, kommunikointi- ja viestintätaitoja sekä projekti-

<sup>34</sup> Kokonaisvaltaisuus tarkoittaa tässä yhteydessä Freemanin (1984) sekä Carrollin ja Buchholtzin (2003) määrittysten mukaista sidosryhmäjohtamista.

osaamista<sup>35</sup>. Teknisen ja hallinnollisen osaamisen lisäksi tkhj-portfolion hallinnassa tarvitaan myös taloudellista osaamista kustannus/hyöty-tarkastelussa. Organisaatiot ovat joutuneet kouluttamaan työntekijöitään sekä palkkaamaan uutta henkilökuntaa edellä mainittuihin tehtäviin. Joitain tehtäviä, esimerkiksi teknisiä tietokantatehtäviä, on voitu ulkoistaa. Tarve erilaiselle osaamiselle puoltaa hallinnan suorittamista ryhmätyönä. Tkhj-portfolion hallintaan liittyy täten ulkoisia ja sisäisiä sidosryhmiä, joiden kanssa hallintaa suorittava työryhmä on vuorovaikutuksessa. Keskeisin vuorovaikutussuhde tämän tutkimuksen kannalta on asiakkaan ja myyjän välinen suhde. Portfolion hallinnan organisointia käsitellään tarkemmin alakohdassa 3.3.1.

## 2.4 Taloudellinen näkökulma

*Taloudellisella näkökulmalla* tarkoitetaan tkhj-portfolion tarkastelua siitä organisaatiolle aiheutuvien kustannusten ja hyötyjen kannalta. Lisäksi näkökulmaan sisältyy toimittajan taloudellisen aseman ja maksuehtojen tarkastelu<sup>36</sup>. Tkhj-ohjelmiston kulujen ja etenkin hyötyjen määrittely ei ole kovin helppoa. Eräs syy tähän löytyy ohjelmistojen erityispiirteistä, joita ovat muiden muassa abstraktisuus, monimutkaisuus, ostetun tuotteen jälleenmyynnin vaikeus ja tuotteisiin käyttöönoton jälkeen tulevat muutokset (Haikala & Märijärvi 2002, 28–29; Pressman 2000, 6; Zhang & Seideman 2003, 277). Taloudellisen näkökulman tärkeyttä korostaa tarve vähentää kustannuksia samalla kun tietomäärät ja asiakkaiden odotukset kasvavat (Winter 2010, 23).

### 2.4.1 Tietokannan hallintajärjestelmien kokonaiskustannukset

Tkhj:ien kokonaiskustannukset ovat erittäin suuria. Pelkkä ohjelmistolisenssi voi maksaa satoja tuhansia euroja. Sen päälle tulevat muiden muassa vuosituki-maksut, jotka ovat tyypillisesti noin 20 % hankintahinnasta, sekä laitteisto- ja henkilöstökulut. Yleispätevää sääntöä siitä, mitkä kustannukset suoraan ja välillisesti, ja miltä osin, lasketaan tkhj:n kustannukseksi, on vaikea antaa. Esimerkiksi muihin konteksteihin kohdistetut koulutushankinnat voivat vaikuttaa myös tkhj:ien hallintaan ja toisaalta osa laitteistokustannuksista voi liittyä tkhj:ien ohella myös muihin kohteisiin. Kustannustarkastelun tärkeyttä ja ajankohtaisuutta korostavat Winterin (2010, 15) tutkimustulokset, joista ilmenee, että yli puolet heidän kyselynsä vastanneista pitää ensisijaisen tieto-

<sup>35</sup> Tkhj:n, kuten minkä tahansa ohjelmiston hankinta tehdään tavallisesti projektin muodossa (vrt. TTL 2002). Kokemusteni mukaan projektimuotoista työtapaa voidaan hyödyntää tkhj-portfolion hallinnassa laajemminkin kuin pelkästään hankinnassa.

<sup>36</sup> Taloudelliseen asemaan ja maksuehtoihin liittyviä seikkoja tarkastellaan tässä tutkimuksessa vain lyhyesti valintakriteerien yhteydessä, koska kyseisten seikkojen kohdalla voidaan hyödyntää laajempiin konteksteihin tarkoitettuja valmiita malleja ja toimintatapoja.



kantansa lisensointikuluja ”jokseenkin ylihinnoiteltuna tai suoranaisena ryöstönä”.

Elmasri ja Navathe (2000, 546–547) jakavat tkhj:n kustannukset seitsemään osaan: ohjelmiston hankinta-, ylläpito-, laitteisto-, tkhj:n pystytys- ja konversio-, henkilö-, koulutus- sekä käyttökustannukset<sup>37</sup>. Hoffer ym. (2002) vertaavat tietokantalähestymistavan kustannuksia tiedostopohjaiseen lähestymistapaan<sup>38</sup>. Heidän mukaansa tkhj:ien kustannukset aiheutuvat viidestä eri tekijästä: henkilöstöstä ja sen kouluttamisesta, asennuksesta ja hallinnasta, siirtymisestä ei-tietokantapohjaisesta järjestelmästä tietokantapohjaiseen järjestelmään, varmistuksista ja palautuksista sekä organisatorisista konflikteista. Viimeksi mainitun kohdalla he tuovat esille muun muassa sitoutumattomuudesta ja yhteisistä ”pelisäännöistä” sekä omistajuuden epäselvyyksistä aiheutuvat kustannukset. Vaikka Elmasrin ja Navathen (2000) sekä Hofferin ym. (2002) luokitukset täydentävät toisiaan, nähdään tässä tutkimuksessa tarpeelliseksi muodostaa oma, vielä kattavampi ja tuorempi jäsenitys.

Oma jäsenitys tkhj:n kokonaiskustannuksista on esitetty kuviossa 7. Jäsenityksen pohjana on käytetty edellä esitettyjä Elmasrin ja Navathen (2000) sekä Hofferin ym. (2002) jäsenityksiä. *Tkhj-ohjelmiston hankintahinta* tarkoittaa tkhj:n hankintaan liittyvää kertaluontoista lisenssimaksua, joka antaa käyttöoikeuden tuotteeseen<sup>39</sup>. *Vuosittaiset päivitysoikeus- ja tukimaksut* tarkoittavat tkhj:n teknisestä tuesta ja versiopäivitysoikeudesta vuosittain suoritettavia maksuja. Nämä maksut ovat tyypillisesti noin 20 % tuotteen hankintahinnasta. Erityisen kriittisiin järjestelmiin saatetaan ostaa perustukitasoa parempi ja kalliimpi, mahdollisesti asiakaskohtaisesti räätälöity, tukipaketti. Tällaisen palvelun hinta määräytyy tyypillisesti palvelun sisällön ja lisenssin ostohinnan mukaan. Elmasri ja Navathe (2000, 546) käyttävät päivitysoikeus- ja tukimaksuista nimitystä ylläpitokustannukset. Hofferin ym. (2002, 23) luokituksessa ohjelmiston hankintahinta sekä vuosittaiset päivitysoikeus- ja tukimaksut sisältyvät asennus- ja hallintakustannuksiin. *Laitteistokustannukset* tarkoittavat tkhj:n hankinnasta ja käytöstä aiheutuvia IT-laitekustannuksia, kuten palvelin-, tietoliikenne- ja levyjärjestelmäkustannuksia. Elmasrin ja Navathen (2000, 546) luokituksessa laitteistokustannukset muodostavat oman ryhmänsä. Hofferin ym. (2002, 23) luokituksessa ne sisältyvät asennus- ja hallintakustannuksiin.

*Henkilökustannukset* tarkoittavat tkhj:n elinkaaren eri vaiheista aiheutuvia palkka-, palkkio- ja konsultointikustannuksia. Henkilökustannukset on jaettu edelleen sisäisiin ja ulkoisiin henkilökustannuksiin, koska näistä ryhmistä organisaatioille aiheutuu erilaisia kustannuksia ja koska kyseisten ryhmien käyttöä, palkkaamista ja irtisanomista säätelevät erilaiset lait ja säädökset. *Sisäisillä henkilökustannuksilla* tarkoitetaan omasta henkilöstöstä aiheutuvia kustannuksia. *Ulkoiset henkilökustannukset* kohdistuvat organisaation ulkopuolisiin

<sup>37</sup> Vuoden 2011 painoksessa on sama jäsenitys.

<sup>38</sup> Vuoden 2011 painoksessa on sama jäsenitys, mutta siirtymisten kohdalla puhutaan tiedostopohjaisten järjestelmien lisäksi myös vanhemmista tkhj:stä, joista siirrytään uudempiin tkhj:iin.

<sup>39</sup> Tarkastelu on pelkistetty tkhj-ohjelmistoon. Esimerkiksi tkhj:n ylläpitoon, valvontaan ja käyttöön liittyvät ohjelmat on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

henkilöihin. *Oppimiskustannuksilla* tarkoitetaan tkhj:stä aiheutuvia kurssi- ja seminaarimaksuja sekä muista oppimismuodoista aiheutuvia kustannuksia. Oppimiskustannus termillä pyritään korostamaan oppimisen monimuotoisuutta Elmasrin ja Navathen (2000, 547) sekä Hofferin ym. (2002, 23) koulutuskeskeisyyden sijaan.



KUVIO 7 Tkhj:n kokonaiskustannukset

*Häiriökustannuksilla* tarkoitetaan organisatorisista tai teknisistä ongelmista johtuvia, luonteeltaan lähinnä välillisiä kustannuksia. Ryhmän välittömät kustannukset menevät tilannekohtaisesti lähinnä henkilökustannusten ja laitekustannusten alle. Välillisiä kustannuksia ovat esimerkiksi tkhj:n toimimattomuudesta johtuvat menetetyt kaupat. Häiriökustannusten tarkastelua voidaan käyttää apuna myös laadun mittaamisessa. Häiriökustannukset voivat aiheuttaa organisaatiolle hyvinkin merkittäviä liiketoiminnallisia menetyksiä. Häiriökustannuksia voi olla kuitenkin hankala mitata, koska voi olla vaikea todentaa, mitkä kustannukset johtuvat esimerkiksi järjestelmän normaalia huonommasta saatavuudesta (häiriökustannus) ja mitkä muista tekijöistä. *Muut kustannukset* on ryhmä, johon sijoittuvat ne tkhj:istä aiheutuvat kustannukset, joita ei voida sijoittaa mihinkään edellä mainittuun luokkaan. Tällainen kustannus voisi olla esimerkiksi kiinteistökulut. Mikäli luokka "muut kustannukset" kasvaa kovin suureksi, kannattaa harkita, tarvitaanko nyt esitettyyn luokitukseen jokin uusi kustannusluokka.

Grönroos (2003, 185–192) korostaa, että kustannuksia tarkasteltaessa on tärkeää erottaa lyhyen aikavälin kustannukset (hinta) ja pitkän aikavälin kustannukset (hinta + suhdekustannukset) toisistaan. *Suhdekustannuksilla* hän tarkoittaa asiakkuudesta aiheutuvia välittömiä, välillisiä ja psykologisia, hinnan lisäksi tulevia kustannuksia. Välittömät suhdekustannukset liittyvät siihen, että toimittajan tarjoaman ratkaisun johdosta asiakkaan on tehtävä jotain, esimerkiksi hankkia henkilöstöä ja laitteistoa, mistä tulee suoria kustannuksia.

Tähän ryhmään kuuluvat kaikki muut kuvion 7 kustannukset paitsi hankintahinta ja häiriökustannukset. Välilliset suhdekustannukset muodostuvat asiakkaan käyttämästä ajasta ja resursseista suhteen ylläpitämiseen tilanteessa, jossa asiakkaan ja toimittajan suhde ei toimi niin kuin pitäisi (Grönroos 2003, 187). Psykologiset suhdekustannukset ovat huonosta palvelusta ja toimittajaan kohdistuvasta epäluottamuksesta asiakkaalle aiheutuvia kustannuksia. Kyseiset seikat voivat esimerkiksi heikentää asiakkaan työtehoa, mikä aiheuttaa välillisiä kuluja. Psykologisia kustannuksia voi olla hyvin vaikea mitata. Välilliset ja psykologiset suhdekustannukset voidaan kuvion 7 luokittelussa sisällyttää häiriökustannuksiin. (Grönroos 2003)

Esitetty kustannusluokitus pyrkii selkeyttämään ja tehostamaan tkhj-portfolion kustannustarkastelua. Kustannusluokitus erottaa selkeästi lyhyen ja pitkän aikavälin kustannukset, koska ohjelmiston hankintahinta on erotettu omaksi kokonaisuudekseen. Muut esitetyn luokituksen kustannukset ovat asiakassuhteen aikana syntyviä kustannuksia, suhdekustannuksia. Esitetty luokitus kattaa Grönroosin (2003) esittämät suhdekustannukset, mutta ne on luokiteltu eri tavalla. Mikäli häiriökustannuksia halutaan seurata Grönroosin (2003) tapaan, voidaan kyseinen luokka jakaa välillisiin ja psykologisiin suhdekustannuksiin. Muutoinkin nyt esitettyä luokitusta voidaan muokata ja tarkentaa kunkin organisaation erityistarpeiden perusteella.

## 2.4.2 Tietokannan hallintajärjestelmien hyödyt

Monet tkhj:ien hyödyt ovat aineettomia, minkä vuoksi niitä on vaikea mitata (Elmasri ja Navathe 2000, 547). Erityisen hankalaa on hyötyjen ilmaiseminen rahana. Mittaamista ja rahallista ilmaisemista vaikeuttaa myös se, että hyödyt ovat usein välillisiä. Tkjhj itsessään ei tuota mitään, vaan tuotot tulevat sitä käyttävien sovellusten tehostumisesta tai esimerkiksi paremmasta turvallisuudesta. Seuraavaksi tarkastellaan Elmasrin ja Navathen (2000) ja Hofferin ym. (2002) mukaisesti tkhj:ien hyötyjä.

Elmasri ja Navathe (2000, 547) tarkastelevat tkhj:ien etuja vertaamalla tietokantapohjaisia ja tiedostopohjaisia tietojärjestelmiä toisiinsa<sup>40</sup>. Tkjhj:ien abstrakteiksi eduiksi he mainitsevat järjestelmien helppokäyttöisyyden, nopeuden, tuen monimutkaisille tietosuhteille, tuen tiedon jakamiselle eri sovellusten välillä, tuen tiedon dynaamisille muutoksille, tuen satunnaisille (ad hoc) kyseilyille ja soveltuvuuden suurillekin tietomassoille. Konkreettisemmiksi eduiksi he mainitsevat säästöt sovelluskehityksessä, tiedon toisteisuuden vähyyden sekä tiedostopohjaisiin järjestelmiin nähden paremman kontrolloitavuuden ja tietoturvan. Elmasri ja Navathe (2000) käsittelevät varsin suppeasti tkhj:ien etuja. He eivät esimerkiksi määrittele tarkasti ”parempaa kontrolloitavuutta”. Oletettavasti sillä tarkoitetaan, että tietokannanhoitajat voivat ohjata tkhj:n toimintaa erilaisten asetusten, parametrien, käskyjen ja muiden valintojen avulla.

<sup>40</sup> Vuoden 2011 painoksessa lähestymistapa ja hyödyt ovat muutoin samoja, mutta lisäksi mainitaan DW-kantoihin liittyen tiettyjen tietokantojen tehostettu tuki päätöksenteolle.

Hoffer ym. (2002, 21–23) mainitsevat yhdeksän potentiaalista tkhj:n etua suhteessa tiedostopohjaiseen lähestymistapaan. Etuja ovat tietoriippumattomuus<sup>41</sup>, minimaalinen tiedon toisteisuus<sup>42</sup>, tiedon eheys sekä tiedon tehokas jakaminen ja hyödyntäminen niin organisaation sisällä kuin sen ulkopuolella. Etuja ovat heidän mielestään myös tuki tehokkaalle sovelluskehitykselle, standardien hyödyntäminen ja välineet tiedon laadun varmistamiseksi muun muassa eheyssääntöjen avulla. Lisäksi he mainitsevat tiedon helpon saatavuuden ja vähäisen tarpeen huoltaa ohjelmia. Hoffer ym. (2002, 23) tuovat hyvin esille, että edut ovat potentiaalisia etuja, jotka eivät aktualisoidu automaattisesti. Etujen saavuttamista voivat heidän mukaansa haitata esimerkiksi asiakasorganisaatiossa tehty huono suunnittelutyö ja puutteet tietokantajärjestelmän käyttöönotossa. Hoffer ym. (2002) esittävät tkhj:ien edut selkeämmin jäsennettynä ja hieman syvällisemmin perustellen kuin Elmasri ja Navathe (2000). Luokituksissa on paljon yhteneväisiä piirteitä, mutta ne myös täydentävät toisiaan. Luokituksia kannattaakin käyttää yhdessä.

Kaikki tkhj:ien edut eivät ole organisaatiolle yhtä tärkeitä, ja tärkeys voi vaihdella myös eri organisaatioiden välillä. Hyödyt saattavat aktualisoitua välittömästi, ehdollisesti tai tietyn ajan kuluttua. Esimerkiksi jos vaihtoehtoinen tkhj on selkeästi nopeampi käsittelemään rinnakkaisia tapahtumia ja vanha järjestelmä ei ehdi palvelemaan kaikkia asiakkaita, uusi tuote voi lisätä välittömästi organisaation tuottoja. Ehdollisella aktualisoitumisella tarkoitetaan sitä, että hyöty tulee ajankohtaiseksi vain tiettyjen ehtojen toteutuessa. Esimerkiksi parempi varmistusratkaisu voi palautustilanteissa lyhentää tuotantokatkon kestoa. Tietyn ajan kuluessa hyödyt aktualisoituvat esimerkiksi niin, että uudelta toimittajalta saatu parempi tukipalvelu ja paremmat tekniset ratkaisut muuttavat asiakkaiden toisilleen kohdistamaa suusanallista viestintää myönteisemmäksi, mikä Grönroosin (2003) mukaan pitkällä aikavälillä lisää organisaation myönteistä julkisuuskuva ja edelleen organisaation tuottoja.

Tkhj:ien edut ovat potentiaalisia etuja (Hoffer ym. 2002, 23), jotka organisaation on kyettävä aktualisoimaan. Kulujen määrään ja kustannusten ja hyötyjen keskinäiseen suhteeseen organisaatiot voivat vaikuttaa tkhj-portfolion tehokkaalla hallinnalla.

### 2.4.3 Tkhj-portfolion hallintaprosessin kustannukset ja hyödyt

Myös tkhj-portfolion hallintaprosessista koituu kustannuksia ja hyötyjä. Teoriassa kustannuksia ja hyötyjä voisi verrata tilanteeseen, jossa portfolion hallintaa ei suoriteta. Käytännössä se olisi kuitenkin hankalaa, koska kyseessä ei ole ”päällä/pois” -tyyppinen kokonaisuus. Portfolion hallinnan kustannukset ovat pääasiassa hallinnan eri osa-alueisiin, kuten lisenssienhallintaan, liittyviä henkilökustannuksia. Henkilökustannusten laskeminen on melko suora-

<sup>41</sup> Metatieto ja sovelluskoodi erikseen.

<sup>42</sup> Vuoden 2011 painoksessa lista on muutoin sama, mutta ”minimaalinen tiedon toisteisuus” on korvattu ilmaisulla ”suunnitelmallinen (planned) tiedon toisteisuus”.

viivaista, mikäli noudatetaan tarkkaa työaikakirjausta. Jos hallinnan apuna, esimerkiksi lisenssienhallinnassa, käytetään tietojärjestelmiä, myös ne aiheuttavat kustannuksia. Portfolion hallinnan henkilökustannukset sekä mahdolliset tietojärjestelmien kustannukset aktualisoituvat varsin tasaisesti ja ennakkoidusti, mikä helpottaa niiden tarkastelua. Henkilökustannuksia voidaan pyrkiä vähentämään pitämällä portfolion hallintaorganisaatio mahdollisimman keveänä. Kuluja voidaan pyrkiä vähentämään myös lisäämällä toimittajien roolia portfolion hallinnassa. Mikäli palvelut saadaan tingittyä olemassa oleviin tukipaketteihin, toimittajan panoksesta ei aiheudu kustannuksia. Tämä voi olla toimittajalle helpommin hyväksyttävä ratkaisu kuin esimerkiksi alennusten myöntäminen olemassa oleviin sopimuksiin.

Tkhj-portfolion hallinnalla tavoitellaan muun muassa kustannussäästöjä lisensointi- ja vuositukikustannuksissa sekä pyritään lisäämään tkhj:stä saatavaa hyötyä. Lisäksi tavoitellaan hallintaprosessien tehostamista. Tkhj-tuotteiden ja niiden tukipalveluiden lisäys-, muutos- ja poistoprosessien tehostamisessa lisenssienhallinta on keskeisessä asemassa. Organisaatiotasolla tkhj-portfolion hallinnan etujen lisäämisessä keskeistä on hallintaprosessien mittaaminen ja kehittäminen suhteessa liiketoimintatavoitteisiin. Mahdollisia suoria kustannussäästöjä lisensointi- ja tukimaksuissa on helppo mitata. Portfolion hallinnan aiheuttama kustannussäästö voi aktualisoitua nopeastikin, mikäli havaitaan, että nykyisessä portfoliossa on tarpeettomia lisenssejä ja päädytään irtisanomaan kyseisten lisenssien vuosituotet. Tällaista voi tapahtua etenkin portfolion hallinnan alkuvaiheessa. Välillisten hyötyjen tarkastelu voi olla vaikeampaa, sillä lisäarvon konkreettinen määrittely ja kohdentaminen voi olla ongelmallista.

## 2.5 Viitekehysten tarkastelu

Edellä on kuvattu tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä kolmen näkökulman (tekninen, hallinnollinen, taloudellinen) mukaisessa järjestyksessä. Tässä alaluvussa esitetään aluksi, miten viitekehysten eri osat ovat kytköksissä toisiinsa. Samalla tarkastellaan, mitkä tekijät voivat käynnistää tkhj-portfolion hallinnan toimintoja. Tämän jälkeen viitekehystä arvioidaan sille asetettuja tavoitteita vasten.

Viitekehysten kehät ja näkökulmat liittyvät läheisesti toisiinsa. Organisaatiotasoisien toiminnon tuloksena käynnistyvän valintaprosessin seurauksena voidaan päätyä tekemään muutoksia portfolioon. Toisaalta esimerkiksi sisäkehillä tapahtuva tuotteiden tekninen monitorointi, lisenssimallien arviointi tai kustannusten ja hyötyjen vertailu voivat herättää tarpeen arvioida uudelleen organisaatiotasoisia linjauksia. Myös näkökulmilla on kytköksiä toisiinsa. Esimerkiksi kustannukset ja hyödyt vaikuttavat tkhj:iltä vaadittaviin teknisiin ominaisuuksiin. Hallinnollisissa toiminnoissa, kuten sopimuksia tehtäessä, tulee juridisten seikkojen ja ostopolitiikkojen ohella tarkastella myös teknisiä ja taloudellisia kysymyksiä muun muassa oikean

lisensointimallin valitsemiseksi. Lisäksi valinta- ja päätöksentekotilanteissa tulee tarkastella sekä teknisiä, hallinnollisia että taloudellisia valintakriteereitä.

Tarve tkhj-portfolion tarkastelulle voi tulla useammasta syystä. Syyt voidaan jäsentää viitekehyksen mukaisesti teknisiksi, hallinnollisiksi ja taloudellisiksi. Herätteenä voi olla yksi tai useampi tekijä. *Teknisiä* herätteitä voivat olla esimerkiksi tkhj:ssä tapahtuvat tekniset parannukset, minkä johdosta jokin tuote osoittautuu tietyiltä osin toisia paremmaksi. Lisäksi muutokset teknisissä tuki- tai koulutuspalveluissa saattavat käynnistää portfolion hallinnan. *Hallinnollisia* herätteitä ovat muun muassa asiakasorganisaatiossa tapahtuvat organisaatiotasoiset linjaukset, kuten muutokset toiminnan painopistealueissa sekä yritysjärjestelyt. Painopistealueiden muutokset voivat vaikuttaa tkhj:ien tehokkuusvaateisiin sekä siihen, millaisissa laitteissa tkhj:iä tullaan jatkossa käyttämään sekä vaadittavaan tukipalvelutasoon. Yritysjärjestelyjen yhteydessä tulisi tarkastella tehtyjä lisenssi- ja tukisopimuksia ja päivittää ne uuden tilanteen mukaisiksi. Tällöin tulee tarkastella muun muassa lisenssien määrää, käyttöoikeusrajoituksia sekä tukipalvelujen käyttöehtoja. Esimerkiksi fuusioiden yhteydessä tyypillisesti vertaillaan organisaatioiden tkhj-portfolioita ja pyritään tietyllä aikavälillä niiden yhtenäistämiseen. *Taloudelliset* syyt tarkastelun aktivoitumiselle voivat olla asiakas- tai toimittajalähtöisiä. Asiakaslähtöisyydellä tarkoitetaan sitä, että asiakas ryhtyy kustannussäästöjen tavoittelemisen vuoksi oma-aloitteisesti tarkastelemaan portfoliotaan. Toimittajalähtöisyydellä tarkoitetaan lisenssien tai palvelujen hinnoissa tapahtuvaa, asiakkaan kannalta myönteistä tai kielteistä muutosta, mikä herättää asiakkaan kiinnostuksen portfolion arviointiin. Tällöin muutos toimittajan hinnoittelutavassa on toiminnan laukaiseva tekijä.

Näkökulmat painottuvat eri tavoin viitekehyksen eri osissa. Tekninen näkökulma liittyy etenkin viitekehyksen ytimeen, perustoimintoihin sekä valintaprosessiin. Tkhj-portfolio teknisenä konstruktiona on viitekehyksen keskiössä. Tuotteiden lisäys, käyttölaajuuden muutos tai poisto aiheuttaa teknisiä työprosesseja. Lisäksi valintaprosessissa arvioidaan tkhj:ien teknisiä kriteereitä. Organisaatiotasoisissa toiminnoissa, uloimmalla kehällä, tekniset toiminnot ovat pienemmässä roolissa, muun muassa arviointiprosessien tukena. Hallinnollinen näkökulma toimintoihin, kriteereihin ja organisaatorakenteeseen liittyy etenkin viitekehyksen kahteen uloimpaan kehään. Organisaatiotasoisissa toiminnoissa keskeisessä asemassa ovat muun muassa liittymät kokonaisarkkitehtuuriin, arvioinnin ja kehittämisen johtaminen sekä toimintojen henkilökysymykset. Valintaprosessin hallinnointi sekä päätöksenteko ja lisensointikysymykset ovat keskeisessä asemassa kehällä 2. Kehyksen ydin, tkhj-portfolio, näkyy hallinnollisesta näkökulmasta lisenssi- ja tukisopimusjoukkona. Taloudellinen näkökulma kustannus/hyöty-tarkasteluineen liittyy viitekehyksen kahteen uloimpaan kehään. Tkhj-portfolio näkyy taloudellisesta näkökulmasta omaisuuseränä. Välillisesti hallinnolliset ja taloudelliset kysymykset liittyvät myös perustoimintoihin. Keskeisenä eri kehiiä ja näkökulmia yhdistävänä tekijänä on liiketoimintahyödyn tuottaminen tkhj:ien avulla.

Seuraavaksi tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä arvioidaan sille asettuja tavoitteita vasten. Viitekehysten kattavuutta on pyritty vahvistamaan lisäämällä aiemmassa tutkimuksessa painottuvan teknisen tarkastelun<sup>43</sup> rinnalle sekä hallinnollinen että taloudellinen näkökulma tkhj-portfolion hallintaan. Viitekehys kattaa hallinnan eritasoiset toiminnot yksittäisistä perustoiminnoista ja hankinnoista alkaen laajoihin organisaatiotasoihin toimintoihin asti. Kehyksen sisäistä koherenttisuutta puoltaa tässä luvussa esitelty käsitteistö. Eri näkökulmien yhteydessä määriteltiin keskeiset termit, kuvattiin hallintaan liittyviä toimintoja sekä tarkasteltiin niiden yhteyksiä toisiinsa sekä muihin viitekehysiin ja malleihin. Viitekehysten selkeyttä pyrittiin lisäämään piirtämällä siitä ”ympyräkaavio” (Kuvio 5), joka kattaa tkhj-portfolion, sen eri kehille asetettavat toiminnot sekä kolme tarkastelunäkökulmaa. Selkeyttä pyrittiin vahvistamaan myös jäsentämällä tekstimuotoinen kuvaus kolmeen, viitekehysten näkökulmiin pohjautuvaan, alakohtaan. Viitekehysten soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa voidaan tässä yhteydessä todeta vasta se, että kehys toimii tässä luvussa tkhj-portfolion hallinnan jäsentämisen pohjana. Siihen miten se soveltuu aiemman tutkimuksen luokitteluun sekä kyselytutkimuksen ja kypsyysmallin käsitteelliseksi perustaksi, palataan myöhemmin. Lisäksi luvun 6 tapaustutkimuksista saadaan lisätietoa viitekehysten kattavuudesta ja siitä, miten hyvin se tukee tkhj-portfolion hallinta -käsitteen ymmärtämistä käytännön tilanteissa. Vaikka tkhj-portfolion hallinnan viitekehys näyttäisi jo alustavasti toteuttavan kohtuullisen hyvin sille asetettuja tavoitteita, tulee arviointia jatkaa. Arviointiin palataan, kun viitekehys otetaan tässä tutkimuksessa käyttöön niin teoreettisessa tarkastelussa (luvut 3 ja 5) kuin myös käytännön tilanteissa (luvut 4 ja 6).

## 2.6 Yhteenveto

Luvun 2 tarkoituksena oli vastata väitöskirjan ensimmäisen tutkimuskysymyksen alkuosaan, ”Mitä tkhj-portfolion hallinnalla tarkoitetaan”, jäsentämällä käsitteellisesti tkhj-portfolio ja sen hallinta. Työssä käytettiin käsitteellisteoreettista tutkimusotetta (Järvinen & Järvinen 2004, 10) käsitteellisen viitekehysten rakentamiseksi kohdealueelle. Viitekehysten ytimen muodostaa tkhj-portfolio, joka sisältää organisaation hankkimat tkhj-tuotteet niihin hankittuine palveluineen. Kehyksen sisin kehä kattaa portfolion hallinnan perustoiminnot. Näissä toiminnoissa keskeisessä asemassa on toisen kehän muodostava valintaprosessi. Uloimman kehän muodostavat organisaatiotasoiset toiminnot, jotka kattavat portfolion ja sen hallinnan arvioinnin ja kehittämisen sekä hallinnan organisoinnin.

<sup>43</sup> Esimerkiksi TODS, VLDB Journal ja TKDE -julkaisut keskittyvät lähes täysin teknisiin kysymyksiin. Myös oppikirjoissa, kuten Elmasri ja Navathe (2000, 2011), Hoffer ym. (2002, 2011) ja Connolly & Begg (2005, 2010) tekniset kysymykset sekä tietokantojen suunnitteluun ja mallintamiseen liittyvät seikat ovat pääosassa, vaikka niistä löytyy hieman myös muun muassa tkhj:ien valintaan liittyvää tarkastelua.

Viitekehys kattaa kolme näkökulmaa tkhj-portfolion hallintaan. Teknisestä näkökulmasta tkhj nähdään ohjelmistosta, prosesseista ja muistialueesta muodostuvana kokonaisuutena, joka mahdollistaa laajojen tietojoukkojen tehokkaan ja turvallisen tallentamisen, muokkaamisen ja esillesaannin. Tkhj:ien sisäisten ominaispiirteiden lisäksi on tärkeä varmistaa tkhj:ien soveltuvuus organisaation IT- ja kokonaisarkkitehtuuriin. Teknisinä työprosesseina hallintaan sisältyy tuotteiden asennukseen, poistoon ja vaihtamiseen sekä testaamiseen, arviointiin ja kehittämiseen liittyviä tehtäviä. Hallinnollinen näkökulma kattaa toimintoja ja rakenteita, jotka voidaan jäsentää kolmeen ryhmään, tuotteiden ja palveluiden lisäykseen, käyttölaajuuden muutoksiin sekä poistoon liittyvät hallinnolliset kysymykset, valintaprosessiin liittyvät hallinnolliset toiminnot sekä organisaatiotasoiset hallinnolliset toiminnot ja rakenteet. Taloudellinen näkökulma keskittyy tkhj-portfolion ja sen hallinnan kustannusten ja hyötyjen tarkasteluun.

Luvun lopussa kuvattiin viitekehysten eri osien välisiä suhteita sekä arvioitiin viitekehystä luvun alussa esitettyjä tavoitteita vasten. Arvioinnissa todettiin, että viitekehys näyttäisi jo tässä vaiheessa täyttävän kohtuullisen hyvin sille asetettuja tavoitteita ja että arviointia tullaan jatkamaan käyttökokemusten pohjalta. Viitekehystä tullaan hyödyntämään seuraavaksi tkhj-portfolion hallintaa koskevan kirjallisuuden luokittelemisessa sekä käsitteellisenä perustana kyselytutkimuksessa ja kypsyysmallin rakentamisessa.



### 3 KIRJALLISUUSKATSAUS

Aikaisemman relevantin kirjallisuuden tarkastelu on tärkeä osa akateemista tutkimusta (Webster & Watson 2002, 13; Metsämuuronen 2006, 31). Tässä luvussa tarkastellaan olemassa olevaa kirjallisuutta sen selvittämiseksi, mitä tukea siitä löytyy tkhj-portfolion hallintaan ja sen arviointiin (2. tutkimuskysymys). Luku jakautuu neljään osaan. Ensimmäisessä alaluvussa kuvataan kirjallisuuskatsauksen tavoitteet, toteutustapa ja raportointijärjestys. Toisessa alaluvussa tarkastellaan valintaprosessiin liittyviä tutkimustuloksia ja kolmannessa alaluvussa organisaatiotasoisia toimintoja koskevaa kirjallisuutta. Luku päättyy yhteenvedon ja johtopäätöksiin.

#### 3.1 Kirjallisuuskatsauksen tavoitteet ja toteutustapa

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on olemassa olevaa tutkimusta läpikäymällä selvittää, mitä malleja, menetelmiä, kriteeristöjä, viitekehyksiä ja muuta aineistoa on saatavilla tkhj-portfolion hallinnan ja sen arvioinnin tueksi. Selvitystyö palvelee etenkin tiedeyhteisöä, mutta varauksin myös tkhj-portfolion hallintaa käytännössä tekeviä toimijoita. Kartoituksen avulla saadaan lisätietoa siitä, mihin alueisiin tässä ja mahdollisissa muissa tutkimuksissa tulisi keskittyä. Käytännön toimijoita tarkastelu voi palvella esittelemällä aineistoa, jonka voidaan katsoa tukevan tkhj-portfolion hallintaa. Aineiston käyttökelpoisuutta tämän tutkimuksen kontekstissa ei ole kuitenkaan todistettu käytännössä, mikä tulee ottaa huomioon sitä hyödynnettäessä.

Väitöskirjan tutkimusalue leikkaa monia tieteen osa-alueita. Ensiksi tutkimus koskee ICT-teknologiaa arkkitehtuurin ja järjestelmäintegraation tasolla sekä itse tietokannan hallintajärjestelmää sen rakenteen ja toiminnan osalta. Toiseksi tarkasteltavana on teknologian ja palvelujen valinta, joka on kiinnostava päätöksentekotutkimuksen näkökulmasta. Kolmanneksi kysymyksessä on investointi, jonka taloudellisia aspekteja käsittelee yrityksen taloustiede. Neljänneksi kysymyksessä on organisaationaalisen toiminnan

arviointi ja kehittäminen, jota on lähestytty esimerkiksi kypsyyssmalleja kehittämällä.

Kirjallisuuskatsaus voidaan tehdä monella tavalla (Webster & Watson 2002). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus (systematic literature review) kattaa kaiken tutkimusalueeseen liittyvän relevantin kirjallisuuden ja siinä noudatetaan hyvin tarkasti määriteltyjä tutkimuskysymyksiä, aineiston valintakriteereitä sekä tiedon analysointi- ja raportointitapoja (Kitchenham ym. 2009, 9). Koska tässä työssä tarkasteltava aihealue on hyvin laaja, ei katsottu mahdolliseksi suorittaa tällaista kaiken kattavaa ja hyvin syvällistä kirjallisuuskatsausta. Sen sijaan lähtökohdaksi otettiin edellisessä luvussa esitetty viitekehys ja etsittiin sen jäsenyyksen mukaisesti kirjallisuutta, joka on asetettujen tavoitteiden mukaista. Koska edellisessä luvussa esiteltiin jo runsaasti tietokannan hallintajärjestelmään, IT-arkkitehtuuriin ja perustoimintoihin liittyvää kirjallisuutta, keskitytään tässä luvussa viitekehysten kahta ulommaista kehää, valintaprosessia ja organisaatiotasoisia toimintoja, käsittelevään kirjallisuuteen. Tarkastelu täydentyy tutkimuksen myöhemmissä vaiheissa<sup>44</sup>.

Kirjallisuus on haettu tieteellisistä julkaisusarjoista, kongressijulkaisuista, tutkimuskentän klassikkokirjallisuudesta, oppikirjoista, mallien ja viitekehysten alkuperäisdokumentaatioista sekä muista julkaisuista. Metsämuurosen (2006, 40) mukaan erilaiset tietokannat ovat keskeisin alkuperäistutkimusten etsimisen taho. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin etenkin Jyväskylän yliopiston Nelli-tiedonhakuprosessia, jota kautta päästiin tutkimusalueen kannalta keskeisiin artikkelikokoelmiin kuten ACM Digital Library, IEEE Xplore ja EBSCO. Muiden yliopistojen sähköisiä tiedonhakuprosesseja käytettiin muun muassa väitöstutkimusten etsinnässä.

Tkhj-portfolion hallintaan liittyvä aineisto on jäsenetty kahteen pääluokkaan, jotka jakautuvat alakohtiin seuraavasti:

1. Valintaprosessi
  - valinnan ja arvioinnin rationaalisuus
  - valintaprosessin vaiheet
  - toimittajan valintamalleja ja -menetelmiä
  - tuotteen valintamalleja ja -menetelmiä
  - muita valintamalleja ja -menetelmiä
  - valintakriteerit
2. Organisaatiotasoiset toiminnot
  - portfolion hallinnan organisointi
  - hyvä tietohallintatapa ja kokonaisarkkitehtuuri
  - kypsyyssmallit

Kirjallisuuskatsauksen aluksi tarkastellaan valintaprosessiin liittyvää aineistoa. Tkhj-portfolion hallinnassa keskeisessä asemassa ovat mahdollisimman hyvin

<sup>44</sup> Kypsyyssmalleihin liittyviä tutkimustuloksia kuvataan lisää luvuissa 6 ja 7. Lisäksi muun muassa ITIL-malli otettiin tarkasteluun mukaan tapaustutkimusten tulosten pohjalta.

tehtävät valinnat ja päätökset. Valinta- ja päätöksentekotilanteita<sup>45</sup> sisältyy muun muassa tkhj-tuotteiden ja -palveluiden hankintaan sekä olemassa olevan portfolion ja sen hallinnan arvioitiin ja kehittämiseen. Mahdollisimman hyvää valintaa ja päätöksentekoa lähestytään tässä tutkimuksessa rationaalisuuden näkökulmasta. Päätöksentekoa ja sen rationaalisuutta ovat tarkastelleet monet tutkijat, muiden muassa March (1994), Miller ym. (1996), Simon (1997) ja Ranganathan ja Sethi (2002).

Valintaprosessin vaiheita tarkastellaan rationaalisuuden (Simon 1997), päätösanalyysin (Keeney 1982) ja organisaation ostokäyttäytymisen (Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996) näkökulmista. Rationaalinen valintaprosessi on tarkastelussa mukana, koska se on geneerinen ja perusteltu valintamalli, johon viitataan useissa päätöksentekotutkimuksissa (esim. Miller ym. 1996; Simon 1997). Varsinaista päätöstä pohjustava päätösanalyysi tukee lopullista päätöksentekoa ja tarkentaa rationaalisen valintamallin ennen varsinaista päätöksentekoa suoritettavia vaiheita. Myös päätösanalyysi on geneerinen, hyvin perusteltu ja laajasti tarkasteltu päätös malli (esim. Keeney 1982; Schniederjans ym. 2004). Tkhj-portfolion hallintaan liittyy tuotteiden ja palveluiden hankintaan liittyviä kysymyksiä. Täten organisaation ostokäyttäytyminen liittyy tarkastelukontekstiin. Ostokäyttäytymisen mallit on valittu täydentämällä Windin ja Thomasin (1980) tarkastelua Johnstonin ja Lewinin (1996) tuloksilla.

Seuraavaksi tarkastellaan valintaprosessin tueksi kehitettyjä malleja ja menetelmiä<sup>46</sup>. Tarkasteluun on valittu yleisiä toimittajan ja etenkin ohjelmistotuotteiden valintamalleja. Esimerkiksi Talluri ja Narasimhan (2003) tarkastelevat toimittajavalintaa max-min -menetelmän ja de Boer ym. (1998) syrjäyttämismenetelmien avulla. Kitchenham ja Jones (1997a) esittelevät piirreanalyysiä ja Powell ym. (1996) strategiaa ohjelmistotuotteiden arviointiin ja valintaan. Lisäksi mukaan otettiin joitain geneerisiä malleja ja menetelmiä, joita ei ole kohdistettu erityisesti toimittajien tai tuotteiden valintaan. Tässä yhteydessä tarkastellaan muiden muassa Kepnerin ja Tregoen (1997) mallia ja Delphi-menetelmää (Taylor 1984; Gorpe 1984). Suoraan tkhj-kontekstiin tarkoitettuja tuoreita valintamalleja tai -menetelmiä ei löydetty. Mallit on jaoteltu sen perusteella, mikä on niiden soveltamisen pääala tarkastelussa lähteessä. Raja toimittajien ja tuotteiden valintamalleihin ja -menetelmiin ei ole kuitenkaan kovin selkeä. Esimerkiksi tuotteiden valinnan yhteydessä tarkasteltavaa piirreanalyysiä voi hyödyntää myös toimittajaa koskevien

<sup>45</sup> Valinta ja päätöksenteko liittyvät läheisesti toisiinsa (Wind & Thomas 1980). Simon (1997, 3) käyttää sanoja valinta ja päätös toistensa synonyymeinä.

<sup>46</sup> Malli on yksinkertaistettu kuva todellisuudesta, ja se voi sisältää pääteltyjä oletuksia ihmisten käyttäytymisestä (Begg ym. 2003, 14). Mallit voivat helpottaa päätöksentekoa selkeyttämällä ongelmien hahmottamista (Begg ym. 2003, 14), havainnollistamalla käsiteltävää ilmiötä (Niiniluoto 1997, 206), jäsentämällä informaatiota (Kettunen 1987, 129) ja yksinkertaistamalla käsiteltävää ongelmaa (Begg ym. 2003, 14). Ongelmana mallien käytössä on muun muassa se, että päätöksentekotilanteeseen vaikuttavat monet muutkin tekijät kuin mitä malleihin on sisällytetty (Kettunen 1987, 129). Mallit voivat Niiniluodon (1997, 206-207) mukaan "toimia askeleina kohti yleisempiä ja todellisuutta tarkemmin kuvaavia teorioita". Menetelmällä tarkoitetaan järjestelmällistä, suunnitelmallista menettelytapaa (Kielitoimiston sanakirja 2006, 201).

piirteiden analysoinnissa. Alueen laajuuden vuoksi lähteet on valittu lähinnä esimerkkeinä tkhj-portfolion hallinnassa mahdollisesti hyödynnettävistä malleista ja menetelmistä.

Tkhj-portfolion hallinnassa hyödynnettäviä valintakriteereitä ei ole tiittävästi viime aikoina tutkittu kokonaisvaltaisesti, joten niitä koottiin tähän tutkimukseen lähinnä erillisistä, tiettyihin osa-alueisiin keskittyneistä tutkimuksista ja keskeisistä tkhj:iä käsittelevistä oppikirjoista. Toinen merkille pantava seikka kohdistuu tkhj:iin erikoistuneeseen aineistoon. 1970–1980-luvuilla kriteereitä tarkastelivat muiden muassa Testa ja Laube (1975) sekä Everest ja Lawrence (1981), mutta joitain harvoja poikkeuksia (esim. Codd 1985a, 1985b) lukuun ottamatta sen aikainen aineisto on vanhentunutta. Myös osa 1990-luvun tutkimustuloksista on jo vanhentunut (esim. Schaps & Rishe 1990; Post & Kagan 2001). Uudempi tkhj:iä koskeva tutkimus painottuu teknisiin seikkoihin (esim. Vieira & Madeira 2004) ja unohtaa lähes täysin hallinnollisen ja taloudellisen näkökulman. Lisäksi on olemassa erilaisia yritysten tai yhteisöjen tekemiä kriteerilistoja, kuten esimerkiksi NPLACE (2009), mutta ne on karsittu pois tästä tarkastelusta tieteellisen epätarkkuuden vuoksi. Täten tkhj:iin erikoistunut aineisto on pitkälti 1) vanhentunutta, 2) kohdistunut vain tiettyihin, lähinnä teknisiin, erityiskysymyksiin tai 3) epätarkkaa. Tämän vuoksi tässä väitöskirjassa kriteereitä tarkastelevasta aineistosta suurin osa on kohdistettu tkhj:iä laajempiin konteksteihin. Valintakriteereitä esitellään tässä tutkimuksessa niin, että aluksi kootaan yhteen teknisiä valintakriteereitä muiden muassa Chaudhurin (1998), Vieiran ja Madeiran (2004) sekä Powellin ym. (1996) tutkimuksista. Hallinnollisia valintakriteerejä esitellään muiden muassa Powellin ym. (1996) ja TTL:n (2002) tulosten kautta. Taloudellisia kriteereitä kuvataan muiden muassa Elmasrin ja Navathen (2000) sekä Hofferin ym. (2002) esitysten perusteella<sup>47</sup>.

Tkhj-portfolion hallinnan organisaatiotasosten toimintojen (vrt. Kuvio 5) tueksi on tarjolla melko runsaasti laajempiin konteksteihin tarkoitettuja tutkimustuloksia ja viitekehyksiä, mutta ei erityisesti tkhj-kontekstiin kohdistettuja. Tässä tutkimuksessa tkhj-portfolion hallinnan organisointia tarkastellaan ensin ryhmätyön näkökulmasta. Ryhmätyöskentelyn keskeisiä tutkijoita ovat muun muassa Wind ja Thomas (1980), Fisher ja Ellis (1990) sekä Johnston ja Lewin (1996). Seuraavaksi tarkastellaan sidosryhmäjohtamista Freemanin (1984) sekä Carrollin ja Buchholtzin (2003) tulosten valossa sekä rakennetaan heidän oppiansa pohjalta tkhj-portfolion hallinnan alustavat sidosryhmäkartat. Lopuksi keskitytään asiakkaan ja myyjän väliseen vuorovaikutussuhteeseen muun muassa Grönroosin (2003) tulosten pohjalta. Tällöin esitellään tkhj-portfolio laajennettuna palvelutarjoamana Grönroosin (2003, 230) mallia mukaillen.

Tkhj-portfolion hallinnan kehittämisen tukena voidaan soveltuvin osin hyödyntää erilaisia yleisiä viitekehyksiä, joista tässä yhteydessä käsitellään

<sup>47</sup> Väitöstutkimus on tehty vuosina 2004–2012. TTL:n (2002), Elmasrin ja Navathen (2000) sekä Hofferin ym. (2002) esitykset eivät ole kuitenkaan merkittävästi muuttuneet käytettyjen viittausten kohdalla, kun verrataan viitattuja kohtia uudempiin painoksiin: TTL (2005), Elmasri ja Navathe (2011) ja Hoffer ym. (2011).

kahta organisaatioissa yleisesti hyödynnettyä mallia, hyvää tietohallintatapaa ja kokonaisarkkitehtuuria. Hyvää tietohallintatapaa lähestytään lyhyesti alueen erään keskeisimmän viitekehyksen, CobiT:in, kautta. Lähteenä käytetään mallin kehittäjän ITGI:n (IT Governance Institute) materiaalia. Kokonaisarkkitehtuurista on julkaistu erittäin paljon aineistoa. Webistä löytyy runsaasti materiaalia muun muassa TOGAF:ista, Zachmanin ja Gartnerin -malleista sekä JHS 179:stä. Väitöskirjan muodossa kokonaisarkkitehtuuria ovat tarkastelleet muiden muassa Hirvonen (2005), Kilpeläinen (2007) ja Pulkkinen (2008). Tässä väitöskirjassa kokonaisarkkitehtuuria lähestytään akateemisesta näkökulmasta Pulkkinen (2008) väitöskirjan kautta sekä käytännön näkökulmasta TOGAF (The Open Group Architecture Framework) -kokonaisarkkitehtuurimallin avulla. Pulkkinen väitöskirja on valittu etenkin yhteistyölähtöisen tarkastelunäkökulmansa vuoksi. TOGAF taasen on yksi yleisimmin käytetyistä ja viitatuista kokonaisarkkitehtuuriviitekehyksistä<sup>48</sup>. Organisaatioiden prosessien arvioimiseksi ja kehittämiseksi on tarjolla erilaisia kypsyysmalleja, joista löytyy varsin paljon lähdeaineistoa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan lähinnä kypsyysmallien tekijöiden alkuperäisiä dokumentteja ja raportteja. CMM:n ja CMMI:n esittelyssä keskeisimpinä lähteinä ovat SEI:n (1993, 2002, 2006, 2007a, 2007b, 2007c, 2008<sup>49</sup>) alkuperäiset tuotedokumentit. CobiT:n yhteydessä lähteenä on ITGI (2007)<sup>50</sup> ja ACMM:n DOC (2007)<sup>51</sup>. ITIM:iä tarkastellaan GAO:n (2004)<sup>52</sup> dokumentaation kautta. Tarkastellut lähteet antavat varsin yksityiskohtaisen ja käytännönläheisen kuvan kustakin mallista.

### 3.2 Valintaprosessi

Valintaprosessi on keskeisessä roolissa lukuisissa tkhj-portfolion hallinnan tilanteissa. Esimerkiksi se, lisätäänkö tuote portfolioon, poistetaanko tuote tai muutetaanko käyttölaajuutta, ovat kaikki valintatilanteita. Tiettyihin tkhj-tuotteisiin ja palveluihin päädytään valintaprosessin tuloksena. Samoin portfolion arviointi ja kehittäminen kokonaisuutena kattavat valintaa ja päätöksentekoa sisältäviä linjauksia muun muassa toimittajien määrästä ja tukipalvelujen tasosta. Tässä alakohdassa valintaa ja päätöksentekoa lähestytään tkhj-portfolion hallinnan viitekehyksen (Kuvio 5) toisen kehän, valintaprosessin, kannalta. Valintaprosessia tarkastellaan rationaalisuuden, erilaisten vaihejakojen, mallien ja menetelmien sekä valintakriteerien kautta.

<sup>48</sup> Vrt. esimerkiksi Pulkkinen (2008, 23).

<sup>49</sup> Luvuissa 6 ja 7 tarkasteluun lisättiin vuonna 2011 julkaistu CMMI-ACQ versio 1.3.

<sup>50</sup> CobiT:n tuorein versio 4.1. Uutta 5.0 versiota ei ole vielä julkaistu (tilanne 18.3.2012).

<sup>51</sup> DOC:n sivuilta viimeisin saatavilla oleva versio ACMM-mallista (tilanne 18.3.2012).

<sup>52</sup> Kyseessä on ITIM:in tuorein versio 1.1 (Varmistettu GAO:sta USA:sta 7.3.2012).

### 3.2.1 Valinnan ja arvioinnin rationaalisuus

Tkhj-portfolion hallinnan eri toimintoihin ja näkökulmiin liittyy keskeisenä seikkana valintaprosessi, joka tulisi tehdä mahdollisimman hyvin. Mahdollisimman hyvää valintaa voidaan lähestyä rationaalisuuden kautta. *Rationaalisuus* tarkoittaa järkevyyttä, järjen käyttöä, suunnitelmallisuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja tehokkuutta (March 1994, 2; Niiniluoto 1994, 41; Suomalainen sivistyssanakirja 1999, 203). Simonin (1997) ja Marchin (1994) tutkimuksissa rationaalisuus on liitetty valintaan ja päätöksentekoon. Ranganathan ja Sethi (2002, 77) tuovat esille, että rationaalisuus on tärkeä ulottuvuus päätöksentekoprosessissa ja monen IT-strategiatutkimuksen peruskivi. Simonin (1997, 84) mukaan rationaalisuus on karkeasti määritellen mieluisamman (preferoidun) käyttäytymisvaihtoehdon valitsemista sellaisen arvojärjestelmän perusteella, joka ottaa myös valinnan seuraamukset huomioon. March (1994, 2) määrittelee rationaalisuuden tietyksi joukoksi päätöksentekoproseduureja, jotka voivat johtaa hyvään lopputulokseen. Rationaalisen valinnan teoria voidaan määritellä löyhäksi kokonaisuudeksi malleja, joita yhdistää rajoitettu rationaalisuus, preferensseihin perustuva valinta ja olettamuksista koottu (deduktiivinen) metodi teorioiden rakentamisessa (Herne & Setälä 2000, 186; March 1994; Simon 1997; Vartiainen 2001). Vartiainen (2001) mukaan rationaalisen valinnan keskeiset oletukset ovat: ”yksilöt kykenevät jäsentämään maailman vaihtoehtoihin asiantiloihin, joiden välillä he voivat omilla toimillaan valita” sekä ”yksilöt kykenevät asettamaan nämä vaihtoehtoiset asiantilat preferenssijärjestykseen”.

Rationaalisuuden tarkastelua vaikeuttaa muun muassa kysymys siitä, kenen arvojen ja tavoitteiden mukaan toiminnan rationaalisuutta arvioidaan. Tästä voidaan Simonin (1997, 85) mukaan johtaa henkilökohtainen ja organisatorinen rationaalisuus. Päätös on yksilön kannalta rationaalinen, jos se vastaa hänen painottamiaan arvoja, vaihtoehtoja ja informaatiota. Organisaation kannalta päätös on rationaalinen, jos se vastaa ryhmän arvoja ja heidän käytettävissään ollutta relevanttia informaatiota. Organisaation näkökulmasta yksilön rationaalisen päätöksen tulee olla rationaalinen myös organisaation näkökulmasta. Rationaalisuus voi olla myös subjektiivista tai objektiivista. Päätös on subjektiivisesti rationaalinen, kun saavutus on maksimaalinen yksilön päätöksentekohetkellä omaavaan tietomäärään nähden. Objektiivisesti päätös on rationaalinen, jos se on todella oikea käyttäytymistapa tavoitteiden saavuttamiseksi kyseisessä tilanteessa<sup>53</sup>. Päätös on tietoisesti rationaalinen, mikäli keinojen sopeuttaminen tavoitteisiin tapahtuu tietoisena prosessina. Tarkoituksellisesti päätös on rationaalinen, mikäli keinojen sopeuttaminen tavoitteisiin tapahtuu tarkoituksellisesti. (Simon 1997, 85, 324)

<sup>53</sup> Simon (1997, 84) havainnollistaa asiaa niin, että henkilö toimii subjektiivisessa mielessä rationaalisesti, jos hän ottaa tautiinsa sellaista lääkettä, jonka hän uskoo auttavan vaivaansa. Objektiivisesti lääkkeen otto on rationaalista vain, jos lääke todella auttaa tautiin.

Päätöksenteossa päästään täydellisen rationaalisuuden sijasta yleensä rajoitettuun rationaalisuuteen. Päätöksenteon rationaalisuutta voivat vähentää lukuisat tekijät kuten päätöksentekijöiden tottumukset ja henkilökohtaiset arvot, virheet päämäärien muotoilussa, tietämättömyys valintavaihtoehdoista, vaihtoehtojen puutteellinen huomioon ottaminen tai epävarmuus valintojen seurauksista (Simon 1997, 75, 323; March 1994, 5, 8-9). Vaikka tekojen seuraamukset eivät olisikaan täysin päätöksentekijöiden tiedossa, he voivat määrittellä todennäköisyydet eri seuraamuksille (March 1994, 5). Rationaalisuutta voivat rajoittaa myös informaation ja tiedon vähyys, epätietoisuus organisaation tavoitteista, puutteet preferenssien kattavassa huomioon otossa, ajan puute, epäselvät tavoitteet sekä puutteet riskien tarkastelussa (Simon 1997, 323; March 1994, 8-10; Ranganathan & Sethi 2002, 62). Valintaa rajoittavat usein myös valitsijaryhmälle organisaation tai yhteiskunnan toimesta annetut rajoitteet (premissit), jotka valitsijat hyväksyvät valintakriteereiksi sellaisinaan (Simon 1997, 92). Rationaalisuuteen päätöksentekoprosessissa vaikuttavat myös valtakysymykset (Miller ym. 1996, 297) ja ulkoiseen toimintaympäristöön liittyvä epävarmuus. Lisäksi rationaalisuuteen vaikuttavat ylimpään johtoon liittyvät tekijät, yksilökohtaiset tekijät ja päätöksentekoprosessiin osallistuvien henkilöiden päätöksentekotyylit (Ranganathan & Sethi 2002, 78) sekä stressitekijät (Janis & Mann 1977, 46-52; Johnston & Lewin 1996, 4). Valintaprosessissa päädytäänkin tyypillisesti optimaalisen ratkaisun sijasta tyydyttävään tai mahdollisimman hyvään ratkaisuun käytettävissä olevien henkilökohtaisten kykyjen, tietojen, ajan ja muiden resurssien rajoissa (Kettunen 1987, 128; Niiniluoto 1994, 63; March 1994, 8-9, 18; Ranganathan & Sethi 2002, 62-63; Simon 1997, 118-119).

Rationaalista valintaa on arvioitu melko kriittisestikin eri tutkimuksissa muun muassa henkilökohtaisen hyödyn maksimoinnista (Nurmi 2000, 413; Herne & Setälä 2000, 182). Herne ja Setälä (2000) torjuvat itsekkyysoletuksen kritiikkiä sillä, että läheskään kaikki rationaalisen valinnan mallit eivät korosta henkilökohtaisen hyödyn maksimointia. Rationaalista valintaa on kritisoitu myös ohuen rationaalisuuden ja siihen liittyvien valitsijan vahvojen preferenssien tautologisuudesta, mikä johtaa siihen, että mikä tahansa käyttäytyminen voidaan nähdä valitsijan preferenssien mukaisena ja siten rationaalisenä (Herne & Setälä 2000). Väitteen Herne ja Setälä (2000) torjuvat sillä, että tautologisuus ei johda mallin tyhjyyteen. Heidän mukaansa malleja yhdistävä ohut rationaalisuus voidaan nähdä yksittäisiä malleja yhdistäväksi yleiskäsitteeksi, jolloin kussakin mallissa määritellään erikseen rationaalisten preferenssien sisältö. Rationaalisen valinnan teoriaa voidaan arvostella myös liiallisista oletuksista valitsijan kyvyistä objektiiviseen ja kattavaan tarkasteluun (Salomäki 2001, 178). Mallia on kritisoitu laajemminkin epätodellisuudesta (March 1994, 299). Tähän kritiikkiin voitaneen vastata sillä, että tarkasteluun liittyy myös rajoitetun rationaalisuuden käsite. Kritiikki empiirisen testaamisen puutteista on yleisesti hyväksytty (Herne & Setälä 2000, 183; Ranganathan & Sethi 2002, 61). Preferenssien syiden ja niiden järkevyyden tarkastelu ei kuulu rationaalisen valinnan teorian piiriin (Nurmi 2000, 413; Vartiainen 2001), mikä

nähdään tässä tutkimuksessa teorian eräänä keskeisenä heikkoutena. Puutteena nähdään myös se, että malli pelkistää valintaa liiaksi eli se ei mene kovin syvälle sen edellä esitettyihin keskeisiin komponentteihin.

### 3.2.2 Valintaprosessin vaiheet

Valintaprosessi voi olla hyvin monimutkainen ja tilanteittain vaihteleva (Keeney 1982; Simon 1997; Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996). Tässä kohdassa tarkastellaan, millaisia vaihejakoja valintaprosessille on esitetty ja muodostetaan vaihejakoista synteesi.

#### Vaihejakoja

Valintaprosessin vaiheita tarkastellaan seuraavaksi rationaalisuuden (Simon 1997), päätösanalyysin (Keeney 1982) ja organisaation ostokäyttäytymisen (Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996) näkökulmista. Rationaalinen valintaprosessi on geneerinen ja perusteltu valintamalli, johon viitataan useassa päätöksentekotutkimuksessa (esim. Simon 1997; Miller ym. 1996). Varsinaista päätöstä pohjustava päätösanalyysi tukee lopullista päätöksentekoa ja tarkentaa rationaalisen valintamallin ennen varsinaista päätöksentekoa suoritettavia vaiheita. Myös päätösanalyysi on geneerinen, hyvin perusteltu ja laajasti tarkasteltu päätösmalli (esim. Keeney 1982; Schniederjans ym. 2004). Tkhj-portfolion hallintaan liittyy tuotteiden ja palveluiden hankintaan liittyviä kysymyksiä. Täten organisaation ostokäyttäytyminen liittyy tarkastelu-kontekstiin. Valintaprosessin vaihejakoa tässä tutkimuksessa käsittelevät mallit on koottu taulukkoon 1. Taulukon riveinä ovat päätöksenteon vaiheet ja sarakkeina lähteet. Rastilla (X) on osoitettu ne vaiheet, jotka sisältyvät kunkin lähteen esitykseen. Esiteltävät mallit ovat kontekstiriippumattomia. Tämän tarkastelun tavoitteena on muodostaa kokonaiskäsitelmä vaiheista, joista valinta- ja päätösprosessi koostuu.

Simon (1997) käsittelee rationaalisuuden näkökulmasta päätöksentekoa ja siihen liittyviä tekijöitä ja korostaa seuraamusten tarkastelua päätöksenteossa. Hänen mukaansa täysin rationaaliseen päätöstehtävään kuuluu kolme vaihetta: 1) kaikkien vaihtoehtoisten strategioiden selvittäminen (vaihtoehtojen etsintä), 2) vaihtoehtojen kaikkien seuraamusten määrittäminen sekä 3) seuraamusten vertaileva arviointi (Simon 1997, 77). Vaihtoehtojen seuraamukset asetetaan preferenssijärjestykseen ja ensimmäiseksi sijoittunutta seuraamusta vastaava vaihtoehto valitaan. Kolmen edellä mainitun päävaiheen lisäksi tietyt päätöksenteon vaiheet tulevat Simonin (1997) mallissa esille välillisesti. Ne on ilmaistu taulukossa 1 sulkujen avulla.



TAULUKKO 1 Päätöksenteon vaihejakoja

	Rationaalinen päätöksenteko	Päätös-analyysi	Organisaation ostokäyttäytyminen						
	Simon (1997)	Keeney (1982)	Robinson & Farris (1967)	Ozanne & Churchill (1971)	Webster & Wind (1972)	Kelly (1974)	Bradley (1977)	Wind (1978)	Johnston & Lewin (1996)
Tarpeen / Ongelman tunnistus	(X)	(X)	X	X	X	X	X	X	X
Kriteerien määrittely			X		X			X	X
Kriteerien kuvaus			X						X
Kiinnostuminen				X					
Vaihtoehtojen / Informaation etsintä	X	X	X		X	X	X	X	X
Tavoitteiden ja niiden attribuuttien spesifiointi		X							
Vaihtoehtojen seuraamusten määrittäminen	X	X							
Vaihtoehtojen seuraamusten vertaileva arviointi	X	X							
Päätöksentekijöiden preferenssien tarkastelu	(X)	X							
Tarjouspyynnöt / Kontaktit toimittajiin			X					X	X
Hankinta- ja käyttökriteerien määrittely								X	
Ehdokkaiden arviointi / vertailu	(X)	X	X	X	X	X	X	X	X
Varojen hyväksyntä						X		X	
Finaaliehtokkaiden arviointi								X	
Neuvottelut	(X)	(X)						X	
Kokeilu				X					
Valintapäätös	(X)			X	X	X	X	X	X
Tilausrutiinin valinta			X						X
Käyttö								X	
Tehdyn päätöksen arviointi	(X)		X					X	X

Windin ja Thomasin (1980) tarkastelusta

*Päätösanalyysissä* monimutkaisia päätösongelmia tarkastellaan jäsenetysti matemaattisia malleja hyödyntäen. Keeney (1982, 806) määrittelee päätösanalyysin loogisin perusväittämin (aksiomin) ilmaistuksi filosofiaksi, menetelmäksi ja joukoksi systemaattisia proseduureja joiden avulla voidaan analysoida monimutkaisia päätösongelmia. Päätösanalyysissä on Keeneyn (1982, 808) mukaan neljä tilanteittain sovellettavaa päävaihetta. Ensimmäinen vaihe, päätösongelman jäsentäminen, sisältää ongelman tunnistamisen, vaihtoehtojen etsinnän sekä tavoitteiden ja vaihtoehtojen seuraamusten määrittelyn. Seuraava vaihe on vaihtoehtojen seuraamusten arviointi ja siinä voidaan hyödyntää todennäköisyyslaskentaa. Kolmas vaihe, päätöksen-

tekijöiden preferenssien tarkastelu, sisältää preferenssien jäsentämisen ja matemaattisen ilmaisemisen esimerkiksi hyötyfunktion avulla. Myös neljännessä vaiheessa, vaihtoehtojen arvioinnissa ja vertailussa, voidaan käyttää hyötyfunktioita. Keeney (1982, 818–819) tuo esille yhteistyön merkityksen päätöksenteossa ja sen valmistelussa<sup>54</sup>. Päätösanalyysi ei jatku niin pitkälle, että päätösongelma ratkaistaisiin, vaan tarkoitus on helpottaa päätöksentekijöitä tekemään parempia päätöksiä (Keeney 1982, 817). Tämä on selkeä ero muihin tässä esiteltyihin vaihejakoihin.

*Organisaation ostokäyttäytyminen* tarkastelee valintaa ja päätöksentekoa hankintakontekstissa. Wind ja Thomas (1980) tarkastelevat organisaation ostoprosessin vaiheita tutkiessaan organisaation ostokäyttäytymiseen liittyviä kysymyksiä. He analysoivat Robinsonin ja Farisin (1967), Ozannen ja Churchillin (1971), Websterin ja Windin (1972), Kellyn (1974), Bradleyn (1977) ja Windin (1978) tuloksia ostoprosessin vaiheista. He toteavat, että ostoprosessi on monimutkainen, vaikea mallintaa ja prosessi vaihtelee toimialoittain ja tuotteittain sekä ostotilanteittain. Heidän mukaansa ostoprosessiin vaikuttaa se, onko kyseessä uusi osto (kattava ongelman ratkaisu), muokattu uusintaosto (rajoitettu ongelman ratkaisu) vai puhdas uusintaosto (rutiininomainen ongelman ratkaisu). Tätä ostotilanteiden luokittelua voidaan soveltaa myös tämän tutkimuksen kontekstiin. Windin ja Thomasin (1980) tarkastelemat eri tutkijoiden vaihejaot on esitetty taulukossa 1. Lähes kaikissa jaotteluissa on mukana tarpeen tunnistaminen, vaihtoehtojen etsintä, ehdokkaiden arviointi sekä valintapäätös.

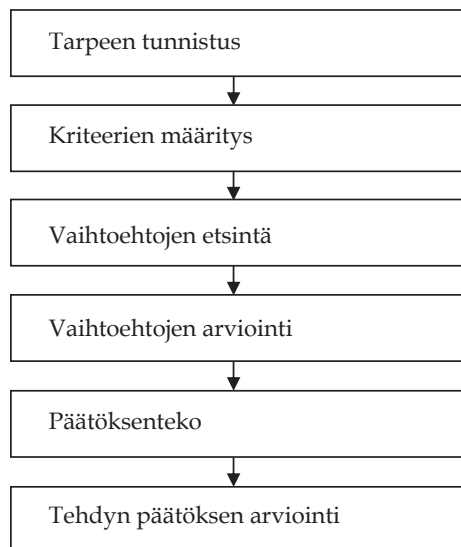
Johnston ja Lewin (1996) ovat tarkastelleet organisaation ostokäyttäytymisen tutkimusta analysoimalla 165 artikkelia 25 vuoden ajalta. Heidän mukaansa organisaation ostokäyttäytyminen on usein monivaiheinen, useita henkilöitä ja osastoja koskeva, monitavoitteinen ja monimutkainen prosessi. Ostoprosessin keskeisiksi vaiheiksi he nimeävät: 1) tarpeen tunnistamisen ja yleisen ratkaisun hahmottamisen, 2) piirteiden määrittelyn ja 3) piirteiden kuvauksen. Lisäksi vaiheisiin kuuluvat 4) vaihtoehtojen etsintä, 5) tarjousten hankinta ja analysointi, 6) vaihtoehtojen arviointi ja toimittajan/toimittajien valinta<sup>55</sup>, 7) tilausrutiinin valinta ja 8) hankinnan jälkeinen arviointi.

### Synteesi valintaprosessin vaiheista

Edellä esitetyistä päätöksenteon tai valinnan vaihejaoista on muodostettu kuviossa 8 synteesi, jota tullaan hyödyntämään muun muassa tutkimuksen empiirisessä osuudessa kysymysten jäsentämisessä sekä muodostettavassa kypsyyssmallissa.

<sup>54</sup> Vaiheena ”neuvottelut” taulukossa 1.

<sup>55</sup> Tässä tutkimuksessa vaihtoehtojen arviointi ja valintapäätös on katsottu niin tärkeiksi, että ne on erotettu omiksi kokonaisuuksikseen taulukossa 1.



KUVIO 8 Synteesi valintaprosessin vaiheista

Kaikissa edellä kuvatuissa vaihejaoissa päätöksenteko alkaa *tarpeen tunnistuksella*. Siinä määritellään, mihin ongelmaan haetaan ratkaisua, esimerkiksi tarvitaanko tkhj, joka käsittelee suuria tietomassoja nopeasti, vai tkhj, joka kuluttaisi mahdollisimman vähän laiteresursseja. *Kriteerien määrittäminen* sisältää kuviossa 8 myös kriteerien kuvauksen. Tämä vaihe on mukana vähintään implisiittisesti useimmissa malleissa. Tässä tutkimuksessa kriteerien määrittämisellä tarkoitetaan tkhj-tuotteen tai sen tueksi hankittujen palvelujen ominaisuuksien ilmaisemista teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Kriteereitä voidaan tarvittaessa painottaa. *Vaihtoehtojen etsintä* tarkoittaa potentiaalisten tuote- ja palveluvaihtoehtojen kartoittamista. Vaihtoehtoina voivat olla eri toimittajien tuotteiden ja palveluiden lisäksi saman toimittajan eri tkhj-tuotteet ja palvelut, sillä saman yrityksen tuotteista voi olla eri versioita erikokoisiin laiteympäristöihin ja käyttötarkoituksiin. Myös palveluissa voi olla valinnan varaa esimerkiksi halutun tukitason mukaan. *Vaihtoehtojen arviointi* tarkoittaa tuote- ja palveluvaihtoehtojen vertailua valintakriteereitä hyödyntäen. Arvioinnin tukena voidaan käyttää muun muassa testaamista, koestusta ja esikuva-analyysiä (benchmarking).

*Päätöksenteko* tarkoittaa tietyn tai tiettyjen tkhj-tuotteiden ja/tai niiden tueksi hankittavien palveluiden valitsemista ehdokaskandidaattien joukosta. Päätöksenteko kattaa myös sopimusasiakirjan teon ja allekirjoittamisen. Salonen (2000) on tarkastellut tietojenkäsittelyjärjestelmän hankintaan liittyviä sopimusasioita, etenkin asiakkaan ja myyjän välisiä vastuukysymyksiä. Hän tuo esille, että sopimuskokonaisuuteen kuuluu kirjallisen sopimusasiakirjan

lisäksi muun muassa suulliset välipuheet<sup>56</sup>, toimittajan ja sen edustajien antamat tiedot järjestelmän ominaisuuksista ja käytöstä sekä tilaajan toimittajalle antamat tiedot järjestelmän käyttötarkoituksesta ja käyttöympäristöstä. *Tehdyn päätöksen arviointi* tarkoittaa suoritettun päätösprosessin analysointia toiminnan kehittämiseksi. Esitetty vaihejako ei ole lineaarinen, vaan kuten Simon (1997, 127) tuo esille, hyvinkin iteratiivinen. Jo suoritettuun vaiheeseen saatetaan palata esimerkiksi tilanteessa, jossa löydetään uusi varteenotettava vaihtoehto sen jälkeen kun vertailtavat vaihtoehdot on jo kertaalleen tutkittu.

### 3.2.3 Toimittajan valintamalleja ja -menetelmiä

Tutkimuksessa ei löydetty erityisesti tkhj-kontekstiin tarkoitettuja, perusteltuja ja testattuja toimittajan valintamalleja. Valinnassa voidaan kuitenkin toimialan erityispiirteet huomioon ottaen soveltaa yleisiä toimittajavalinnassa käytettäviä päätöksentekomalleja. Seuraavaksi esitellään lyhyesti muiden muassa de Boerin ym. (1998), Degraeven ym. (2000) sekä Tallurin ja Narasimhanin (2003) ohjelmistotoimittajan valintamalleja. Tarkastelun kohteena ovat painottamiseen perustuvat mallit, kategorinen malli ja kustannusten tarkasteluun perustuvat mallit. Lisäksi tarkastellaan peliteoriaa, päätöspuuta, max-min -mallia ja moniattribuuttista hyötyteoriaa. Lopuksi kuvataan lyhyesti syrjäyttämismenetelmiä.

Toimittajien arvioinnissa voidaan hyödyntää *painottamiseen perustuvia malleja*. Linearisessa painottamisessa toimittajan kvantitatiivisia tai kvalitatiivisia ominaisuuksia arvioidaan painotettujen kriteerien avulla. Arvioinnin pisteet yhdistetään yhdeksi arvosanaksi, jota voidaan vertailla lineaarisella asteikolla muiden toimittajien arvosanoihin (de Boer ym. 1998, 112; Degraeve ym. 2000, 34). *Kategorisessa mallissa* ostaja luokittelee kunkin toimittajan esimerkiksi seuraaviin luokkiin: suositeltavat, epätyytyttävät ja neutraalit toimittajat (Talluri & Narasimhan 2003, 545). Lisäksi toimittajien valinnassa voidaan hyödyntää *kustannusten tarkasteluun perustuvia malleja*. Esimerkiksi kustannussuhdemallissa jokaisen tekijän kustannukset arvioidaan prosentteina toimittajaan kohdistuvista kokonaiskustannuksista (Talluri & Narasimhan 2003, 545). Kustannusten tarkastelussa painotetaan kokonaiskustannusten tärkeyttä (esim. Degraeve ym. 2000).

*Peliteoriassa* päätöksentekijä yrittää arvioida vastapuolen reaktioita heidän päätösvaihtoehtoihin (Begg ym. 2003, 126). Ongelmatilanne formuloidaan taulukkomuotoon niin, että omat ja vastapuolen strategiat sijoitetaan rivien ja sarakkeiden otsikoihin ja niitä vastaavat tuotot sarakearvoiksi (Schniederjans ym. 2004, 298). Peliteoriaa voidaan tkhj-portfoliokontekstissa hyödyntää esimerkiksi sopimusten muodostamisvaiheessa. Tulevan käyttäytymisen ennakkoinnissa ja kuvaamisessa voidaan hyödyntää *päätöspuuta* (Simon 1997,

<sup>56</sup> Juridiikassa käytetty termi, jolla lähinnä tarkoitetaan suullista sopimista (vrt. Kieli-toimiston sanakirja 2006, 626)

121), jossa hahmotetaan mahdolliset tulevat tilanteet viivapiirroksena, jossa haaraumat kuvaavat eri toimintavaihtoehtoja. *Max-min -lähestymistavassa* tarkastellaan toimittajakohtaisesti matemaattisia menetelmiä hyväksikäyttäen toimittajan suorituskyvyn parasta mahdollista arvoa ja heikointa mahdollista arvoa suhteessa optimiarvoon (Talluri & Narasimhan 2003, 546). *Moni-attribuuttinen hyötyteoria* pohjautuu Vincken (1992, 39) mukaan perusolettamukseen, että jokainen päätöksentekijä pyrkii tiedostamattomasti tai epäsuorasti maksimoimaan kokonaisuhyötyä kuvaavan funktion arvon, johon vaikuttavat kaikki valitsijan huomioon ottamat näkökohdat ja joka täten kuvaa päätöksentekijän preferenssejä kokonaisuutena. Tässä on yhteys aiemmin tässä tutkimuksessa tarkasteltuun rationaaliseen valintaan.

Yleisiä toimittajavalintamalleja arvioitaessa kannattaa de Boerin ym. (1998, 109–111) mukaan kiinnittää huomiota kriteerien määrään ja luonteeseen, päätösten välisiin kytköksiin, käytettäviin päätöksentekosääntöihin, päätöksentekijöiden määrään sekä mallien mahdollisiin epätarkkuuksiin ja epämääräisyyksiin. Mallien puutteita ovat heidän mukaansa muun muassa valintaprosessin yksinkertaistaminen, epätarkkuudet, määrällisiin suureisiin keskittyminen ja laatusuureiden vähyys sekä se, etteivät mallit ota tarpeeksi huomioon informaatioon liittyviä puutteita. Toimittajavalintamallien yleisiä heikkouksia on pyritty de Boerin ym. (1998, 109–111) mukaan vähentämään *syryttämissmenetelmillä*, joilla haetaan vaihtoehtoja, jotka syrjäyttävät jonkin toisen vaihtoehdon. Näin saadaan karsittua potentiaalista kohdejoukkoa. Syrjäyttämismenetelmien vahvuuksia ovat muun muassa useiden kriteerien käsittely, kriteerien painotus ja laatukriteerien salliminen (de Boer ym. 1998, 113–117).

### 3.2.4 Tuotteen valintamalleja ja -menetelmiä

Ohjelmistotuotteiden erityispiirteet vaikuttavat yleisten päätöksenteko- ja valintamallien käyttöön. Tkhj:ien erityispiirteitä ovat muun muassa niiden kriittisyys liiketoiminnalle, korkeat luotettavuus- ja vasteaikavaatimukset, tuotteiden monimutkaisuus, kalleus, laajuus sekä tekniset ominaispiirteet (Hellerstein & Stonebraker 2005b, 42; Connolly & Begg 2005; Elmasri & Navathe 2000; Vieira & Madeira 2004). Ohjelmistojen valinta on hyvin vaikeaa, aikavievää ja monet organisaatiot ovat epäonnistuneet ohjelmistovalinnoissaan (Powell ym. 1996; Jadhav & Sonar 2011). Seuraavaksi esitellään malleja ja menetelmiä, jotka on tarkoitettu helpottamaan ohjelmistotuotteiden valintaa. Tkhj:ien valintaan erikoistuneita valintamalleja tai -menetelmiä ei tässä tarkastelussa löydetty<sup>57</sup>. Yleisiä malleja ja menetelmiä on kuitenkin käytetty myös tkhj-kontekstissa. Esimerkiksi tkhj-tuotteiden koestusta ovat tehneet Vieira ja Madeira (2004) ja Neto ja Vieira (2009).

<sup>57</sup> Vanhentuneet esitykset, kuten Su ym. (1987), on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

### TTL:n (2002) 4v-malli

Tietotekniikan liitto (TTL) ry on kehittänyt tietojärjestelmän hankintaan ja ohjelmistotoimittajan valintaan nelivaiheisen 4v-prosessimallin (TTL 2002). Mallin kehitysprojektiin osallistui suomalaisten ohjelmistotalojen, tietotekniikkayritysten ja korkeakoulujen edustajia. Projekti kokosi yhteen aikaisempia tutkimustuloksia sekä käytännön kokemuksia hankinnasta ja valinnasta. 4v-prosessimallin päävaiheet ovat valmistelu, valinta, valvonta ja viimeistely<sup>58</sup>.

TTL:n (2002) mallissa tietojärjestelmän hankinta ja valinta suoritetaan projektina. Tietojärjestelmällä tarkoitetaan ”asiakaskohtaisesti räätälöityä ohjelmistoa tai asiakkaan tarpeisiin muunnettua valmisohjelmistoa” (TTL 2002, 12)<sup>59</sup>. Tkhj on COTS<sup>60</sup>-tyyppinen valmisohjelmisto, jota ei juurikaan muunnella asiakaskohtaisesti. Tkhj:ien mukauttaminen asiakkaan tarpeisiin tapahtuu lähinnä massaräätelöintinä niin, että asiakas voi valita, mitä ominaisuuksia, parametreja ja muita asetuksia hän haluaa käyttää. Itse ohjelmakoodiin ei yksittäisen asiakkaiden tarpeiden perusteella tehdä muutoksia, ainakaan jos koodista ei löydy selkeitä ohjelmointivirheitä.

4v-mallin etuna nähdään tässä tutkimuksessa sen kattavuus, koska malli sisältää hankkeen eri vaiheet, valintakriteerit sekä henkilö- ja vuorovaikutuskysymyksiä. Lisäksi etuna on käytännönläheisyys, mikä näkyy esimerkiksi kriteereissä ja asiakirjamalleissa. Malli ei kuitenkaan pureudu esitettyihin näkökohtiin kovin perustellusti. Mallin voidaan kuitenkin katsoa tarjoavan apua tkhj:ien valintakriteerien muodostamiseen, valintaprosessiin ja toiminnan organisointiin. Esitettyjä seikkoja tulisi kuitenkin testata lisää.

### Laatumallien hyödyntämiseen perustuva ohjelmistopakettin valintamalli

Franch ja Carvallo (2003) ovat kehittäneet ISO/IEC 9126-1 -laatustandardiin (ISO/IEC 2001) pohjautuvan mallin, jonka avulla saadaan määriteltäviä ohjelmiston valinnassa käytettäviä kriteereitä. ISO/IEC 9126-1 (ISO/IEC 2001) perustuu hierarkkiseen rakenteeseen, jonka ylimmällä tasolla ovat ohjelmiston laatuominaisuudet. Ominaisuudet jaetaan aliominaisuuksiin, jotka tarkentuvat edelleen attribuuteiksi. Alimmalla tasolla ovat mitattavat attribuutit. (Franch & Carvallo 2003)

Mallissa määritellään aluksi (vaihe 0) tarkasteltavan sovelluspaketin käyttöalue. Vaiheessa 1 määritellään ohjelmistotuotteelta vaaditut ylätasoinen ominaisuudet ja niille aliominaisuudet. ISO/IEC 9126-1 (ISO/IEC 2001) määrittelee kuusi ylätasoinen ominaisuutta ja niille yhteensä 27 aliominaisuutta.

<sup>58</sup> Tässä väitöskirjassa viitataan TTL:n teoksen 1. painokseen vuodelta 2002. Uusimmassa painoksessa (TTL 2005) neljä päävaihetta ovat pysyneet pääosin samoina, mutta ensimmäinen vaihe, valmistelu, on jäsennetty eri tavoin ja siihen pureudutaan hieman ensimmäistä painosta tarkemmin. Lisäksi prosessin ohjaukseen on tullut tiettyjä muutoksia.

<sup>59</sup> TTL (2005) painoksessa tietojärjestelmällä tarkoitetaan: ”asiakaskohtaisesti räätälöityä ohjelmistoa tai asiakkaan tarpeisiin muunnettua tai asiakkaan järjestelmiin integroitua valmisohjelmistoa”.

<sup>60</sup> Commercial Off-The-Shelf

Vaiheessa 2 aliominaisuuksia jaetaan edelleen pienempiin osiin, minkä jälkeen vaiheessa 3 piirteet jaetaan konkreettisiksi perusattribuuteiksi ja johdetuiksi attribuuteiksi. Vaiheessa 4 johdetut attribuutit jaetaan atomisiksi perusattribuuteiksi. Tämän jälkeen siirrytään vaiheeseen 5, jossa määritellään attribuuttien väliset suhteet. Suhteita ovat esimerkiksi myötävaikutus<sup>61</sup>, heikentäminen<sup>62</sup> ja riippuvuus<sup>63</sup>. Vaiheessa 6 määritellään attribuuttien mittaamisessa käytettävät metriikat. Tässä voidaan käyttää apuna metriikan perusteorioita tai esimerkiksi ISO/IEC 9126-2 -standardia (ISO/IEC 2003) ulkoisille metriikoille. (Franch & Carvallo 2003)

Menetelmän etuja yksittäiseen ad hoc -arviointiin verrattuna ovat sen yhdenmukaisuus, objektiivisuus, toistettavuus ja joustavuus (Franch & Carvallo 2003, 41). Tämän tutkimuksen kannalta mallin vahvuutena nähdään sen määräämättömyys ja selkeys. Mallin heikkoutena nähdään se, että ISO/IEC 9126-1 -standardin (ISO/IEC 2001) esittämät piirteet ovat lähinnä vain ylätasoa käsitteitä, jotka toimivat kriteerien muodostamisen aihioina ja joita on tarkennettava ja muokattava tapauskohtaisesti. Ohjelmistotuotteen ja sen toimittajan valinnassa voidaan Franchin ja Carvallon (2003, 34) mukaan hyödyntää ISO/IEC 9126-1:n (ISO/IEC 2001) lisäksi muitakin laatustandardeja, joita ovat ohjelmiston elinkaarta käsittelevä ISO/IEC 12207 (ISO/IEC 1995), prosessien arviointia koskeva ISO/IEC 15504 (ISO/IEC 2003–2012) ja prosessien laadunarviointiin liittyvä ISO 9001 -standardi (ISO 2000). ISO 9001:n soveltamista muun muassa ohjelmistojen ja niihin liittyvien tukipalvelujen hankintaan tarkastelee ISO/IEC 90003:2004 -standardi (ISO/IEC 2004).

## Piirreanalyysi

Ohjelmistotuotteen valinnassa käytettävät kriteerit ja niiden arvot ovat usein varsin vaikeasti ilmaistavia<sup>64</sup>. Kitchenhamin ja Jonesin (1997a, 1997b, 1997c, 1997d) kuvaaman piirreanalyysin tarkoituksena on helpottaa tuotteiden keskinäisten erojen tunnistamista tarjoamalla järjestelmällinen ja rationaalinen tapa listata ja arvioida tuotteelta vaadittavia ominaisuuksia. Yksinkertaisimmillaan piirreanalyysi voidaan suorittaa listaamalla vaadittavat ominaisuudet ja kirjaamalla kyllä/ei-periaatteella, täyttääkö arvioinnin kohde kyseisen piirteen. Analyysia voidaan suorittaa iteroiden karsimalla tuotejoukkoa kierroksittain. (Kitchenham & Jones 1997a)

Piirreanalyysiprosessi koostuu yhdeksästä vaiheesta (Kitchenham & Jones (1997a, 14):

1. arvioitavien tuotteiden valinta,
2. käytettävien kriteerien valinta,

<sup>61</sup> Attribuutin A parannus parantaa myös attribuuttia B.

<sup>62</sup> A parannus heikentää B:tä.

<sup>63</sup> A:n muuttaminen edellyttää B:n muuttamista

<sup>64</sup> Esimerkiksi käytettävyys ja miten sille asetetaan jokin arvo.

3. kriteerien priorisointi,
4. päätös tulosten luotettavuustasosta,
5. pisteytysäännöistä sopiminen,
6. arvioinnin toteutuksessa tarvittavien henkilöresurssien varaaminen,
7. arvioinnin suoritus,
8. tulosten analysointi ja
9. tulosten esittäminen päätöksentekijöille.

Vaihejakoa tarkasteltaessa vaikuttaa erikoiselta, että henkilöresurssien allokointi tapahtuu vasta kuudennessa vaiheessa. Resurssit voisi olla hyvä valita aiemmin niiden saatavuuden varmistamiseksi. Arvioinnin suoritusta ja tulosten analysointia seuraa tulosten esittäminen päätöksentekijöille (Kitchenham & Jones 1997a, 14). Täten piirreanalyysissä on yhtymäkohta päätösanalyysiin, jossa kerätään tietoa päätöksenteon tueksi, muttei suoriteta varsinaista päätöstä.

Piirreanalyysissä tuotteen ominaisuuksia verrataan asetettuihin vaatimuksiin ja se voidaan toteuttaa neljällä tavalla (Kitchenham 1996a, 14). Seulontamenetelmässä yksittäinen henkilö tekee vaatimusmäärittelyt ja tarkastelee joko testaamalla tai käyttäen kirjallisia lähteitä, miten kukin tuote tukee kyseistä ominaisuutta (Kitchenham 1996a). Tietoa eri vaihtoehtoista voidaan lisäksi saada Kitchenhamin ja Jonesin (1997c, 21) mukaan tuote-esittelyistä ja käyttäjiä haastatteleamalla. Tietojen hankinnassa voitaisiin nostaa esille myös käyttäjäyhdistykset kuten Ougf ja DB2 YTR.<sup>65</sup> Muita piirreanalyysin suoritustapoja ovat tapaustutkimus, määrämuotoinen koe ja survey-tutkimus (Kitchenham 1996a).

Piirreanalyysin eduksi Kitchenham ja Jones (1997a, 15) mainitsevat joustavuuden, joka näkyy muun muassa siinä, että menetelmä soveltuu erityyppisten kohteiden, myös toimittajiin liittyvien tekijöiden, arviointiin ja siinä, että analyysi voidaan tehdä eri tarkkuustasoilla. Piirreanalyysin puutteiksi tekijät mainitsevat arviointikriteerien valintaan ja pisteytykseen liittyvän subjektiivisuuden, pistelaskuun liittyvät ongelmat<sup>66</sup> sekä mahdollisuuden, että tutkittavia piirteitä luodaan liikaa. Tässä väitöstutkimuksessa piirreanalyysin vahvuutena nähdään menetelmän järjestelmällinen tuki päätöksenteolle. Piirreanalyysi on osa DESMET-menetelmää, jota tarkastellaan seuraavaksi.

### **DESMET-menetelmä**

DESMET on menetelmä ohjelmistotekniikan menetelmien ja työvälineiden arviointiin. Menetelmä kattaa seuraavat yhdeksän arviointitapaa (Kitchenham 1996a, 11-15, 1996b, 11):

1. kvantitatiivinen määrämuotoinen koe,
2. kvantitatiivinen tapaustutkimus,
3. kvantitatiivinen survey-tutkimus,

<sup>65</sup> Oracle User Group Finland ja IBM DB2 Yhteistyöryhmä.

<sup>66</sup> Muun muassa miten eri asioita painotetaan ja vertaillaan keskenään.



4. piirreanalyysi seulontamuodossa,
5. piirreanalyysi tapaustutkimuksena,
6. piirreanalyysi määrämuotoisena kokeena,
7. piirreanalyysi survey-tutkimuksena,
8. kvalitatiivinen vaikutusanalyysi ja
9. koestus.

Arviointitavat voidaan jäsentää kolmeen luokkaan: kvantitatiiviset arvioinnit, kvalitatiiviset arvioinnit sekä niiden yhdistelmät. *Kvantitatiivinen arviointi* voidaan suorittaa määrämuotoisena kokeena, jolloin henkilöitä pyydetään suorittamaan tietty tehtävä tietyllä välineellä, tapaustutkimuksena, jolloin välinettä arvioidaan todellisen projektin kautta, tai survey-menetelmällä, jolloin käyttäjiltä kysellään kokemuksia kyseisestä työkalusta (Kitchenham 1996a, 12–13). *Kvalitatiivisessa arvioinnissa* tutkitaan, miten väline sopii tietyn organisaation kulttuuriin ja tarpeisiin (Kitchenham 1996a, 11). Kvalitatiivinen arviointi suoritetaan DESMET-menetelmässä piirreanalyysina (Kitchenham 1996a, 14).

Arviointi on mahdollista suorittaa myös *kvantitatiivisen ja kvalitatiivisen arvioinnin yhdistelmänä*, jolloin käytetään kvalitatiivista vaikutusanalyysia, jossa ylempien asiantuntijoiden tietämykseen nojaten arvioidaan välineen kvantitatiivisia vaikutuksia tai hyödyntämällä koestusta (Kitchenham 1996a, 14). Arviointimenetelmä valitaan tarkastelemalla muun muassa arviointi-kontekstia ja tuotteen käytöstä odotettujen vaikutusten luonnetta ja laajuutta. Lisäksi arviointimenetelmän valintaan vaikuttavat tuotteen kypsyyden, tuotteen arviointiin ja oppimiseen tarvittava aika sekä organisaation arviointikyvyt (Kitchenham 1996b, 11). Lisäksi valintaan vaikuttavat muun muassa tulosten riskitaso ja arvioinnista aiheutuvat kustannukset (Kitchenham 1996c, 9-10).

### **Powellin ym. (1996) strategia ohjelmistotuotteiden arviointiin ja valintaan**

Powell ym. (1996) ovat kehittäneet monipuolisen strategian ohjelmistotyökalujen arviointiin ja valintaan. Powellin ym. (1996, 170) mukaan on tärkeää ymmärtää, mihin ongelmaan tuotteella haetaan ratkaisua sekä millainen tarkasteltava tuote on. Arviointiprosessin aluksi suoritetaan ennakoarviointi, jossa määritellään ja dokumentoidaan tuotteen hankintaperuste, arvioinnissa käytettävät tärkeimmät kriteerit ja etsitään sopivia tuote-ehdokkaita. Tässä yhteydessä kartoitetaan myös eri tuotekandidaatteihin liittyvä yrityksen sisäinen osaaminen, tehdään arviointisuunnitelma sekä päätetään varsinaisen arvioinnin aloittamisesta. Mikäli tarve arvioinnille on epäselvä, voidaan suorittaa ohjelman kokeilu, jonka perusteella päätetään, tarvitaanko arviointia. Mikäli valitsijaorganisaatiolla on tuotteesta jo riittävästi aiempaa kokemusta, voidaan varsinainen arviointi ohittaa ja kirjata tuotteesta ja tähänastisesta prosessista saadut kokemukset dokumentiksi. (Powell ym. 1996)

Arviointivaiheessa tuotetta verrataan asetettuihin kriteereihin sekä toisiin tuotteisiin. Eri vaihtoehtojen keskinäisessä vertailussa voidaan hyödyntää myös esikuva-analyysia. Ohjelman arvioinnin jälkeen suoritetaan tarvittaessa

pilotointi. Tämän jälkeen dokumentoidaan tuotteesta ja arviointiprosessista saadut tiedot ja kokemukset raporttiin. Lopuksi tehdään päätös hankitaanko tuote. Mikäli tuote päätetään hankkia, suoritetaan vielä käyttöönotto. Powell ym. (1996, 166) toivovat, että myös toimittajat perehtyisivät heidän strategiaansa, jotta ne pystyisivät paremmin tukemaan valintaprosessissa ostajaa. (Powell ym. 1996, 170-172)

Strategia on tekijöidensä mielestä riittävän yksinkertainen ja laajasti sovellettavissa, mutta kuitenkin tarpeeksi jäykkä (robust), jotta siitä on apua päätöksentekoprosessin tehostamisessa (Powell ym. 1996, 167). Tässä väitöstutkimuksessa strategian vahvuutena nähdään etenkin sen kattavuus, koska siinä tarkastellaan sekä prosessia, kriteereitä että hieman myös henkilö- ja vuorovaikutustekijöitä. Keskeisimmät puutteet ovat siinä, että strategia ei ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä ja että se ei kuitenkaan kata riittävästi tkhj-portfolion hallinnan eri osa-alueita.

### Koestus ja esikuva-analyysi

Englanninkielinen termi "benchmarking" voi tarkoittaa esikuva-analyysia tai koestusta. Karjalaisen (2002, 12) mukaan benchmarking viittaa alun perin yleisen mittapuun asettamiseen, johon muut mitat suhteutetaan. Lecklin (2006, 161) mainitsee, että "benchmarkingia voidaan tehdä kahdella tavalla: 1) vertaamalla tuloksia ja suoritustasoja ja 2) vertaamalla toimintatapoja eli prosessien sisältöä ja työvaiheita". Ensiksi mainitusta käytetään tässä väitöstutkimuksessa nimitystä koestus ja jälkimmäisestä esikuva-analyysi.

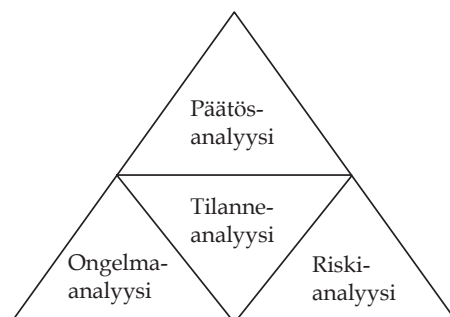
Kitchenham (1996a, 14) määrittelee *koestuksen* ohjelmistojen tai laitteiston suorituskyvyn arviointiin soveltuvaksi prosessiksi, jossa tehdään valitut kokeet käyttäen vaihtoehtoisia menetelmiä ja työkaluja. Tämän tutkimuksen kontekstissa koestus voidaan nähdä "testipenkinä" tkhj-tuotteille. Koestus on hyvin suosittu tapa arvioida tkhj-tuotteita. Sitä ovat käyttäneet tkhj:ien palautus- ja suorituskykyominaisuuksien tarkastelussa Vieira ja Madeira (2004) ja turvallisuuden arvioinnissa Neto ja Vieira (2009). Lisäksi tietokannan hallintajärjestelmien ominaisuuksia koestaa muun muassa TPC (The Transaction Processing Performance Council).

Parhaiden käytäntöjen etsimistä tarkoittavassa mielessä benchmarking on lähtöisin 1980-luvun alkupuolelta. Tällöin Rank Xeroxilla kehitettiin toimintatapa, jossa organisaatio etsii itsestään heikkoja toiminta-alueita ja pyrkii niiden kehittämiseen vertaamalla omaa toimintaansa alan huippuyritysten toimintaan (Haikala & Märijärvi 2002, 220; Karjalainen 2002, 12; Lecklin 2006, 160-161). Tämän tutkimuksen kontekstissa *esikuva-analyysi* voidaan nähdä tkhj-portfolion hallinnan toimintojen vertailutapana. Esikuva-analyysin vaiheita ovat kehitettävän kohteen valinta, vertailukohteen valinta (joko organisaation sisältä tai muista organisaatioista), vertailu esimerkiksi kyselyjä ja haastatteluja hyödyntäen, tulostietojen perusteellinen, kriittinen ja luova analysointi sekä tulosten hyödyntäminen (Karjalainen 2002, 12; Lecklin 2006, 160-166). Tkhj-portfolion hallinnan toimintatapojen vertailua ei ole tiettävästi aikaisemmin tehty.

### 3.2.5 Muita valintamalleja ja -menetelmiä

Tässä kohdassa esitellään päätöksenteon ja valinnan malleja ja menetelmiä, jotka eivät selkeästi keskity joko toimittajan tai tuotteen valintaan vaan ovat yleiskäyttöisiä. Tarkastelun kohteina ovat Kepnerin ja Tregoen (1997) malli, kustannus/hyöty -analyysi, päätösteoria, Delphi-menetelmä ja toimintateoria.

*Kepnerin ja Tregoen (1997) mallissa* liitetään päätös-, riski- ja ongelma-analyysi yhteen. Liitosta havainnollistetaan kolmiolla (Kuvio 9), johon koottuja osia voidaan käyttää yhdessä tai erikseen. Lähtöpiste on *tilanneanalyysi*, jossa tunnistetaan toimintaa vaativat tilanteet, paloitellaan laajat kokonaisuudet osiin, priorisoidaan ratkaisua vaativat asiat ja valitaan tarkoituksenmukaisin ratkaisutapa: päätösanalyysi, ongelma-analyysi tai riskianalyysi, tai niiden yhdistelmä (Kepner ja Tregoe 1997, 7-19). *Päätösanalyysi* pohjustaa varsinaista päätöksentekoa. *Riskianalyysissä* määritellään potentiaaliset riskit ja niiden syyt. Riskien toteutumista pyritään estämään riskien ehkäisytoimien suunnittelulla ja mahdollisesti toteutuvien riskien vaikutusta pyritään pienentämään riskien suojelutoimenpiteiden suunnittelulla (Kepner ja Tregoe 1997, 61). *Ongelma-analyysissä* määritellään ongelmasta selkeä ja ytimekäs kuvaus, jota tarkennetaan erittelemällä ongelma osiin, minkä jälkeen pyritään selvittämään ongelman todellinen syy (Kepner ja Tregoe 1997, 81-85). Kepnerin ja Tregoen (1997) lähestymistapa nähdään tässä tutkimuksessa selkeänä ja konkreettisena mallina, joka kokoaa hyvin yhteen päätös- ja valintatilanteeseen liittyviä tekijöitä.



KUVIO 9 Kepnerin ja Tregoen kolmio

*Kustannus/hyöty -analyysissä* verrataan vaihtoehtojen kustannuksia ja hyötyjä. Ranganathan ja Sethi (2002, 77) tuovat esille, että monet organisaatiot tekevät kustannus/hyöty -analysointia ennen suuria IT-investointeja, mikä nostaa kyseisten organisaatioiden päätöksenteon rationaalisuutta. Myös Schniederjans ym. (2004) tarkastelevat kustannus/hyöty -analyysiä IT-investointikontekstissa. Heidän mallissaan analyysi sisältää seuraavat viisi päävaihetta:

1. ongelman määrittäminen (tavoitteiden määrittäminen ja vaihtoehtojen haku),
2. kustannusten ja hyötyjen määrittäminen,

3. kustannusten ja hyötyjen ilmaiseminen numeerisina arvoina,
4. vaihtoehtojen vertailu ja
5. herkkyyksianalyysi (tarkastellaan laskennan luotettavuutta).

Schniederjans ym. (2004, 143) korostavat aineettomien kustannusten mukaanoton tärkeyttä, vaikka niitä on kirjallisuudessa tarkasteltu vähän. Kuten tässä tutkimuksessa on tuotu esille, hyötyjen määrittely on usein kustannusten määrittelyä vaikeampaa. Tämä nähdään myös kustannus/hyöty -analyysin ongelmana. Jos potentiaalisille vaihtoehdoille ei voida määrittellä yhtä mittalukua, kuten jonkin laskennan kautta tulevaa pisteytystä, valintoja ei voida laittaa suoraan paremmuusjärjestykseen. Tällöin voidaan karsia tuotteita Kettusen (1987, 137–138) esittämällä dominanssiperiaatteella, jolloin jäljelle jää tehokas joukko, josta valinta on tehtävä jollakin muulla keinolla. Kustannus/hyöty -analyysia voidaan käyttää tkhj-portfolion hallinnassa varsin laajasti, muun muassa tuotteiden ja palveluiden valinnassa ja karsinnassa sekä tarkasteltaessa lisenssien käyttöasteita. Organisaatiotasoisissa toiminnoissa (vrt. Kuvio 5) analyysia voidaan hyödyntää muun muassa tkhj-portfolion hallinnan kustannusten ja hyötyjen arvioinnissa.

*Päätösteoria* (Decision Theory) tarkoittaa tutkimusaluetta, jossa matemaattisia ja tilastollisia menetelmiä hyödyntäen tuotetaan tietoa päätöksenteon tueksi (Schniederjans ym. 2004, 234). Päätöstilanteita ovat päätös 1) varmuuden, 2) riskin ja 3) epävarmuuden vallitessa (Schniederjans ym. 2004). Varmuuden vallitessa, eli jos on täysi tietämys tulevista tiloista, voidaan päätöksenteossa hyödyntää *maximax*-menetelmää, jossa valitaan vaihtoehto, jonka paras mahdollinen seuraamus on paras<sup>67</sup>. Toinen tapa on käyttää *maximin*-menetelmää, jolloin valitaan se vaihtoehto, jonka huonoin mahdollinen seuraamus on paras<sup>68</sup>. Riskin vallitessa, eli jos on vain osittainen tietämys tulevista tiloista, voidaan vaihtoehtoja tarkastella niiden seuraamusten toteutumisen todennäköisyyksien suhteen. Epävarmuuden vallitessa, eli kun on tietämättömyys tulevista tiloista, voidaan Schniederjansin ym. (2004) mukaan käyttää muiden muassa Laplace, maximin, maximax, Hurwicz ja/tai minimax-menetelmiä. *Laplace*-menetelmässä oletetaan, että eri päätösvaihtoehtoilla on keskenään samansuuruinen todennäköisyys toteutua. *Hurwicz*-menetelmässä maximin-tarkastelusta saatu tuoton maksimiarvo kerrotaan subjektiivisesti määritellyllä kertoimella  $a$  ( $0 - 1$ ), joka ilmaisee sen, miten optimistisesti päätöksentekijä suhtautuu tulevaisuuteen. Tämän jälkeen minimax-tarkastelusta saatu tuoton minimiarvo kerrotaan luvulla  $1 - a$ . Lopuksi saadut luvut lasketaan yhteen ja suurimman arvon saanut vaihtoehto valitaan. *Minimax*-menetelmässä valitaan pienin odotettavista maksimitalpista. Tarkasteluaan Schniederjans ym. (2004) tukevat selkein ja perusteellisin esimerkein. (Schniederjans ym. 2004, 234–251)

*Delphi*-menetelmä on käytännönläheinen ryhmäpäätöksentekomalli, jossa asiantuntijaryhmä muodostaa yhteisymmärryksessä käsityksen määritellystä

<sup>67</sup> optimistinen lähestymistapa tulevaan

<sup>68</sup> pessimistinen lähestymistapa tulevaan

aiheesta koordinaattorina toimivan henkilön tai ryhmän johdolla (Taylor 1984, 181). Aluksi ryhmäläiset esittävät aihealueeseen liittyviä käsityksiään, minkä jälkeen tehdään uusintakierroksia, joiden aikana ryhmäläiset joko liittyvät esitettyihin mielipiteisiin tai esittävät omia näkemyksiään (Taylor 1984, 181). Kierrosten aikana muodostuneet konsensuspäätökset kirjataan ryhmän päätöksiksi. Perusideana on, että arvioinnit käsiteltävästä asiasta ovat uskottavampia silloin, kun ryhmä on keskenään asiasta samaa mieltä, kuin tilanteissa, joissa käsitys ei saa koko ryhmän tukea. Tämä johtaa siihen, että päätös ei välttämättä ole optimaalinen ratkaisu vaan eri asiantuntijoiden käsitysten kompromissi (Gorpe 1984, 223; Taylor 1984, 181). Delphi-menetelmässä ryhmän jäsenet voivat toimia myös anonyymisti (Taylor 1984, 181). Menetelmää käytetään Gorpen (1984, 223) mukaan tyypillisesti tilanteissa, joissa muodostetaan arvioita tulevaisuuden tapahtumista. Schniederjans ym. (2004, 170–172) tuovat esille Delphi-menetelmän soveltuvuuden myös IT-investointikontekstiin.

*Toimintateoria* (Functional Theory) sisältää malliin liittyviä oletuksia sekä käytännönläheisen päätöksentekoprosessin vaihekuvauksen (Gouran & Hirokawa 1996). Teoria korostaa ryhmätyön, vuorovaikutuksen ja kommunikoinnin roolia päätöksenteossa. Teorian mukaan valinta onnistuu todennäköisimmin, kun päätöksentekoon osallistuvat henkilöt ovat motivoituneita, yksilöivät tarvitsemansa resurssit, tunnistavat mahdolliset esteet päätöksenteolle ja määrittävät vuorovaikutuksessa noudatettavat peruseriaatteet. Jäsenillä tulee olla oikea käsitys päätöksenteon kohteesta, heidän tulee määrittellä vaihtoehdoilta vaadittavat vähimmäisominaisuudet, tunnistaa realistiset vaihtoehdot, tutkia vaihtoehdot huolellisesti sekä valita analysoinnin tulosten perusteella vaihtoehto, joka parhaiten täyttää määritellyt kriteerit. Jäsenten on myös puututtava mahdollisiin rajoitteisiin, jotka voivat olla luonteeltaan kognitiivisia tai yksimielisyyden säilyttämisestä tai itsekeskeisyydestä johtuvia. Kun valintaprosessi on suoritettu, arvioidaan prosessin kulku sekä saavutetut tulokset. Toimintateoria noudattaa pitkälti yleisen valintaprosessin kulkua. Teorian etuna nähdään sen perusteellisuus ja käytännönläheisyys. Tkhj-portfolion hallinnassa toimintateoriaa voitaneen hyödyntää etenkin toiminnan organisoinnin ja päätöksenteon tehostamisessa. (Gouran & Hirokawa 1996, 74–77)

### 3.2.6 Valintakriteerit

Tkhj-portfolion hallinnan eri valintatilanteissa tarvitaan kriteereitä, joiden avulla voidaan määrittellä, mikä tai mitkä tkhj-tuotteet tai toimittajalta hankittavat palvelut soveltuvat parhaiten niille tarkoitettuun tehtävään. Jos mikään ehdokaskandidaateista ei täytä asetettuja kriteereitä, on etsittävä lisää ehdokkaita tai mietittävä, onko aiottu tehtävä sellainen, että se pitäisi hoitaa muutoin kuin tkhj:n avulla. Viimeksi mainittu tilanne ei kuulu tämän tutkimuksen piiriin. Tässä tutkimuksessa *kriteereillä* tarkoitetaan tkhj-portfolion hallintaan liittyviä, tkhj-toimittajien, -tuotteiden ja -palveluiden erojen

selvittämiseen tarkoitettuja arviointiperusteita (vrt. Kielitoimiston sanakirja 2006, 618).

Aiempiä kokonaisvaltaisia, tuoreita ja tutkimuksiin perustuvia valmiita kriteeristöjä tkhj-portfolion hallinnan tueksi ei tässä tutkimuksessa löydetty. Lisäksi erityisesti tkhj:iin liittyvä aineisto painottuu teknisiin kysymyksiin. Koska tkhj on ohjelmisto, voidaan tkhj-tuotteiden valinnassa hyödyntää soveltuvien osin yleisiä ohjelmistotuotteen (esim. Powell ym. 1996; Kitchenham & Jones 1997b) tai tietojärjestelmän (esim. TTL 2002, 2005<sup>69</sup>) valintaan tarkoitettuja kriteerilistoja. Lisäksi voidaan jossain määrin käyttää geneerisiä toimittajavalintaan tarkoitettuja kriteerejä. Goffin ym. (1997) ovat tarkastelleet toimittajavalinnassa hyödynnettäviä kriteereitä analysoidessaan valittavien toimittajien lukumäärää. Johnston ja Lewin (1996) ovat tutkineet 25 vuoden ajalta 165 organisaatioiden ostokäyttäytymistä käsittelevää artikkelia kuudesta keskeisestä tieteellisestä julkaisusta. Tarkastelussaan he ovat summanneet kuusi julkaisuissa useimmiten ilmennyttä toimittajan valintakriteeriä. Myös Talluri ja Narasimhan (2003) ovat tarkastelleet toimittajavalintaa yleisellä tasolla. Tkhj:iä laajempiin konteksteihin kohdistetun aineiston ongelma on siinä, ettei se ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä.

Nyt esiteltävä aineisto on koottu yhdistämällä tkhj:iin liittyviä, ohjelmisto- tai tietojärjestelmätuotteisiin kohdistuvia sekä yleisiä valintakriteereitä. Kriteeriluetteloista on karsittu pois sellaiset kriteerit, jotka eivät selkeästi sovellu tkhj:ien valintaan. Lisäksi rakeisuustasoltaan muusta joukosta selkeästi poikkeavia kriteereitä on karsittu<sup>70</sup> ja joitain kriteereitä on yhdistetty yhtäläisen rakeisuustason aikaansaamiseksi<sup>71</sup>.

Kriteeristöjen kattavuuteen liittyen Salonen (2000, 130) toteaa, että tietojenkäsittelyjärjestelmille on tyypillistä, ”että järjestelmän kaikkia ominaisuuksia ei käytännössä koskaan voida eksplisiittisesti luetella”. Se että kaikkia ominaisuuksia ei ole etukäteen otettu huomioon hankintavaiheessa, korostaa järjestelmän erityisen tarkoituksen, kokonaistavoitteen, määrittelyn tarvetta (Salonen 2000, 130, 148, 181). Tkhj-tuotteita ja palveluita valittaessa kokonaistavoite on muistettava määritellä ja mainita jo tarjouspyyntövaiheessa ja kirjata sopimusasiakirjoihin.

Kokonaisvaltaisen kuvan muodostamiseksi kriteereitä tarkastellaan tässä tutkimuksessa teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. *Teknisillä kriteereillä* tarkoitetaan tekniseen tkhj-konstruktioon tai teknisiin työprosesseihin liittyviä kriteereitä. Tekniseen konstruktioon sisältyviä kriteereitä ovat muiden muassa kyselyoptimointi ja tapahtumahallinta. Asiakkaan teknisluontoisiin toimintoihin liittyviä kriteereitä ovat esimerkiksi varmistaminen ja palauttaminen. Toimittajan toimintoihin kohdistuvia teknisiä

<sup>69</sup> Kriteerilistoissa ei ole tapahtunut muutoksia TTL:n teoksen 1. ja 2., uudistetun, painoksen välillä.

<sup>70</sup> Esimerkiksi Kitchenhamin ja Jonesin (1997b, 16) ”toimittajan arviointi” on jätetty pois, koska muut tutkimukseen valitut toimittajaa koskevat kriteerit ovat selkeästi tarkemmalla tasolla.

<sup>71</sup> Esimerkiksi soveltuvuus IT-arkkitehtuuriin kattaa sekä ohjelmistojen, laitteistojen että tietojen yhteensopivuuden.

kriteereitä ovat esimerkiksi tuotteen jatkokehitys ja tuotetuki. *Hallinnollisilla kriteereillä* tarkoitetaan hallinnollisiin toimintoihin ja toiminnan organisointiin liittyviä kriteereitä, kuten asiakkaan oma osaaminen ja toimittajan maantieteellinen organisoituminen. Lisäksi hallinnollisiin kriteereihin sisältyy tiettyjä toimittajaan ja tuotteisiin liittyviä kysymyksiä, kuten toimialatuntemus ja lisensointikysymykset. Kolmannen ryhmän muodostavat *taloudelliset kriteerit*, joihin sisältyvät kustannuksiin ja hyötyihin, sekä muun muassa maksuehtoihin ja toimittajan taloudelliseen tilanteeseen liittyvät kriteerit. Jaottelu ei ole täysin kategorinen. Tietyt kriteerit, kuten toimittajan luotettavuus ja maine, liittyvät useampaan näkökulmaan. Ongelmaa ei pidetä kuitenkaan kovin merkittävänä, sillä kriteeri voidaan liittää siihen luokkaan, mihin se nähdään pääasiallisesti kuuluvan. Selkeästi useampaan näkökulmaan liittyvät kriteerit, kuten valtaosa toimittajaa koskevista kriteereistä, on sijoitettu hallinnolliseen näkökulmaan, koska kokonaisvastuu toimittajahallinnasta on tyypillisesti tietohallinnossa, vaikka hallintaa voidaan tehdä eri sidosryhmien välisenä yhteistyönä.

### Tekniset kriteerit

Teknisiä valintakriteerejä tarkastellaan niin, että aluksi esitellään lähteissä esiintyviä erityisesti tkhj:iin kohdistettuja kriteerejä. Seuraavaksi tarkastellaan ohjelmisto- tai tietojärjestelmätuotteen ja lopuksi geneerisiä valintakriteerejä. Esitellyt tekniset kriteerit on koottu taulukkoon 2. Taulukon riveillä on lueteltu kriteerit ja sarakkeissa mainitaan lähde.

Tietokannan hallintajärjestelmille erityisesti tarkoitettuja teknisiä valintakriteerejä on tarjolla varsin vähän. Tapahtumahallintaan liittyviä kriteerejä on löydettävissä Bernsteinin ym. (1987) artikkelista ja kyselyjen optimointia koskevia Chaudhurin (1998) artikkelista. Codd (1985a, 1985b) esittää 12 sääntöä, joiden avulla voidaan arvioida tuotteen relaationaalisuutta. Esitys on käyttökelpoinen tarkasteltaessa organisaatiolle täysin vieraan tkhj:n relaationaalisuutta. Pro gradu -työssäni (Kuusio 2004) muodostettiin kirjallisuuskatsauksen ja tapaustutkimuksen<sup>72</sup> kautta alustava kriteerilomake tkhj:n ja sen toimittajan valintaan. Lisäksi Vieira ja Madeira (2004) tarkastelevat tkhj:ien suorituskykyä sekä varmistamista ja palauttamista.

Kitchenhamin ja Jonesin (1997b) esittämiä teknisiä ohjelmistotuotteen valintakriteerejä ovat tuotteen tehokkuus suhteessa siihen kohdistettuihin resursseihin<sup>73</sup>, kypsyys, toimintavarmuus ja vikasietoisuus. Lisäksi he tuovat esille ylläpitoon liittyvät tekijät sekä yhteensopivuuden organisaatiossa jo olemassa oleviin tai suunnitteilla oleviin muihin tuotteisiin<sup>74</sup>. Powellin ym. (1996) esittämiä teknisiä ohjelmistotuotteen valintakriteerejä ovat alustariippumattomuus, käyttöliittymä, käyttöoikeuksien hallinta sekä tehokkuus

<sup>72</sup> Tapaustutkimuksen kohteena oli TeliaSonera Finland ja sen yhdeksän keskeistä tietohallinnon, hankintatoimen, lakiasiain, teknisen roolin ja käyttäjien edustajaa.

<sup>73</sup> Taulukossa 2 ”suorituskyky”.

<sup>74</sup> Kriteeri ”miten tietyt ongelmakohdat tuotetta kehitettäessä on ratkaistu” on jätetty pois kriteerin laveuden vuoksi.

kuten kuorman kesto ja vasteajat. Lisäksi he tuovat esille tietosisällön hallinnan, tuen metriikoiden hyödyntämiselle esimerkiksi ominaisuuksien todentamisessa sekä teknisen tuen laadun ja tuotteen kypsyyden. Powell ym. (1996) tuovat esille myös tuotteen läpinäkyvyyden, räätälöitävyyden, versiovaihdon todelliset mahdollisuudet jatkossa sekä tuotteen yhteensopivuuden muuhun IT-arkkitehtuuriin.

TAULUKKO 2 Teknisiä valintakriteerejä

Tekniset kriteerit / lähde	Tkjh-konteksti					Ohjelmisto- & tj-konteksti		Yleiset		
	Bernsteinin ym. (1987)	Chaudhuri (1998)	Codd (1985a, 1985b)	Kuusio (2004)	Vieira ja Madeira (2004)	Kitchenham & Jones (1997b)	Powell ym. (1996)	TTL (2002)	Goffin ym. (1997)	Johnston ja Lewin (1996)
avoin lähdekoodi: muistin allokointi				X						
alustariippumattomuus				X			X			
apuvälinevalikoima				X						
kehitysvälineet								X		
konversio- ym. käyttönotonpalvelut								X		
kyselyoptimointi		X								
käyttöliittymä							X			
käyttöoikeuksien hallinta							X			
liittymät								X		
relaationaalisuus			X							
suorituskyky				X	X	X	X	X		
tapahtumahallinta	X									
tietosisällön hallinta							X			
toimittajan teknologiaosaaminen									X	
tuki metriikoiden hyödyntämiselle							X			
tuotetuki				X			X	X	X	X
tuotteen kypsyyden						X	X	X		
tuotteen innovatiivisuus								X		
tuotteen laatu										X
tuotteen läpinäkyvyys				X			X	X		
tuotteen monimutkaisuus										X
tuotteen räätälöitävyys							X			
tuotteen toimintavarmuus / virheettömyys				X		X				
tuotteen vikasietoisuus						X				
tuotteen ylläpito ja jatkokehitys				X		X		X		
varmistaminen ja palauttaminen				X	X					
varusohjelmisto								X		
versionvaihdon vapaus							X			
yhteensopivuus tj-arkkitehtuuriin / muihin tuotteisiin				X		X	X	X		
ylläpidettävyys, laajennettavuus, siirrettävyys								X		



TTL:n (2002) esittämiä teknisiä tietojärjestelmän valintakriteerejä ovat kehitysvälineet, konversio- ja muut käyttöönnoton tukipalvelut, liittymät sekä suorituskyky ja tehokkuus. Lisäksi tuodaan esille käytön tuki, teknologian kypsyys, innovatiivisuus ja kehitysnäkymät sekä teknologian avoimuus<sup>75</sup> ja ohjelmistoylläpito. Teknisinä kriteereinä TTL (2002) mainitsee lisäksi varusohjelmiston, integroitavuuden sekä ylläpidettävyyden, laajennettavuuden ja siirrettävyyden.

Goffinin ym. (1997) esittämiä yleisiä teknisiä toimittajan valintakriteerejä ovat toimittajan teknologiaosaaminen ja tekniset tukipalvelut<sup>76</sup>. Johnstonin ja Lewinin (1996) organisaation ostokäyttäytymistutkimuksesta voidaan teknisinä kriteereinä nostaa esille myynnin jälkeiset palvelut<sup>77</sup> ja tuotteen laatu. Lisäksi esille tuodaan tuotteen monimutkaisuus. Laatu on käsitteenä kuitenkin varsin laaja. Myös monimutkaisuuden määrittely voi olla hankalaa valintatilanteissa. Kyseisiä kriteereitä tulisikin tarkentaa suuremmin tkhj-kontekstiin, jotta niitä voitaisiin paremmin hyödyntää käytännön valintatilanteissa.

### Hallinnolliset kriteerit

Julkaistuja hallinnollisia valintakriteerejä on koottu taulukkoon 3. Erityisesti tkhj:ien valintaan tarkoitettuja kriteerejä ei juuri esiinny. Kuusion (2004) alustavan kriteerilomakkeen hallinnollisia valintakriteerejä ovat muiden muassa avoimen lähdekoodin dokumentaatioon ja yhteisöön liittyvät kysymykset, käytön suunniteltu laajuus ja lisensointikysymykset. Muita, tkhj-kontekstissa hallinnollisia valintakriteerejä tarkastelevia, tuoreita ja perusteltuja julkaisuja ei löydetty. Ongelmaa lieventää hieman se, että saatavilla on laajempiin konteksteihin tarkoitettuja hallinnollisia valintakriteerejä.

Ohjelmistotuotteen valintaan tarkoitettuja kriteereitä on tarjolla melko runsaasti. Kitchenham ja Jones (1997b) mainitsevat ohjelmistotuotteen valintakriteerinä käytettävyyden kaikkien käyttäjäryhmien kannalta. Käytettävyyteen he liittävät oppimisvaateet ja käyttäjäystävällisyyden. Lisäksi he tuovat esille tuotteeseen tutustumisen helppouteen liittyvät kulttuuriset, sosiaaliset ja tekniset kysymykset sekä tuotteen soveltuvuuden sille tarkoitettuun sovellusalueeseen<sup>78</sup>. Powellin ym. (1996) esille tuomia ohjelmistotuotteen hallinnollisia valintakriteerejä ovat käyttöönottoon ja siihen kuuluvaan koulutukseen liittyvät kysymykset, maantieteelliset tekijät kuten tavoitettavuus sekä toimittajan maine. Lisäksi he tuovat esille oman organisaation osaamisen, tuotteen hyväksyttävyyden<sup>79</sup>, hankintaan liittyvät riskit, toimittajan sitoutumisen standardeihin sekä toimittajan avoimuuden.

<sup>75</sup> Taulukossa 2 "tuotteen läpinäkyvyys".

<sup>76</sup> Goffinin ym. (1997) tarkastelussa laatu on laajempi käsite kuin tuotteen tekninen laatu, joten se tuodaan esille hallinnollisena kriteerinä.

<sup>77</sup> Taulukossa 2 "tuotetuki".

<sup>78</sup> Kriteeri "toimittajan arviointiin liittyvät tekijät" on jätetty pois, koska sitä ei ole tarkennettu ja täten kriteeri olisi eri karkeustasolla kuin taulukon 3 muut kriteerit.

<sup>79</sup> Onko tuotteelle vastustusta.

TAULUKKO 3 Hallinnollisia valintakriteerejä

Hallinnolliset kriteerit / lähde (ak = avoin lähdekoodi)	Tkhj-konteksti	Ohjelmisto- & tj-konteksti				Yleiset		
	Kuusio (2004)	Kitchenham ja Jones (1997b)	Powell ym. (1996)	Salonen (2000)	TTL (2002)	Goffin ym. (1997)	Johnston ja Lewin (1996)	Talluri ja Narasimhan (2003)
ak: dokumentaation taso ja ajanmukaisuus	X							
ak: yhteisön jäsenten määrä	X							
ak: yhteisön projektisivut	X							
ak: yhteisön virheenkorjausaktiivisuus	X							
koulutuspalvelut, käyttöönotto	X		X		X			
kumppanuustekijät					X			
käytön laajuus	X							
laatujärjestelmien ja -mallien noudattaminen					X	X		
laatu eri aikoina: historia, nyt ja kehityspotentiaali						X		
lisensointikysymykset	X							
maantieteelliset tekijät	X		X					
maine, aiemmat kokemukset ja luotettavuus	X		X		X	X	X	
markkinaosuus	X							
oman organisaation (tuote)osaaminen	X		X					
oman organisaation sitoutuminen			X					
palvelujen rakentaminen ja toteuttaminen					X			
palvelukyky ja -halu sekä joustavuus	X					X	X	
riskit			X		X	X		
referenssit, saatavilla oleva informaatio	X				X			
sopimusehdot, sop. tekeminen ja suhteen lopetus	X				X			
standardeihin sitoutuminen	X		X					
sitoutuminen ohjelman toimivuuteen & takuu	X				X	X		
toimialatuntemus, liiketoimintälähtöisyys	X				X			
toimittajan henkilöstöresurssit					X			
toimittajan tiedottamisen avoimuus	X		X					
toimittajan infrastruktuurin tuki tuotteelle			X					
toimittajan itsenäisyys			X					
toimittajan suorituskyvyn vaihtelu								X
toimittajan yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot			X					
toimittajan/tuotteen tulevaisuudennäkymät, visio	X		X		X			
toimitusaikaan liittyvät tekijät						X		
tuki & informaatio kolmansilta osapuolilta			X					
tietoturva	X				X			
tuotteen helppokäyttöisyys, käytettävyys	X	X			X			
tuotteen modulaarisuus			X					
tuotteen soveltavuus org. omiin työtapoihin			X					
tuotteen tuki dokumentoinnille			X					
tuotteeseen tutustumisen helppous		X						
soveltavuus aiottuun tehtävään	X	X	X		X	X		
vastuumäärittelyt				X				
yhteistyömahd. muiden org. käyttäjien kanssa			X					
ympäristöstandardit						X		
yrittäjäkulttuuri ja sen yhteensopivuus					X	X		

Powell ym. (1996, 180–184) esittävät lisäksi toimittajan infrastruktuurin tuen tuotteelle, toimittajan itsenäisyyden, yhteistyö- ja vuorovaikutustaidot sekä tulevaisuudennäkymät. Lisäksi he mainitsevat kolmansilta osapuolilta saatavan tuen ja informaation, tuotteen modulaarisuuden<sup>80</sup>, soveltuvuuden organisaation työtapoihin, miten tuote tukee dokumentointia, soveltuvuuden aiottuun tehtävään sekä yhteistyömahdollisuudet tuotteen muiden organisaatioiden käyttäjien kanssa esimerkiksi käyttäjäyhdistysten kautta.

Myös tietojärjestelmän valintaan kohdistettuja kriteereitä on kirjallisuudessa esitetty melko runsaasti. Salonen (2000) tarkastelee tutkimuksessaan tietojärjestelmähankinnan sopimusvastuukysymyksiä, etenkin vastuun jakautumista toimittajan ja asiakkaan kesken. TTL:n (2002, 96–98, 48) esille nostamia tietojärjestelmien valintakriteerejä ovat koulutuspalvelut, kumppanuustekijät, laatusertifikaatit, toimittajan luotettavuus, palvelujen rakentaminen ja toteuttaminen<sup>81</sup>, riskit sekä referenssit vastaavista muista toimituksista. Sopimusehtoihin liittyviä kriteerejä ovat sopimusehtomallit, takuu ja ylläpitoon sitoutuminen (TTL 2002). Lisäksi tuodaan esille toimittajan toimialatuntemus sekä toimittajan henkilöstöön liittyvät määrä- ja laatu kriteerit<sup>82</sup>. TTL (2002) tuo esille myös toimittajaorganisaation jatkuvuuden, tuotteen eliniän, tarjotun ratkaisun joustavuuden sekä toimittajan vision. Lisäksi mainitaan tietoturva, käytettävyys, asiakkaan tarpeen ja tavoitteiden ymmärtäminen sekä asiakasarvon tuottaminen<sup>83</sup> ja yrityskulttuuri.

Samoin yleisiä hallinnollisia valintakriteerejä löytyy varsin paljon. Goffinin ym. (1997) mukaan perinteisessä tarkastelumallissa keskitytään yksikköhintaan, tasalaatuisuuteen ja toimitusnopeuteen. Perinteisen mallin asemasta he suosittelevat laajempaa tarkastelua, toimittajahallintanäkökulmaa. Heidän esille nostamia kriteerejä ovat laatuun liittyvät kriteerit: nykyinen laatu, laatuhistoria ja toimittajan potentiaali laadun kehittämiseen. Lisäksi tutkijat nostavat esille sen, käyttäkö toimittaja kokonaisvaltaista laadunhallintaa (Total Quality Management, TQM). Lisäksi tuodaan esille yhteiskuntasuhdeasiat<sup>84</sup>, palvelujen joustavuus, riskit ja takuu. Goffin ym. (1997) esittävät myös toimitusajan ja siihen liittyvät JIT (Just In Time) kyvyt. Toimitusaika liittyy tämän tutkimuksen kontekstissa lähinnä toimittajan palveluihin, koska varsinainen tkhj-tuote on sähköisessä muodossa ja siten nopeasti toimitettavissa. Muita Goffinin ym. (1997) esittelemiä kriteerejä ovat toimittajan kyky luoda asiakkaalle strategista lisäarvoa ja toimittajan ympäristöstandardit. Lisäksi tuodaan esille se miten toimittajan ja asiakkaan yrityskulttuurit sopivat toisiinsa. Johnstonin ja Lewinin (1996) organisaation ostokäyttäytymistutkimuksessa tarkastellaan lyhyesti myös yleisiä hallinnollisia toimittajan

<sup>80</sup> Voidaanko ostaa vain halutut osat ja voidaanko tuote ottaa käyttöön osissa.

<sup>81</sup> TTL:n (2002) kriteerit: palvelujen määrittely, suunnittelu, toteutus ja testaus on taulukossa 3 yhdistetty kriteeriksi: ”palvelujen rakentaminen ja toteuttaminen”.

<sup>82</sup> TTL:n (2002) tietojärjestelmähankkeen projektointiin liittyvistä kriteereistä tutkimuskontekstiin soveltuvat toimittajan henkilöstöön liittyvät määrä- ja laatu kriteerit, joista tässä tutkimuksessa käytetään nimitystä ”toimittajan henkilöstöresurssit”.

<sup>83</sup> Sijoitettu taulukossa 3 kohtaan ”soveltuvuus aiottuun tehtävään”.

<sup>84</sup> Industrial relations, taulukossa 3 sisältyy kohtaan ”toimittajan maine”.

valintakriteerejä. Tarkastelussa nousevat esille toimitus<sup>85</sup>, toimittajan aikaisempi suorituskky, maine ja imago sekä palvelujen joustavuus. Talluri ja Narasimhan (2003, 544) korostavat toimittajan suorituskyyvyn vaihtelun tarkastelua toimittajaa valittaessa.

### Taloudelliset kriteerit

Taloudellisiin kriteereihin sisällytetään tässä tutkimuksessa kustannuksiin ja hyötyihin liittyvät kriteerit. Lisäksi kohtaan ”muut taloudelliset kriteerit” sisältyy takaisinmaksu, maksuaikataulu ja -ehdot sekä toimittajan taloudellinen tilanne<sup>86</sup>. Edellisten kohtien tapaan kirjallisuudesta löydetyistä kriteereistä on esitetty taulukkomuotoinen yhteenveto (Taulukko 4).

Tietokannan hallintajärjestelmien taloudellisia valintakriteerejä on sivuttu kirjallisuudessa jonkin verran osana tkhj:ien kustannus/hyöty -tarkastelua. Varsinaisina valintakriteereinä tekijöitä ei ole kuitenkaan esitetty. Elmasrin ja Navathen (2000, 546-547) mukaan tkhj:n kustannuksia ovat ohjelmiston hankinta-, henkilö-, koulutus- ja käyttökustannukset. Lisäksi he mainitsevat laitteisto-, tietokannan pystytys-, konversio- ja ylläpitokustannukset. Tkhj:ien eduiksi suhteessa tiedostopohjaisiin järjestelmiin Elmasrin ja Navathen mainitsevat muiden muassa helppokäyttöisyyden, nopeuden ja tuen monimutkaisille tietosuhteille. Hofferin ym. (2002, 23-24) mukaan tkhj:ien kustannuksia ovat henkilöstöstä ja sen kouluttamisesta aiheutuvat kustannukset, organisatorisista, sitoutumattomuuteen liittyvistä konflikteista aiheutuvat kustannukset sekä asennus- ja hallintakustannukset. Lisäksi he tuovat esille konversio-kustannukset ei-tietokantapohjaisesta tai vanhemmasta tietokantapohjaisesta järjestelmästä uuteen tietokantapohjaiseen järjestelmään sekä varmistus- ja palautuskustannukset. Tkhj:n potentiaalisia etuja suhteessa tiedostopohjaisiin järjestelmiin ovat Hofferin ym. (2002, 21-23) mukaan muiden muassa tiedon tehokas jakaminen yli organisaatorajojen sekä tiedon toisteisuuden vähyys.

Jonkin verran löytyy myös aineistoa, jossa tarkastellaan ohjelmistotuotteen tai tietojärjestelmän kustannuksia ja hyötyjä. Kitchenhamin ja Jonesin (1997b, 16) esille nostamia ohjelmistotuotteen taloudellisia arviointikriteerejä ovat kustannukset, jotka liittyvät hankintaan, konversioon ja omistusvaiheeseen. Lisäksi he tuovat esille tuotteen hyödyllisyyden organisaation käyttöympäristössä. He eivät kuitenkaan avaa mainitsemiaan seikkoja tarkemmin, mikä vähentää kyseisten kriteerin hyödynnettävyyttä. Powell ym. (1996, 180-182) tuovat tarkastelussaan esille kokonaiskustannukset, johon sisältyvät ainakin henkilöstö-, integrointi- ja hallintakustannukset, laitteisto-, lisensointi-, migraatio- ja ylläpitokustannukset. Powell ym. (1996, 182) mainitsevat lisäksi investoinnin takaisinmaksun, johon sisältyy alentuneista laatukustannuksista ja prosessien automatisoinnista saatavat hyödyt.

<sup>85</sup> ”Toimitus” olisi muihin taulukon 3 kriteereihin nähden niin laaja, että se on jätetty pois.

<sup>86</sup> Vaihtoehtoisesti ”muuta taloudellisia valintakriteereitä” voisi tarkastella hallinnollisten kriteerien yhteydessä, mutta tässä ne on katsottu pääasiassa taloudellisiksi kriteereiksi.

TAULUKKO 4 Taloudellisia valintakriteerejä

Taloudelliset kriteerit / lähde	Tkhj-konteksti		Ohjelmisto- & tj-konteksti			Yleiset	
	Elmasri ja Navathe (2000)	Hoffer ym. (2002)	Kitchenham ja Jones (1997b)	Powell ym. (1996)	TTL (2002)	Goffin ym. (1997)	Grönroos (2003)
<b>kustannukset</b>							
hankintakustannukset	X		X				X
henkilökustannukset	X	X		X			
integroitikulut				X	X		
järjestelmän hallintakustannukset		X		X			
kokonaiskustannukset				X	X	X	X
koulutuskustannukset	X	X					
käyttökustannukset	X						
käyttäjätuen kulut					X		
laitteistokustannukset	X			X	X		
ohjelmistolisenssikulut				X	X		
ohjelmiston ylläpitokulut					X		
oman organisaation sitoutumattomuus		X					
omistamiseen liittyvät kustannukset			X				
psykologiset suhdekustannukset							X
pystytys- ja konversiokustannukset	X	X	X	X	X		
varmistus- ja palautuskustannukset		X					
välilliset suhdekustannukset							X
välittömät suhdekustannukset							X
ylläpitokustannukset	X			X			
<b>hyödyt</b>							
alentuneet laatukustannukset				X			
helppokäyttöisyys	X						
hyödyt käyttöympäristössä			X				
kontrolloitavuus ja tietoturva	X						
nopeus	X						
prosessien automatisointi				X			
standardien hyödyntäminen		X					
soveltuvuus myös suurille tietomassoille	X						
säästöt sovelluskehityksessä / tuki tehok. sov.keh.:lle	X	X					
tiedon laadun varmentaminen		X					
tiedon kehittynyt saatavuus		X					
tiedon itsenäisyys		X					
tiedon jakaminen eri sovellusten kesken	X						
tiedon tehokas hyödyntäminen yli org.rajoiden		X					
tiedon toisteisuuden vähäisyys	X	X					
tuki ad hoc -kyselyille	X						
tuki monimutkaisille tietosuhteille	X						
tuki tiedon ja sen määrän dynaamisille muutoksille	X						
vähäinen ohjelmien huoltotarve		X					
<b>muut taloudelliset kriteerit</b>							
investoinnin takaisinmaksu				X			
maksuaikataulu					X		
maksuehdot					X		
toimittajan taloudellinen tilanne					X	X	

Hyödyt suhteessa tiedosto-  
pohjaisiin järjestelmiin

TTL:n (2002, 59, 96–98) esille nostamia taloudellisia tietojärjestelmän valintakriteerejä ovat integrointikulut ja kokonaiskustannukset. Vuosikustannuksiin TTL (2002) luokittelee käyttäjätuen kulut ja ohjelmistoylläpitokulut. Lisäksi lähde tuo esille laitteisto-, ohjelmistolisenssi- ja konversiokulut. TTL (2002) mainitsee kriteereinä myös maksuaikataulun ja -ehdot. Toimittajan kannattavuus ja vakavaraisuus, liikevaihto ja omistus pohja (TTL 2002, 96) on taulukossa 4 niputettu kohtaan ”toimittajan taloudellinen tilanne”<sup>87</sup>.

Lisäksi kirjallisuudesta löytyy jonkin verran yleisiä taloudellisia valintakriteerejä. Goffin ym. (1997, 424–425, 430) korostavat arvioinnissa kokonaiskustannusten merkitystä yksittäisen tuotteen hankintahinnan sijaan. Lisäksi he tuovat esille toimittajan taloudellisen aseman vakauden. Myös Grönroos (2003, 189–190) korostaa kokonaiskustannusten tarkastelun tärkeyttä. Kokonaiskustannukset koostuvat hänen mukaansa hinnasta ja välittömistä, välillisistä ja psykologisista suhdekustannuksista. Välittömät suhdekustannukset aiheutuvat Grönroosin (2003, 186–188) mukaan asiakkaan sisäisistä järjestelmistä ja toimista, joita sen on pidettävä yllä toimittajan tarjoaman ratkaisun vuoksi. Välilliset suhdekustannukset aiheutuvat ajan ja resurssien käytöstä asiakasmyyjä -suhteen hoitamiseen (Grönroos 2003). Psykologiset suhdekustannukset ovat vaikeasti mitattavia kustannuksia, jotka johtuvat myyjän huonosta palvelusta aiheutuvasta epäluottamuksesta ja mielipahasta ja näiden tekijöiden aiheuttamasta haitasta tehtävien hoidossa (Grönroos 2003). Tkhj-kontekstissa kokonaiskustannusten tarkastelun tärkeys korostuu etenkin silloin kun arvioidaan avoimen lähdekoodin tuotteita, jotka pinnallisesti tarkastellen voisi luokitella ilmaisiksi tuotteiksi. Organisaation ostokäyttäytymistä tarkastelevien Johnstonin ja Lewinin (1996, 8) mukaan hinta on tärkeä tekijä hankinnoissa, mutta se nousee ratkaisevaan rooliin vasta silloin, kun tuotteet ovat muutoin tasaveroiset. Hinnan koostumista kyseiset tutkijat eivät tarkastele tarkemmin, joten se on jätetty pois taulukosta 4.

### 3.3 Organisaatiotasoiset toiminnot

Tässä aluvuossa tarkastellaan tkhj-portfolion hallinnan organisaatiotasoiisiin toimintoihin eli organisointiin sekä hallinnan arviointiin ja kehittämiseen liittyviä aiempia tutkimustuloksia. Tkhj-portfolion hallinnan organisointiä lähestytään muun muassa ryhmätyön ja sidosryhmien kautta. Arviointia ja kehittämistä tarkastellaan hyvän tietohallintatavan, kokonaisarkkitehtuurin ja kypsyyssmallien avulla.

<sup>87</sup> TTL (2002) tuo lisäksi esille ”tarjouksen etujen kuvauksen”, joka on jätetty tästä tarkastelusta pois liian laajana käsitteenä. Samasta syystä on jätetty pois kriteeri ”laadulliset/ei-markka-määräiset hyödyt”.

### 3.3.1 Portfolion hallinnan organisointi

Portfolion hallinnan organisoinnilla tarkoitetaan tkhj-portfolion hallinnan henkilöiden toiminnan organisointiin sekä sidosryhmien johtamiseen liittyviä tekijöitä. Portfolion hallinnan organisointia ei ole tiettävästi aiemmin tarkasteltu tkhj-kontekstissa. Sen sijaan siihen liittyviä osa-alueita kuten ryhmätyötä ja sidosryhmäjohtamista on tutkittu paljon yleisellä tasolla. Ryhmätyöhön liittyvien kysymysten yhteydessä muun muassa määritellään portfolion hallintaryhmä -käsite, tarkastellaan hallintaryhmän kokoa sekä pohditaan, mitkä seikat tukevat hallintaryhmän menestyksellistä toimintaa. Sidoryhmien kohdalla tarkastellaan sidoryhmäjohtamisen käsitettä, esitellään tkhj-portfolion hallintaan liittyviä sisäisiä ja ulkoisia sidoryhmiä sekä valotetaan asiakas- ja myyjäorganisaation välistä suhdetta.

#### Portfolion hallintaryhmä

Organisaatioissa päätökset tehdään usein ryhmätyönä pienryhmässä (Fisher & Ellis 1990, 3; Ranganathan & Sethi 2002, 77; TTL 2002). Tällaista päätöksentekoryhmää voidaan kutsua tiimiksi, joka koostuu yksilöistä, joiden toimintaan liittyy epävarmuutta ja epätietoisuutta mutta joilla on toiminnassaan yhteinen tavoite (March 1994, 104). Goffin ym. (1997, 425) tuovat esille, että ”organisaatioiden toimintarajat ylittävä tiimityö on olennaisen tärkeää toimittajavalinnassa”. De Boer ym. (1998, 110) toteavat, että hankintapäätöksiin osallistuu tyypillisesti useita henkilöitä. Päätöksentekoa ja valintaa eri alojen asiantuntijoiden välisenä ryhmätyönä puoltavat useiden tutkijoiden, kuten Janisin ja Mannin (1977), Windin ja Thomasin (1980), Keeneyn (1982), Vroomin ja Jagonin (1988), Fisherin ja Ellisin (1990) sekä Johnstonin ja Lewinin (1996) tulokset.

Organisaatioiden ostokäyttäytymistä tarkasteltaessa puhutaan usein ostokeskuksesta, jonka jäsenet suorittavat yhteistyössä hankinnat ja niihin liittyvät päätökset (Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996). Ostokeskuskäsite on varsin joustava. Keskus voi olla hajautettu organisaation eri osastoille tai se voi toimia keskitettynä hankintaelimenä (Wind & Thomas 1980). Kummassakin tapauksessa, tai niiden välimuodoissa, ostokeskuksessa voi olla jäseniä yli organisaation virallisen rakenteen (Wind & Thomas 1980) ja se voi olla kosketuksissa myös toisiin organisaatioihin (Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996). Ostokeskusten kokoonpanot ja toimintatavat vaihtelevat organisaatiokohtaisesti muun muassa organisaation koon mukaan sekä myös saman organisaation sisällä hankintatilanteittain (Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996). Hankinnat ovat kuitenkin vain pieni osa tkhj-portfolion hallintaa, joten tkhj-portfolion hallinta edellyttää ostokontekstia laajemman näkökulman käyttöönottoa.

Ryhmätyön edut eivät kasva lineaarisesti ryhmän koon kasvaessa (Fisher & Ellis 1990, 22, 70; Vroom & Jago 1988, 23), sillä ryhmän kasvaessa muun

muassa ryhmän sisäinen viestintä monimutkaistuu ja ryhmän toiminnan koordinointi vaikeutuu. Työryhmän optimaalinen koko on vaikeasti määriteltävissä, sillä se voi vaihdella organisaatioittain ja tilanteittain. Fisher ja Ellis (1990, 20) määrittelevät sopivan kokoiseksi ryhmän, jonka jäsenet tuntevat toisensa, pystyvät toimimaan päätöksentekoon liittyvissä tehtävissä riittävän ketterästi ja jonka keskinäinen kommunikointi toimii tehokkaasti. Minimikooksi Fisher ja Ellis (1990, 20) määrittelevät kolme henkilöä. Ryhmän ehdotonta ylärajaa he eivät lähde määrittelemään. Myös Berelsonin ja Steinerin (1964, 325) mukaan ryhmän maksimikoon määrittely on hyvin hankalaa, mutta jotta ryhmän jäsenet pystyvät kunnolla kommunikoimaan toistensa kanssa, ryhmän koon ei tulisi ylittää 15–20 henkeä. Tietotekniikan liitto (TTL 2002, 38) suosittaa ohjelmistojen valintaan työryhmää, jossa on kolmesta kuuteen jäsentä. Hankkeen laajuus ja muut tapauskohtaiset tekijät määrittelevät tarkan ryhmäkoon. Tärkeää on, että ryhmässä on kattavasti eri osa-alueiden osaamista. Ryhmässä tulee olla liiketoimintaan, ostamiseen, ohjelmistoihin sekä sopimusehtoihin liittyvää juridista osaamista. Ryhmän tulee olla lisäksi tietoinen organisaation toimintatavoista ja strategisista linjauksista. TTL (2002, 38)

Tässä tutkimuksessa käytetään tkhj-portfolion hallintaan osallistuvasta henkilökunnasta nimitystä portfolion hallintaryhmä, joka määritellään seuraavasti. *Portfolion hallintaryhmä* on kolmesta tai useammasta henkilöstä koostuva, kokoonpanoltaan tarvittaessa muuntuva, tkhj-portfolion hallintaa johtava, koordinoiva ja suorittava ”ydinjoukko”, joka muodostuu organisaatioissa tai sen ulkoisissa sidosryhmissä eri rooleissa työskentelevistä henkilöistä. Portfolion hallintaryhmä toimii yhteistyössä organisaation sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa.

Portfolion hallintaryhmän menestyksellistä toimintaa tukevat seuraavat tekijät. Päätöksentekovastuuta ja toimivaltaa organisaatioissa kannattaa hajauttaa ja jakaa osiin niin, että päätöksiä ovat tekemässä päätöksenteon kohteen asiantuntijat yli organisaatio- tai hierarkiarajojen (Simon 1997, 7-9, 32, 189). Ryhmätyön onnistumiselle on tärkeää, että yksilöt tietävät paikkansa, heillä on yhteinen tavoite ja he ovat valmistautuneet suorittamaan tehtävänsä yhdessä muiden kanssa (Simon 1997, 114–117). Edelleen edellytyksinä ovat hyvin toimiva kommunikaatio ja viestintä (Hirokawa ym. 1996, 295; Simon 1997, 116), yhteistoiminnan koordinointi (Simon 1997, 112) sekä ryhmän jäsenten keskinäinen luottamus (Fisher & Ellis 1990, 28). Päätöksentekoryhmällä voi olla valta tehdä lopullinen päätös tai sitten sen roolina on valmistella päätöstä ja tehdä suosituksia päättävälle elimelle (Johnston & Lewin 1996, 8). Johnstonin ja Lewinin (1996, 8) mukaan ostoryhmän jäsenten suora vaikutus lopulliseen päätökseen lisää jäsenten motivaatiota. Suuririskisissä hankkeissa riskien hallitsemiseksi suositaan Johnstonin ja Lewinin (1996) mukaan laajoja ja osaavia ostoryhmiä, jo aiemmin hyväksi koettuja tuotteita, perusteellista informaation hankintaa, formaaleja päätöksentekosääntöjä, vahvaa ostajamyyjä -suhdetta, huomattavaa määrää neuvotteluja sekä perusteellista yhteydenpitoverkostoa.



## Sidosryhmät

Portfolion hallintaan liittyy erilaisia sisäisiä ja ulkoisia sidosryhmiä. Tässä tutkimuksessa *tkhj-portfolion hallinnan sidosryhmiksi* määritellään yksilöt ja ryhmät, jotka vaikuttavat tkhj-portfolion hallintaan tai joihin tkhj-portfolion hallinta vaikuttaa (vrt. Freeman 1984, 52).

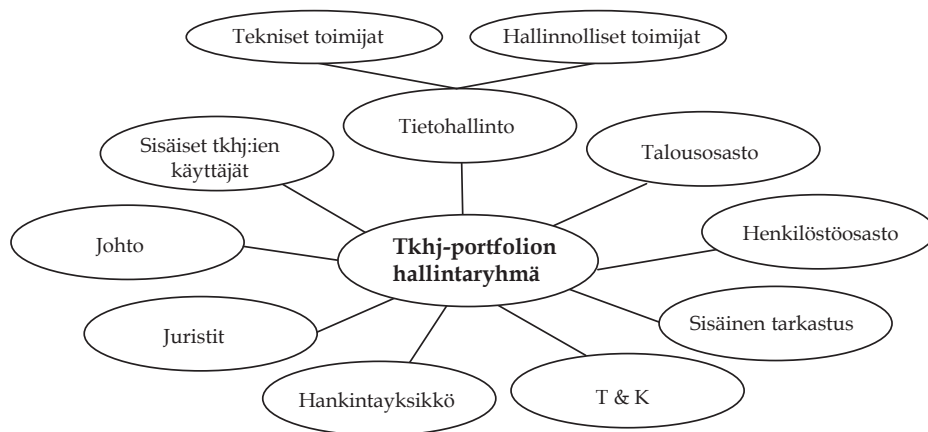
Useat tutkijat (esim. March 1994, Simon 1997; Ranganathan & Sethi 2002) tuovat esille informaation keskeisen aseman päätöksenteossa. Informaation keruussa sidosryhmät ovat merkittävässä asemassa. Tkhj-portfolion hallinnan päätökset edellyttävät informaatiota portfolion ja sen hallinnan nykytilasta kuten tuotteiden ja niiden tueksi hankittujen palveluiden toimivuudesta ja hinnoittelumalleista sekä siitä, miten tehokkaasti kyseistä ohjelmistomaisuutta hallinnoidaan. Jotta hallinta ja sen kehittäminen olisivat suunniteltua ja tehokasta, tarvitaan lisäksi informaatiota portfolion ja sen hallinnan tavoitetilasta. Erityisen tärkeää on tietää, miten hyvin tkhj-portfolio tukee organisaation liiketoimintatavoitteita tällä hetkellä ja millaisia tavoitteita asetetaan tulevaisuudelle. Informaation keruun apuna voidaan hyödyntää mittareita. Keskeistä on, että hallintaa suorittava ryhmä on yhteydessä ulkoisiin ja sisäisiin sidosryhmiin tarvittavan informaation saamiseksi tkhj:istä palveluineen, niiden toimittajista, toimintaympäristöstä sekä etenkin oman organisaation liiketoimintatavoitteista nyt ja tulevaisuudessa.

Sidosryhmiä voidaan tarkastella rationaalisella tasolla sekä prosessi- ja vaihdantatasolla (Freeman 1984). Rationaalisella tasolla kuvataan sidosryhmäkartan avulla sidosryhmät ja niiden sidokset (Freeman 1984, 54). Prosessitasolla (Freeman 1984, 56) määritellään sidosryhmäyhteistyöhön liittyviä toimintaprosesseja. Vaihdantatasolla tarkastellaan sidosryhmien välistä vuorovaikutusta. Tällaista kokonaisvaltaista lähestymistapaa sidosryhmiin kutsutaan *sidosryhmäjohtamiseksi* (Freeman 1984). Sidosryhmäjohtamiseen liittyy sidosryhmien määrittelyä, sidosten kuvaamista, uhkien, mahdollisuuksien ja vastuiden määrittämistä sekä sidosryhmien kanssa käytettävien strategioiden ja toimintatapojen suunnittelua ja näihin kysymyksiin liittyviä käytännön toimia (Carroll & Buchholtz 2003, 78). Sidosryhmäjohtaminen on tutkimusalueena varsin laaja ja sen tueksi on paljon tutkimustuloksia (esim. Freeman 1984; Carroll & Buchholtz 2003), joten sitä ei kokonaisuutena käsitellä tässä tutkimuksessa tarkemmin. Sen sijaan tkhj-portfolion hallinnan keskeisiä sidosryhmäkartoja tarkastellaan rationaalisella tasolla hieman tarkemmin.

Tkhj-portfolion hallintaan liittyvän sidosryhmäyhteistyön perusedellytys on, että tunnistetaan kenen kanssa toimitaan. Sidosryhmäanalyysissä muodostuva sidosryhmäkartta kuvaa organisaation keskeiset sidosryhmät. Kartta vaihtelee organisaatioittain ja myös saman organisaation sidosryhmäkartta elää ajan myötä. Lisäksi sidosryhmäkartoja voidaan kuvata eri karkeustasoilla ja eri toimijoiden näkökulmista. Seuraavaksi esitellään kuvitteelliset esimerkit tkhj-portfolion hallinnan sisäisistä ja ulkoisista sidosryhmäkartoista. Kunkin organisaation todellinen sidosryhmäkartta voi vaihdella suurestikin esiteltyyn esimerkkitapaukseen nähden. Eroa voi aiheuttaa muun muassa organisaatiomalli, toimiala ja organisaation koko. Vaihtelu näkyy muun muassa sisäisten sidos-

ryhmien määrässä ja ulkoisten sidosryhmien kohdalla valituissa ja potentiaalisissa toimittajissa. Samoin sidosryhmien keskinäinen painoarvo voi vaihdella organisaatioittain ja organisaation sisällä. Kaikki esimerkeissä mainitut sidosryhmät ovat geneerisiä (Freeman 1984, 54; Carroll & Buchholtzin 2003, 78), eli ne sisältävät alaryhmiä. Esimerkeissä on selkeyden vuoksi otettu esille vain muutamia alaryhmiä. Tämän tutkimuksen kontekstin mukaisesti esiteltävät sidosryhmäkartat kuvaavat ison organisaation sisäisiä ja ulkoisia sidosryhmiä.

Kuvion 10 kuvitteellisessa ja pelkistetyssä esimerkkitaapauksessa asiakasorganisaatiolla on yhdeksän tkhj-portfolion hallinnan sisäistä sidosryhmää. Selkeyden vuoksi kuviossa on otettu esille vain tietohallinnon alaryhmät ja niitäkin tulee käytännössä vielä tarkentaa. Tietohallinnolla tarkoitetaan sekä hallinnollisia että teknisiä tkhj-portfolion hallintaan osallistuvia tai siihen vaikuttavia IT-henkilöitä, kuten arkkitehtuurisuunnittelijoita ja tietokannan hoitajia. Talousosasto tukee tkhj-portfolion hallintaryhmää muun muassa kustannusten hallintaan liittyvissä toiminnoissa kuten taloudellisessa raportoinnissa, kulujen kohdistamisessa sekä budjetoinnissa.

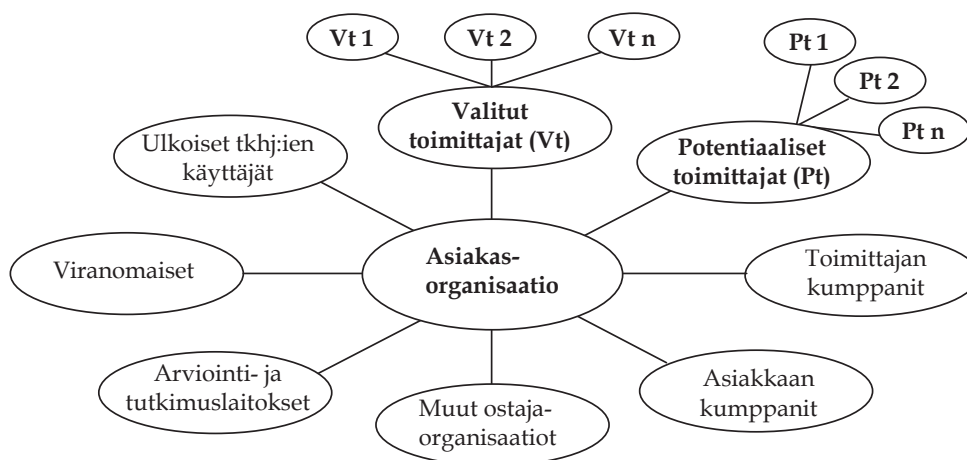


KUVIO 10 Sidosryhmäkartta sisäisistä sidosryhmistä

Henkilöstösasto tukee portfolion hallintaryhmää muun muassa sisäisissä ja ulkoisissa rekrytoinneissa, työsuhteiden hallintaan liittyvissä kysymyksissä sekä henkilöstön kehittämisessä. Sisäinen tarkastus liittyy etenkin hyvään tietohallintatapaan kuuluvaan valvontaan, raportointiin ja riskien hallintaan. Tutkimus- ja kehitysyksikkö (T&K) liittyy esimerkiksi tkhj-portfolion hallinnan kehittämiseen sisältyvään innovointiin. Hankintayksikkö osallistuu muun muassa puitesopimusten tekoon, käytännön hankintatilanteisiin ja toimittajien hallintaan. Hankintoja saatetaan keskitetyn yksikön lisäksi tehdä myös suoraan eri yksiköissä. Juristeilla on keskeinen rooli sopimusten teossa, kehittämisessä ja tulkinnassa. Organisaation johto asettaa organisaation kokonaistavoitteet, joita

myös tkhj-portfolion hallinnan tulee tukea ja tavoitella. Sisäiset tkhj-tuotteiden ja palveluiden käyttäjät osallistuvat hallintaan muun muassa palautteen kautta.

Tkhj-portfolion hallintaan liittyy myös monia organisaation ulkopuolisia tahoja. Kuviossa 11 on esitetty kuvitteellinen pelkistetty ulkoinen sidosryhmäkartta. Asiakasorganisaatiolla on esimerkiksi kahdeksan ulkoista sidosryhmää, joista keskeisimpiä ovat valitut (Vt1-Vtn) ja potentiaaliset tkhj-toimittajat (Pt1-Ptn). Toimittajan kumppaneilla tarkoitetaan organisaatioita, jotka tukevat toimittajan tuotteita ja palveluja. Asiakkaan kumppanit ovat asiakkaan kanssa yhteistyössä toimivia tahoja, esimerkiksi sovellustoimittajia ja konsultointiorganisaatioita. Muilla ostajaorganisaatioilla tarkoitetaan muita tkhj:ien hyödyntäjiä, jotka voivat vaihtaa kokemuksia asiakasorganisaation kanssa joko vapaamuotoisesti tai vaikkapa esikuva-analyysin. Ryhmään sisältyvät käyttäjäyhteisöt, joilla tarkoitetaan tuotteiden ympärille käyttäjien perustamia ryhmittymiä. Niiden jäsenet ovat tyypillisesti ”kaupallisten tuotteiden” yhteydessä eri organisaatioiden työntekijöitä tai avoimen lähdekoodin tuotteiden yhteydessä myös yksittäisiä käyttäjiä. Arviointi- ja tutkimuslaitoksia voivat olla esimerkiksi erilaiset liiketoimintayritykset, yliopistot, ammattikorkeakoulut ja muut julkishallinnon organisaatiot. Viranomaiset säätelevät kaupankäyntiä sekä asettavat tiettyjä yhteistyövelvoitteita erilaisten lakien, ohjeiden ja määräysten kautta. Ulkoiset tkhj:ien käyttäjät ovat loppuasiakkaita, joiden palaute vaikuttaa tkhj-portfolion hallintaan.



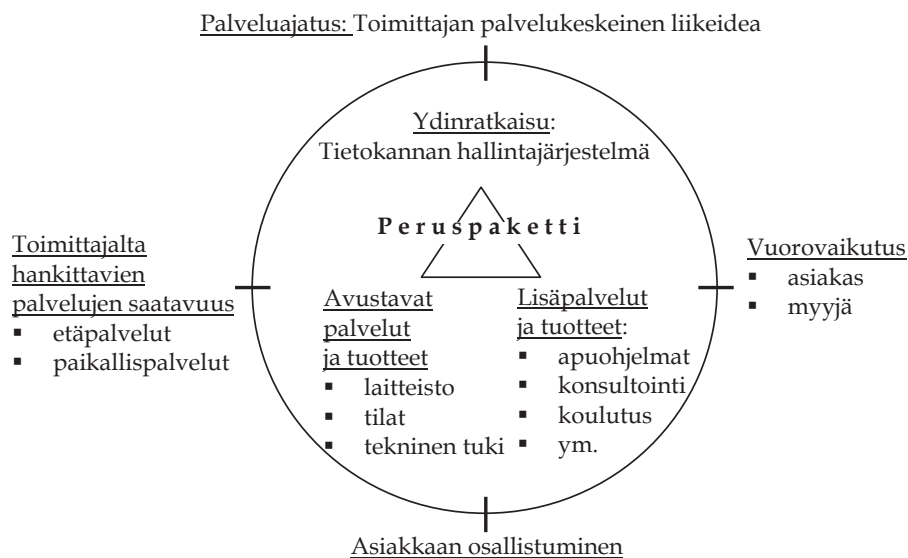
KUVIO 11 Sidoryhmäkartta ulkoisista sidoryhmistä

### Asiakas- ja myyjäorganisaation välinen vuorovaikutussuhde

Asiakas- ja myyjäorganisaation välistä suhdetta on tarkasteltu kirjallisuudessa runsaasti. Salonen (2000, 171) tuo esille, että ”eräs tietojenkäsittelyjärjestelmän toimituksen erityispiirre on tilaajan ja toimittajan erityinen yhteistoiminta-vaatimus”. Salonen (2000, 184), Goffin ym. (1997, 424) ja Grönroos (2003)

painottavat ostajan ja myyjän välisen vuorovaikutussuhteen pitkäaikaisuutta. Goffin ym. (2003, 433) tuovat lisäksi esille, että ostaja-myyjä -suhteessa on keskeistä, että myyjäorganisaatio ymmärtää asiakkaan vaateet. Windin ja Thomasin (1980, 252) mukaan hankintaorganisaation keskeisin organisaation ulkopuolinen suhde on hankinta- ja myyjäorganisaatioiden välinen suhde, joka on huomattavasti yksittäistä ostaja-myyjä -suhdetta monimutkaisempi. Johnston ja Lewin (1996, 10) tuovat esille, että myyjä- ja ostajayritysten väliset suhde- ja kommunikointiverkostot ovat erityisen tärkeitä korkean riskin hankintatilanteissa yhtenä hankintariskin mahdollisena pienentäjänä. Suomessa tkhj:ien käyttäjäyhdistykset, kuten Oracle User Group Finland ja DB2 yhteistyöryhmä, toimivat osaltaan tällaisina kommunikaatioverkostoina, mutta niiden lisäksi tarvitaan myös suoria yhteyksiä myyjien ja ostajien välille.

Palvelunäkökulman keskeisyyttä asiakas- ja myyjäorganisaation suhteessa on tarkastellut Grönroos (2003). Kuviossa 12 on sovellettu Grönroosin (2003, 230) laajennetun palvelutarjooman mallia tkhj:n ja sen tueksi toimittajalta hankittujen palvelujen kuvaamiseen. Palveluajatus on toimittajan palvelutarjooman johtamisen konkretisoiva liikeidea. Laajennettu palvelutarjooma rakentuu peruspaketin ympärille. Peruspaketti koostuu ydinratkaisusta, avustavista palveluista ja tuotteista sekä lisäpalveluista ja -tuotteista<sup>88</sup>.



KUVIO 12 Tkjh laajennettuna palvelutarjoomana Grönroosin mallia mukaillen

Ydinratkaisu on jokin fyysinen tuote, palvelu tai näiden yhdistelmä (Grönroos 2003, 31), tässä tutkimuksessa tkhj. Avustavat palvelut ja tuotteet, kuten

<sup>88</sup> Grönroosin "Tukipalvelut ja -tuotteet" termin paikalla käytetään termiä "Lisäpalvelut ja -tuotteet", jottei Grönroosin "tukipalvelu" sekoitu tkhj:iin liittyviin teknisiin tukipalveluihin.

esimerkiksi tekninen laitteisto, fyysiset tilat ja tekninen tuki ovat välttämättömiä edellytyksiä ydintuotteen toimivuudelle. Lisäpalvelut ja -tuotteet eivät ole välttämättömiä ydinratkaisun toimivuudelle, mutta ne tukevat sen hyödynnettävyyttä. Tähän ryhmään kuuluvat muun muassa tkhj:n käytössä ja ylläpidossa käytettävät apuohjelmat sekä konsultointi- ja koulutuspalvelut. Asiakas- ja myyjäorganisaation vuorovaikutus, asiakkaan osallistuminen palvelun tuottamiseen sekä palvelun saatavuus vaikuttavat Grönroosin (2003) mukaan merkittävästi asiakkaan kokemaan laatuun. Grönroosin (2003) malli tukee tkhj-portfolion hallintaa muun muassa siinä, että se kuvaa, minkälaisia tuotteita ja etenkin palveluja kokonaisuuteen liittyy. Grönroos (2003, 53) korostaa, että tuote on asiakkaalle vain arvon mahdollistaja ja että arvo syntyy ainakin osittain asiakkaan ja yrityksen välisessä vuorovaikutuksessa ja yhteistyössä. Asiakkaan ja toimittajan välinen suhde vaikuttaa täten keskeisesti asiakkaan arvonmuodostukseen, jolla on suora vaikutus asiakkaan tyytyväisyyteen (Grönroos 2003, 206).

### 3.3.2 Hyvä tietohallintatapa ja kokonaisarkkitehtuuri

Eräinä viitekehyksinä tkhj-portfolion hallinnan organisaatiotasoisissa toiminnoissa voidaan hyödyntää hyvää tietohallintatapaa ja kokonaisarkkitehtuuria.

#### Hyvä tietohallintatapa

Hyvän tietohallintatavan (IT Governance) taustalla ovat Corporate Governance ja SISP<sup>89</sup> (Webb ym. 2006). Hyvää tietohallintatapaa ei ole kuitenkaan määritelty yksiselitteisesti (Webb ym. 2006). Webbin ym. (2006, 7) määritelmä kuuluu: "Hyvä tietohallintatapa on IT:n ja liiketoiminnan strateginen linjaus niin, että saavutetaan maksimaalinen liiketoimintahyöty sitä kautta, että kehitetään ja ylläpidetään tehokas IT-kontrolli ja -vastuunalaisuus, suorituskyvyn hallinta ja riskien hallinta". Kyseisten tutkijoiden mukaan hyvän tietohallintatavan keskeisiä elementtejä ovat:

- IT:n ja liiketoiminnan strateginen linjaus (alignment),
- liiketoimintahyödyn tuottaminen IT:n kautta,
- suorituskyvyn mittaaminen,
- riskien hallinta sekä
- kontrolli ja vastuunalaisuus (Webb ym. 2006, 7).

IT Governance Instituutti (ITGI 2007) ei johda hyvän tietohallintatavan määritelmää Webbin ym. (2006) tavoin suoraan hyvän tietohallintatavan keskeisistä elementeistä, vaan tuo mukaan myös vastuukysymykset, organisaatorakenteet ja prosessit. ITGI:n (2007, 5) mukaan: "Hyvä tieto-

<sup>89</sup> Strategic Information Systems Planning, tietojärjestelmien strateginen suunnittelu.

hallintatapa on johdon ja hallituksen vastuulla, ja se kattaa johtamisen, organisaatorakenteet ja prosessit, jotka varmistavat, että yrityksen IT tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita<sup>90</sup>. Hyvä tietohallintatapa määritellään tässä tutkimuksessa edellä esiteltyjen määritysten pohjalta seuraavasti. *Hyvä tietohallintatapa* on johdon ja hallituksen vastuulla, ja se kattaa johtamisen, organisaatorakenteet ja prosessit, jotka kontrolli-, vastuu- ja riskien hallintamekanismien avulla varmistavat, että yrityksen IT tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita.

Hyvän tietohallintatavan kehittämisen tukena käytetään usein CobiT:ia (Control Objectives for Information and related Technology)<sup>91</sup>. CobiT on IT Governance Instituutin (ITGI) kehittämä viitekehys hyvän tietohallintatavan tavoitteiden saavuttamiseksi (ITGI 2007). CobiT:in avulla pyritään kehittämään IT-toimintojen valvontaa, riskien hallintaa, liiketoimintalähtöisyyttä ja resursien hallintaa. CobiT kattaa näihin tavoitteisiin liittyviä vastuumäärittämiä, arviointivälineitä sekä seuranta- ja valvontamekanismeja (ITGI 2007). Tkhj-portfolion hallintaa hyvä tietohallintatapa ja CobiT tukevat tarjoamalla organisaatiotasaisen viitekehyksen hallinnollisten kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintatoimintojen tueksi. Tkhj-portfolion hallinnassa keskeistä liiketoimintalähtöisyyttä CobiT tukee tarjoamalla mallin, jolla IT-tavoitteet voidaan johtaa organisaation strategiasta. Toinen konkreettinen esimerkki CobiT:in tuesta portfolion hallinnalle ovat malliin sisältyvät vastuuajakotaulukset, ns. RACI-kaaviot<sup>92</sup>, joita voidaan hyödyntää portfolion hallinnan organisoimisessa. Tkhj-portfolion hallinnan kannalta erityisen kiinnostava on arvioinnissa ja kehittämisessä hyödynnettävä CobiT:in kypsyyssmalli, jota käsitellään tarkemmin kohdassa 3.3.3. Hyvästä tietohallintatavasta ja CobiT:ista on saatavilla erittäin paljon materiaalia muun muassa ISACA:n<sup>93</sup> sivustolta (<http://www.isaca.org>).

## Kokonaisarkkitehtuuri

Kokonaisarkkitehtuurista on saatavilla erittäin paljon yksityiskohtaisia kuvauksia ja tutkimustuloksia<sup>94</sup>. Tässä väitöstutkimuksessa kokonaisarkkitehtuuria lähestytään akateemisesta näkökulmasta Pulkkinen (2008) väitöskirjan avulla sekä käytännön näkökulmasta TOGAF:in kautta<sup>95</sup>. Pulkkinen tarkastelussa nousevat hyvin esille tkhj-portfolion hallinta-

<sup>90</sup> Webbin ym. (2006) tarkastelussa oli mukana ITGI:n vanhempi, vuoden 2001 määrittely.

<sup>91</sup> Tässä tutkimuksessa tarkastellaan vuonna 2007 julkaistua CobiT-versiota 4.1. CobiT:in seuraavan version, eli versio 5:n, arvioitu julkaisuajankohta on kevät 2012.

<sup>92</sup> RACI = Responsible, Accountable, Consulted, Informed (ITGI 2007).

<sup>93</sup> ISACA = The Information Systems Audit and Control Association (<http://www.isaca.fi>)

<sup>94</sup> TOGAF:in (Open Group 2009) lisäksi materiaalia on saatavilla muun muassa Zachmanin (<http://www.zachman.com/>) ja Gartnerin (<http://www.gartner.com/id=486650>) malleista sekä JHS 179:stä (<http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs179>) sekä korkeakoulujen Kartturi-mallista (<http://raketti.csc.fi/kokoa/kartturi>). Väitöskirjan muodossa kokonaisarkkitehtuuria ovat tarkastelleet muun muassa Hirvonen (2005), Kilpeläinen (2007) ja Pulkkinen (2008).

<sup>95</sup> Lisäksi kypsyyssmallien yhteydessä kohdassa 3.3.3 tarkastellaan kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen kohdistettua ACMM-kypsyyssmallia.

kontekstissakin keskeiset tekijät yhteistyö ja liiketoimintalähtöisyys. TOGAF taasen on yksi yleisimmin käytetyistä ja viitatuista kokonaisarkkitehtuuri-viitekehysistä<sup>96</sup>.

Kuten Pulkkinen (2008) tuo väitöskirjassaan esille, kokonaisarkkitehtuuria ei ole määritelty täysin yksiselitteisesti. Tässä tutkimuksessa *kokonaisarkkitehtuuri* (Enterprise Architecture) määritellään Open Groupin (2009) TOGAF-mallin ja Pulkkinen (2008) tarkastelujen pohjalta kokonaisvaltaiseksi malliksi organisaation liiketoiminnan ja sitä tukevan ICT:n kehittämiseksi 1) liiketoiminta-, 2) tieto-, 3) sovellus- ja 4) teknologia-arkkitehtuurin näkökulmasta. Kokonaisarkkitehtuuri tukee IT-toimintojen kehittämistä tarkastelemalla kokonaisvaltaisesti organisaation liiketoiminta-, tieto-, sovellus- ja teknologia-arkkitehtuuria sekä sitä miten nämä komponentit liittyvät toisiinsa (Open Group 2009, Pulkkinen 2008). Pulkkinen (2008, 103) korostaa kokonaisarkkitehtuurin merkitystä liikkeenjohdon ja tietohallinnon yhteistoiminnan kehittämisen apuvälineenä. Yhteistyö voi hänen mukaansa edistää ICT-järjestelmiin tehtävien sijoitusten linjassa oloa organisaation tavoitteiden kanssa. Pulkkinen (2008, 46) tuo esille myös kokonaisarkkitehtuurimallin tuen ICT-omaisuuden liiketoimintalähtöiselle hallinnalle ja kehittämiselle. Lisäksi kokonaisarkkitehtuuri sisältää hänen mukaansa päätöksentekoon ja uusien teknologioiden tarkasteluun liittyviä kuvauksia ja aktiviteetteja.

Open Groupin (2009) TOGAF-kokonaisarkkitehtuurimallin keskiössä on ADM (Architecture Development Method), joka kuvaa arkkitehtuurin 9-vaiheisen, iteratiivisen kehittämismenetelmän. TOGAF kattaa neljä arkkitehtuurityyppiä: liiketoiminta-, tieto-, sovellus- ja teknologia-arkkitehtuurin, joille voidaan määritellä nyky- ja tavoitetasot. Malli kattaa arkkitehtuurityön ja siinä syntyvien dokumenttien hallinnan tueksi muun muassa määrityksiä, ohjeita, tekniikoita ja luokittelumalleja. Pulkkinen tavoin myös Open Group (2009, 20) korostaa TOGAF-mallissaan liiketoimintatavoitteiden keskeistä merkitystä ICT-toimintojen kehittämisessä. Pulkkinen vahvasti korostama yhteistyö eri toimijoiden kesken nousee TOGAF:issa esille sidosryhmien hallinnan kautta. (Open Group 2009)

Pulkkinen (2008) ja Open Groupin (2009) tarkasteluista voidaan vetää yhteen, että kokonaisarkkitehtuuri tukee ICT-toimintojen liiketoimintalähtöistä kehittämistä ja siihen liittyvää yhteistyötä tarkastelemalla kokonaisvaltaisesti organisaation liiketoiminta-, tieto-, sovellus- ja teknologia-arkkitehtuuria sekä sitä miten nämä komponentit liittyvät toisiinsa. Tkhj-portfolion hallinta voidaan nähdä tällaisena ICT-toimintona, jota tulee lähestyä liiketoimintalähtöisesti arkkitehtuurikerrosten ja niihin liittyvien eri sidosryhmien kautta. Lisäksi kokonaisarkkitehtuuri poistaa päällekkäistä työtä tarjoamalla valmiita toimintatapoja ja kuvauksia tkhj-portfolion hallinnan arkkitehtuurityön tueksi.

<sup>96</sup> Pulkkinen (2008, 23) kirjoittaa, että TOGAF:ista on tullut ”institutionalisoitu standardi”. Lisäksi TOGAF on toiminut eräänä keskeisenä pohjana esimerkiksi JHS 179- ja Kartturi-malleissa.

### 3.3.3 Kypsyysmallit

Organisaatioiden toimintojen arviointia ja kehittämistä on lähestytty erilaisten kypsyysmallien avulla. Mallit jäsentävät toiminnan kypsyyden tasoja, ja niitä on käytetty etenkin IT-toimintojen ja niihin liittyvien prosessien arvioinnissa ja kehittämisessä. Tkhj-portfolion hallinta kattaa joukon muun muassa hankintoihin, käyttölaajuuksien muuttamiseen, tkhj:ien poistoon sekä hallinnan organisointiin liittyviä prosesseja, joita arvioimalla ja kehittämällä voidaan edesauttaa tkhj-portfolion hallintaa.

Kypsyysmallien taustalla voidaan nähdä Walter Shewhartin prosessien kehittämistutkimukset 1920–1930 -luvulla (SEI 2007b). Ensimmäisiä varsinaisia kypsyysmalleja olivat Nolanin (1973 ja 1979) ja Gibsonin ja Nolanin (1974) mallit. Nolanin (1973) neliportaisen, atk-budjetin kehitystä tarkastelevan kypsyysmallihypoteesin taustalla on eri aloilla käytetyt vaiheteoriat. Gibsonin ja Nolanin (1974) neliportainen malli atk:n kasvulle voidaan nähdä jatkotutkimuksena Nolanin (1973) tutkimukselle. Nolanin (1979) kuusivaiheisen mallin keskeisenä motiivina oli tietojenkäsittelybudjettien raju kasvu kontrollitoimista huolimatta. Mainitut kolme kypsyysmallia ovat pitkälti jo vanhentuneita etenkin kontekstinsa osalta, mutta ne ovat luoneet pohjaa uudemmalle kypsyysmallitarkastelulle. Vielä konkreettisemmin nykyisiin kypsyysmalleihin ovat vaikuttaneet CMM-malli ja sen sovellus hankinta-kontekstiin, SA-CMM, minkä vuoksi niitä tarkastellaan lyhyesti seuraavassa alakohdassa. Tarkastelun kohteena ovat lähinnä CMM versio 1.1 vuodelta 1993 ja SA-CMM:n versio 1.03 vuodelta 2002. Nolanin (1973 ja 1979) tai Gibsonin ja Nolanin (1974) malleihin sitä vastoin ei pureuduta tässä tutkimuksessa tämän tarkemmin.

Tuoreempia kypsyysmalleja käytetään edelleen yleisesti arvioinnin ja kehittämisen viitekehyksenä. Nykyisin käytettävistä kypsyysmalleista eräs keskeisimpiä on CMMI (SEI 2007c). Tämän tutkimuksen kontekstissa erityisen kiinnostava on sen sovellus ohjelmistojen hankintaan, CMMI-ACQ (SEI 2007b). Hyvän tietohallintatavan kehittämiseen voidaan käyttää CobiT:in (ITGI 2007) kypsyysmallia ja kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen ACMM:ää (DOC 2007). IT-investointien arvioinnin ja kehittämisen tueksi taasen on kehitetty ITIM-kypsyysmalli (GAO 2004). Lähteinä tässä väitöskirjassa käytetään pääasiassa mallien kehittäjien dokumentaatiota. Tämän kohdan kypsyysmallitarkastelu päättyy yhteenvetoon, jossa muodostetaan synteesi tarkastelluista kypsyysmalleista.

### CMM ja SA-CMM

CMM (Capability Maturity Model) on tarkoitettu alun perin ohjelmistotalojen ohjelmistotuotantoprosessien kehittämiseen (SEI 1993, 27). SEI<sup>97</sup> (1993, 1–3) tuo

---

<sup>97</sup> SEI = The Software Engineering Institute



esille, että kypsymättömät organisaatiot toimivat improvisoiden ja reaktiivisesti, kun taas kypsissä organisaatioissa ohjelmistokehitys on kokonaisvaltaisesti hallittua. CMM:n pääkomponentteja ovat kypsyystasot, avainprosessialueet, yhteiset piirteet ja avainkäytännöt. CMM:n kypsyystasot ovat perustaso, toistettava, määritelty, hallinnoitu ja optimoiva (SEI 1993, 8–9). Tasot 2–5 sisältävät avainprosessialueita, jotka osoittavat, mihin organisaation tulee keskittyä prosessien parantamisessa (SEI 1993, 30). Avainprosessialueiden käyttöönottoa ja soveltamista tuetaan yhteisten piirteiden ja avainkäytäntöjen avulla (SEI 1993, 37–41).

SA-CMM:n (Software Acquisition Capability Maturity Model) kypsyystasot on nimetty lähes samalla tavalla kuin CMM:ssä. Periaatteena molemmissa malleissa on, että kypsyystasolle päästään tavoittamalla tasolle asetetut avainprosessialueet. Perustasolla hankinta on ad hoc -tyyppistä, vain harvoja prosesseja on määritelty ja menestyminen riippuu yksilösuorituksista. Toistettavien prosessien tasolla organisaatiossa on muodostettu hankinnan perusprosesseja, hankinnassa hyödynnetään aiempia onnistuneita käytäntöjä ja projektitiimi toimii reaktiivisesti. Kolmannella tasolla hankintaan liittyvät prosessit on dokumentoitu ja standardoitu ja niitä käytetään ja sovelletaan kaikissa projekteissa. Toiminta on proaktiivista. Tasolla 4 organisaation hankintaprosessit ovat kvantitatiivisesti mitattavissa. Ylin taso on optimoiva. Tällöin prosesseja kehitetään jatkuvasti. (SEI 2002)

Keskeistä CMM:ssä ja SA-CMM:ssä on prosessien kehittäminen tasoittain. Mallien merkitystä korostaa se, että niitä on hyödynnetty monissa muissa malleissa, kuten CobiT:ssa (ITGI 2007) ja ACMM:ssä (DOC 2007). Lisäksi ITIM:ssä (GAO 2004) voidaan nähdä selkeitä liittymäkohtia CMM ja SA-CMM -malleihin. Tässä tutkimuksessa CMM ja SA-CMM -malleihin ei pureuduta tämän tarkemmin, koska ne on nykyisin korvattu CMMI ja CMMI-ACQ -malleilla.

## CMMI

Tässä kohdassa tarkastellaan CMMI-kypsyysmallin (Capability Maturity Model Integration) versiota 1.2 (SEI 2007c). CMMI:n avulla voidaan kehittää koko organisaation tai sen osan prosesseja (SEI 2007b, 19). Lisäksi CMM-mallista poiketen prosesseja voidaan kehittää yksittäin tai kokonaisvaltaisesti. CMMI kehitettiin yhdistämään CMM:n eri sovelluksia. Lähtökohtana olivat CMM for Software (SW-CMM) v2.0 draft C, EIA-731 Systems Engineering Capability Model (EIA-731 SECM) ja Integrated Product Development CMM (IPD CMM) v0.98a (Royce 2002; SEI 2006, 6; SEI 2007a, 14).

CMF (CMMI Model Foundation) on kaikille CMMI:n sovellusalueille yhteinen perusrunko (SEI 2007c, 3). Se sisältää alustuksen (front matter) lisäksi geneeriset tavoitteet ja käytännöt, 16 prosessialuetta<sup>98</sup> ja sanaston (SEI 2007c, 3–4). Alustus pohjustaa varsinaista kuvausta. Geneeriset tavoitteet ovat tekijöitä, jotka on oltava toteutettuna, jotta prosessialueen prosessit voidaan katsoa

<sup>98</sup> CMF:n prosessialueet luetellaan liitteen 1 yhteydessä, katso ”Selite” sarake.

olevan käyttöön otetut (SEI 2007b, 408). Geneeriset käytännöt ovat harkinnanvaraisesti toteutettavia aktiviteetteja geneeristen tavoitteiden saavuttamiseksi (SEI 2007b, 415). *Prosessialueen* SEI (2007b, 415) määrittelee seuraavasti: "Prosessialue on joukko yhteenkuuluvia käytäntöjä, jotka yhdessä käyttöön otettuina tyydyttävät asetetut tavoitteet, jotka on asetettu edistymisen saavuttamiseksi kyseisellä alueella".

CMMI kattaa kolme sovellusalueita:

- CMMI-DEV tuotteiden ja palveluiden kehitykseen ja ylläpitoon,
- CMMI-SVC palvelujen toimittamiseen ja
- CMMI-ACQ hankintatoimeen (SEI 2006; SEI 2007a, 17).

Näistä viimeksi mainittu on tämän tutkimuksen kannalta kiinnostavin.

CMMI on tarkasti ottaen kyvykkyys- ja kypsyysmalli, vaikka sitä usein kutsutaan "vain" kypsyysmalliksi. Pidempi nimi viittaa kahteen tapaan arvioida ja kehittää toimintaa. Organisaatio voi kehittää toimintojaan joko niin, että se valitsee yhden tai useamman prosessialueen, jonka kyvykkyystasoa pyritään kohottamaan (jatkuvan kehittämisen vaihtoehto) (SEI 2007b, 19–20). Eri prosessialueita ei tällöin tarvitse kehittää samalle kyvykkyystasolle (SEI 2007b, 32). Toinen vaihtoehto on, että organisaatio pyrkii kokonaisvaltaisesti nousemaan tietylle kypsyystasolle (tasovaihtoehto) (SEI 2007b, 19–20). Prosessialueiden tasoa kuvataan kyvykkyystasoarvolla, joka voi olla 0–5 välillä. Organisaation tilaa kuvataan kypsyystasoarvolla, joka voi olla välillä 1–5.

Kypsyystasoihin pätevät seuraavat säännöt:

- jotta saavutettaisiin kypsyystaso 2, kaikkien tasolle 2 sijoitettujen prosessialueiden tulee olla vähintään kyvykkyystasolla 2
- jotta saavutettaisiin kypsyystaso 3, kaikkien tasolle 2 ja 3 sijoitettujen prosessialueiden tulee olla vähintään kyvykkyystasolla 3
- jotta saavutettaisiin kypsyystaso 4, kaikkien tasolle 2, 3 ja 4 sijoitettujen prosessialueiden tulee olla vähintään kyvykkyystasolla 3
- jotta saavutettaisiin kypsyystaso 5, kaikkien prosessialueiden tulee olla vähintään kyvykkyystasolla 3 (SEI 2007c)<sup>99</sup>.

*Kyvykkyystasot* liittyvät siis yksittäisten prosessien kehittämiseen. CMMI:n kyvykkyystasot on esitetty taulukossa 5 (SEI 2007b). Kyvykkyystaso on saavutettu, kun kaikki kyseisen tason, ja alempien tasojen, geneeriset tavoitteet on saavutettu. Vaillinainen prosessi on kokonaan tai osittain toteuttamatta. Toteutettu prosessi saavuttaa prosessialueen erityiset tavoitteet. Hallinnoitu prosessi on toteutettu, eli 1. tason prosessi, jonka ympärille on muodostettu perushallintarakenteet. Määritelty prosessi on tarkasti kuvattu prosessi, joka on

<sup>99</sup> Kyvykkyystasolla 1 ei ole prosessialueita.

räätälöity organisaatiolaajuisista standardiprosesseista räätälöntiohjeiden mukaisesti. Tasolla neljä prosessi on numeerisesti mitattu. Ylimmällä, optimoivalla, tasolla prosessia kehitetään jatkuvasti. (SEI 2007b)

TAULUKKO 5 CMMI:n kyvykkyystasot

Tason numero	Tason nimi
5	Optimoiva
4	Numeerisesti mitattu
3	Määritelty
2	Hallinnoitu
1	Toteutettu
0	Vaillinainen

*Kypsyystasot* viittaavat tasolle kuuluvan tietyn prosessijoukon kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. CMMI:n viisi kypsyystasoa on esitetty taulukossa 6 (SEI 2007b). Tasot ovat: 1) perustaso, 2) hallinnoitu, 3) määritelty, 4) numeerisesti mitattu ja 5) optimoiva. Koska ylemmät tasot edellyttävät edeltävien tasojen toteutumista, tasojen yli ei voi hypätä. Kuudentoista yhteisen prosessialueen lisäksi CMMI sisältää sovellusaluekohtaisia prosessialueita. Tasojen prosessialueille on määritelty sovellusaluekohtaisia ja geneerisiä tavoitteita ja käytäntöjä. Kypsyystasolla 1 eli perustasolla prosessit ovat ad hoc -tyyppisiä ja kaoottisia. Menestyminen riippuu yksittäisten henkilöiden osaamisesta. Prosessikäytäntöjä ei ole käytössä. Tasot 2–5 on määritelty samalla periaatteella kuin kyvykkyystasomallissa. Niitä käsitellään tarkemmin CMMI-ACQ:n yhteydessä. (SEI 2007b, 26–30)

TAULUKKO 6 CMMI:n kypsyystasot

Tason numero	Tason nimi
5	Optimoiva
4	Numeerisesti mitattu
3	Määritelty
2	Hallinnoitu
1	Perustaso

## CMMI-ACQ

Tkhj-portfolion hallinnan näkökulmasta kiinnostavin CMMI:n sovellusalueista on hankintakontekstiin kohdennettu CMMI-ACQ (CMMI for Acquisition), jonka versioon 1.2 perehdytään tässä kohdassa<sup>100</sup>. SEI:n (2008, 1) määrittelyn mukaan CMMI-ACQ on julkiselta ja yksityiseltä sektorilta koottu kokoelma parhaita käytäntöjä hankintaprosessin kehittämiseksi. Mallin avulla voidaan muun muassa arvioida ja kehittää sopimusten hallintaa, vaatimusmäärittelyä,

<sup>100</sup> Versiota 1.3 vuodelta 2011 tarkastellaan luvussa 7.

hankinnan teknistä hallintaa ja tarkistamista sekä sopimuskäytäntöjä (SEI 2007b, 4). CMMI-ACQ-malli keskittyy siihen, mitä hankintaprojekteissa tulisi tehdä, eikä siihen, miten toimet tulisi suorittaa (SEI 2008, 1).

CMMI-ACQ sisältää CMMI-mallin mukaisesti kuusi kyvykkyystasoa ja viisi kypsyystasoa. Niiden nimet noudattavat yleistä CMMI-mallia (Taulukot 5 ja 6). Seuraavaksi CMMI-ACQ mallia kuvataan kypsyystasojen kautta. Perustaso noudattaa yleistä CMMI-mallia. Tasolla 2 eli hallinnoitujen prosessien tasolla otetaan käyttöön projektien, sopimusten ja toimittajien hallintakäytäntöjä. Myös konfiguraation hallintaa ja laadun varmistusta on otettu käyttöön. Tasolla 2 hallintakäytännöt eivät ole kuitenkaan organisaatiotasoisia vaan ne voivat vaihdella esimerkiksi projekteittain. Tasolla 3 eli määriteltyjen prosessien tasolla hankintahenkilöstö käyttää organisaatiotasoisesti yhtenäisesti määriteltyjä standardiprosesseja hankintaprojekteissa ja toimittajien hallinnassa. Hankintahenkilöstö muun muassa varmistaa, että tuotteet ja palvelut vastaavat vaatimusmäärittämiä ja että ne toimivat ympäristössään. Prosessit on tarkasti kuvattuja ja ne ymmärretään. Projektit voivat räätälöidä yhtenäisiä käytäntöjä räätälöintiohjeiden mukaisesti. Prosessien hallinta on proaktiivisempaa kuin tasolla 2. Riskien hallinta on käytössä. Tasolla 4, numeerisesti mitatut prosessit, prosesseille määritellään laatuavoitteita ja mittaus tuloksia hyödynnetään prosessien hallinnassa. Sekä toimittaja- että hankintaorganisaation suorituskykyä mitataan ja analysoidaan. Prosessien suorituskyky on paremmin ennustettavissa kuin edellisillä tasoilla. Keskeistä on myös ymmärtää prosessien väliset suhteet sekä prosessien erilainen kriittisyys liiketoiminnalle. Ylimmällä tasolla, optimoivien prosessien tasolla, organisaatio kehittää jatkuvasti prosessejaan ja teknologioitaan innovatiivisesti ja yhteistyössä toimittajien kanssa. Kehitystyön tuloksia peilataan jatkuvasti liiketoimintatavoitteisiin. (SEI 2007b, 27–30)

CMMI-ACQ-malli sisältää 22 prosessialuetta (Liite 2), joista 16 on yhteisestä CMF-perustasta. CMMI-ACQ:n lisäykset CMF:n prosessialueisiin ovat:

- Sopimushallinta
- Hankintavaatimusten kehitys
- Hankinnan tekninen hallinta<sup>101</sup>
- Hankinnan validointi
- Hankinnan verifiointi
- Hankinta ja toimittajasopimuksen rakennus.

Prosessialueet on liitteen 2 taulukossa jäsenetty neljään luokkaan: prosessin hallintaan, projektin hallintaan, tukitoimiin ja hankintaan liittyvät prosessialueet. Lisäksi taulukossa ilmoitetaan, mille kypsyystasolle prosessialue liittyy. (SEI 2007b, 10–11, 34, 108, 365)

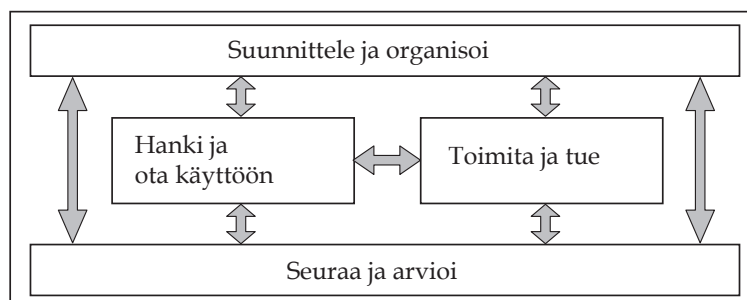
CMMI-ACQ tukee osaltaan tkhj-portfolion hallinnan hallinnollista ja taloudellista näkökulmaa tarjoamalla yleisen viitekehyksen hankintaprosessin

<sup>101</sup> Liittyy toimittajan teknisen ratkaisun arviointiin ja rajapintojen hallintaan.

ja siihen liittyvien käytäntöjen arviointiin ja kehittämiseen. Käytännöt liittyvät muun muassa henkilöstö-, laatu-, riskienhallinta- ja kustannus/hyöty-kysymyksiin. Tkhj-portfolion hallinnan tekniseen näkökulmaan liittyviä kysymyksiä ei sen sijaan juurikaan tarkastella<sup>102</sup>. Lisäksi puutteena nähdään se, että CMMI-ACQ ei sisällä tkhj-portfolion hallinnassa tarvittavia kriteerejä.

### CobiT kypsyyssmallinäkökulmasta

CobiT:in prosessimalli jakaa IT-toiminnot neljään alueeseen (Kuvio 13) (ITGI 2007, 12). ”Suunnittele ja organisoi” kattaa strategioita ja taktiikoita liiketoimintatavoitteiden saavuttamiseksi. ”Hanki ja ota käyttöön” liittyy strategian mukaisten IT-ratkaisujen liiketoimintalähtöiseen hankintaan, integrointiin ja käyttöönottoon. ”Toimita ja tue” liittyy IT-palveluiden toimittamiseen liiketoimintalähtöisesti, kustannustehokkaasti ja turvallisesti. ”Seuraa ja arvioi” kattaa IT-prosessien säännöllisesti suoritettavan seurannan ja arvioinnin suhteessa liiketoiminta-, laatu- ja valvontavaateisiin. Alueisiin liittyvät 34 prosessia on esitelty liitteen 3 kaaviossa (ITGI 2007, 26), johon on koottu CobiT-viitekehyksen keskeiset tekijät. Kaikkia 34 prosessia ei tarvitse ottaa käyttöön, vaan prosesseja voi yhdistää ja karsia. (ITGI 2007, 12–14)



KUVIO 13 CobiT:in neljä IT-toimintojen aluetta

CobiT:in prosessien nyky- ja tavoitetilaa voidaan mitata kypsyyssmallin avulla. CobiT:in kypsyyssmallin tarkoituksena on kehittää IT-toimintoja esittämällä IT-prosessien nykytila ja toimet kehittyneemmän tason saavuttamiseksi. Lisäksi kypsyyssmallin avulla organisaatio voi verrata omaa tilaansa alan keskitasoon (ITGI 2007, 18). CobiT:in kypsyyssmalli on sovellus SEI:n CMM-mallista. Mutta toisin kuin CMM:ssä, CobiT:ssä ei tarvitse täyttää kaikkia tason vaateita, jotta voitaisiin siirtyä tavoittelemaan ylemmän tason tavoitteita (ITGI 2007, 18). Täten prosessi voisi olla pääosin jollain tietyllä tasolla ja muutoin toisilla tasoilla.

CobiT:in kypsyyssmallin tasot on kuvattu taulukossa 7 (ITGI 2007). Tasolla 0 prosesseja ei ole olemassa eikä tarvetta niille ole tunnistettu. Tasolla 1

<sup>102</sup> Poikkeuksena mm. prosessialue ”Hankinnan tekninen hallinta”.

prosessipuutteet on tunnistettu. Tällä perustasolla toiminta on ad hoc -tyyppistä ja riippuu yksilöiden tapauskohtaisista suorituksista. Tasolla 2 toiminta on intuitiivista ja eri henkilöt voivat toistaa aiemmin toteutettuja samanlaisia prosesseja. Kolmannella tasolla prosessit ovat standardoituja ja dokumentoituja ja tieto niistä välittyy koulutuksen kautta. Prosessit eivät ole kovin kehittyneitä, ja ne ovat muodostuneet olemassa olevien käytäntöjen kautta. Tasolla 4 prosesseja valvotaan ja poikkeamiin puututaan. Prosessit ovat kehittyneempiä kuin edellisellä tasolla. Ylimmällä eli viidennellä tasolla prosessien kehittäminen on jatkuvaa ja organisaatio hyödyntää muun muassa esikuva-analyysia. IT on tuottavasti liitetty liiketoimintaan. Kypsyystasot ovat täten hyvin yhteneväisiä CMM-mallin kanssa. Mallien erona voidaan nähdä niiden soveltamiskontekstin lisäksi muun muassa se, että CobiT:ssa prosessi voi olla osittain eri tasoilla. (ITGI 2007)

TAULUKKO 7 CobiT'in kypsyyssmallin tasot

Tason nro	Tason nimi
5	Optimoitu
4	Hallinnoitu ja mitattava
3	Määritetty prosessi
2	Toistettava mutta intuitiivinen
1	Perustaso / ad hoc
0	Prosessia ei ole

CobiT'in kypsyyssmallia voidaan hyödyntää konkreettisenä apuvälineenä tkhj-portfolion hallintaan liittyvien organisaatitason kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintamekanismien kehittämisessä. Lisäksi malli toimii työkaluna IT-toimintojen liiketoimintalähtöisyyden edistämiseksi. Nämä toiminnot liittyvät etenkin Tkhj-portfolion hallinnan viitekehysten (Kuvio 5) uloimpaan kehään.

## ACMM

ACMM (Enterprise Architecture Capability Maturity Model) on Yhdysvaltain kauppaministeriön (DOC) kehittämä kypsyyssmalli kokonaisarkkitehtuuriin (KA) liittyvien prosessien kehittämiseksi. ACMM on CMM:n sovellus, ja se kattaa kolme osaa: 1) KA-kypsyyssmallirungon, 2) KA-prosessien piirteet eri kypsyystasoilla ja 3) tulokortin kypsyyden raportointiin ja seurantaan. Tarkastelun kohteena on tässä työssä ACMM versio 1.2. (DOC 2007)

ACMM-kypsyyssmallin kuusi tasoa on esitetty taulukossa 8 (DOC 2007, 4-7). Tasot 0 ja 1 ovat periaatteeltaan samantyyppisiä ACMM:ssä ja CobiT:ssa. Tasosta 2 käytetään ACMM:ssä nimitystä "työn alla oleva", mikä on erona esimerkiksi CMM:ään tai CobiT:iin. Ero johtuu siitä, että ACMM:ssä ei tuoda esille onnistuneiden työtapojen toistettavuutta, vaan tasolla 2 kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät osatekijät kuten dokumentointi, arkkitehtuurimääritykset, strategiat tai vastuumääritykset ovat vielä kesken. Tasolla 3

kokonaisarkkitehtuuri on määritelty, dokumentoitu, tiedostettu ja sitä noudatetaan laajasti. Tällöin muun muassa enemmistö IT-investoinneista on hyvän hallintatavan piirissä. Lisäksi kokonaisarkkitehtuurin huomioon ottava IT-hankintastrategia on käytössä, samoin kustannus/hyöty -laskenta. Tasolla 4 kokonaisarkkitehtuuriprosessi on hallinnoitu ja mitattu ja tasolla 5 sitä optimoidaan<sup>103</sup>. ACMM:ssä kuvataan kokonaisarkkitehtuuriprosessin tilaa sen perusteella, miten malliin sisältyvät kokonaisarkkitehtuuri-elementit (Taulukko 9 (DOC 2007, 4)) toteutuvat eri kypsyytasoilla.

TAULUKKO 8 ACMM:n tasot

Tason numero	Tason nimi
5	Optimoiva
4	Hallinnoitu ja mitattu
3	Määritelty
2	Työn alla oleva
1	Perustaso
0	Ei kokonaisarkkitehtuuriprosesseja

TAULUKKO 9 ACMM:n kokonaisarkkitehtuuri-elementit

Tason numero	Tason nimi
1	Arkkitehtuuriprosessi
2	Arkkitehtuurikehitys
3	Yhteys liiketoimintaan
4	Ylemmän johdon sitoutuminen
5	Operatiivisten yksiköiden osallistuminen
6	Arkkitehtuurikommunikaatio
7	IT-turvallisuus
8	Hyvä hallintatapa (Governance)
9	IT-investointi- ja hankintastrategia

Organisaation tai sen osan tilaa voidaan ACMM:ssä arvioida kahdella tavalla. Ensiksikin voidaan laskea kypsyytaso, jolla organisaatio tai sen osa sijaitsee. Tämä tapahtuu niin, että ensin kokonaisarkkitehtuuri-elementeittäin lasketaan kultakin kypsyytasolta saadut pisteet yhteen (1 piste jos piirre on saavutettu) ja tämän jälkeen summataan yhteen saadut luvut ja jaetaan tulos elementtien määrällä eli yhdeksällä. Saatu luku ilmaisee kypsyytason. Toinen vaihtoehto on tarkastella, montako prosenttia yhdeksästä kokonaisarkkitehtuuri-elementistä kullakin kypsyytasolla on saavutettu. (DOC 2007, 4, 15–16)

Tietokannan hallintajärjestelmät ovat osa kokonaisarkkitehtuuria. ACMM:n etuna voidaan nähdä sen käytännönläheinen tuki kokonaisarkkitehtuurin järjestelmälliselle kehittämiselle.

<sup>103</sup> DOC (2007,4) käyttää tasosta 4 aluksi nimitystä "Managed" ja tasosta 5 "Measured". Tarkemmin DOC kuvaa tason 4 kuitenkin: "Managed and Measured Enterprise Architecture Process" ja tason 5: "Optimizing - Continuous Improvement of Enterprise Architecture Process".

## ITIM

ITIM (Information Technology Investment Management) on Yhdysvaltain liittovaltion tarkastusviraston (GAO:n) kehittämä kypsyysmalli IT-investointien hallintaan (GAO 2004). ITIM:in ensimmäinen versio julkaistiin vuonna 2000, ja sen viimeisin<sup>104</sup> versio 1.1 vuodelta 2004 korostaa muun muassa kokonaisarkkitehtuuriviitekehystä IT-investoinneissa (GAO 2004). IT-investointien hallinnassa on GAO:n (2004, 8) mukaan keskeistä IT-investointiprojektien 1) valitseminen, 2) valvonta ja korjaustoimien suoritus sekä 3) jälkikäteinen arviointi. ITIM-malliin liittyy kypsyystasolta 3 lähtien IT-investointiportfolion hallinta. *IT-investointiportfolion* GAO (2004, 116) määrittelee IT-omaisuudesta, resursseista ja investoinneista muodostuvaksi kokonaisuudeksi, jolla pyritään saavuttamaan strategiset tavoitteet. *Portfolion hallinnan* GAO (2004, 118) määrittelee käytännöistä, työkaluista ja tekniikoista muodostuvaksi kokonaisuudeksi, jota käytetään mittaamaan, valvomaan ja kasvattamaan IT-investointien tuottoa. Täten määritykset poikkeavat tämän tutkimuksen tkhj-portfolio- ja portfolion hallintamäärityksistä, mikä on otettava huomioon ITIM:iä tarkasteltaessa.

ITIM:in viisi kypsyystasoa on esitelty taulukossa 10, joka on muodostettu GAO:n (2004, 11, 29) taulukoiden pohjalta. Tasolla 1 aletaan nähdä tarve järjestelmälliselle IT-investointien hallinnalle. Toiminta on ad hoc -tyyppistä ja yksilökeskeistä, aiemmista projekteista ei oteta oppia ja ennustettavuus on vähäistä. Lisäksi dokumentointi ja liiketoimintayhteys ovat heikkoa. Tasolla 2 kohotetaan valintakyvykkyyttä ja rakennetaan perustaa järjestelmälliselle IT-investointien hallinnalle. IT-investointijohtoryhmä(t) perustetaan ja muodostetaan perusvalintaprosessi ja -kriteeristö. Kokonaisarkkitehtuuri toimii keskeisenä politiikkana investointeja valittaessa. Lisäksi projektikohtaista riskien hallintaa ja valvontaa otetaan käyttöön. Tietoa investoinneista kerätään, ja organisaatio on tietoinen IT-omaisuutensa perusteista kuten sijainnista, kustannuksista ja omistuksista. Tasolla 3 rakennetaan IT-investointiportfolio niputtamalla yhteen samantyyppisiä hankintoja. Kokonaisarkkitehtuuriyhteys lujittuu. Tarkastelun painopiste siirtyy yksittäisistä investoinneista portfoliokokonaisuuteen. Neljännellä tasolla IT-investointiprosesseja ja portfolioa tehostetaan kehittyneitä arviointitekniikoita hyödyntäen. Heikkoja hankkeita karsitaan. Kehittyneitä valinta- ja valvontatekniikoita ylläpidetään. Ylimmällä, viidennellä tasolla, organisaatio on hionut valinta-, valvonta- ja arviointiprosessit huippukuntoon ja suorittaa esikuva-analyysiä muihin alan huippuihin. Investointiprosessia optimoidaan jatkuvasti ja saadaan aikaan mitattavissa olevia parannuksia. IT:n strategista hyötyä liiketoiminnalle kasvatetaan merkittävästi muun muassa kokonaisarkkitehtuuriviitekehystä hyödyntäen ja tietotekniikkaa käytetään strategisesti merkittävään liiketoimintamuutokseen. Toiminta on innovatiivista, joustavaa ja ketterää. ITIM-malli on hierarkkinen. Kypsyystasot 2-5 sisältävät 13 kriittistä prosessia (Taulukko 10). Kriittiset prosessit on jaettu edelleen avainkäytäntöihin, jotka käyttöönottamalla kriittinen prosessi on pantu täytäntöön. (GAO 2004)

<sup>104</sup> ITIM:in viimeisin versio varmistettu 7.3.2012 GAO:sta Yhdysvalloista sähköpostitse.



TAULUKKO 10 ITIM:n tasot (GAO:n 2004, 11, 29 taulukoita mukaillen)

Tason numero	Tason nimi	Kriittiset prosessit	Painopiste-alue
5	IT:n strategisen hyödyn kasvatus	- Investointiprosessin optimointi - IT:n käyttö strategisen liiketoimintamuutoksen aikaansaamiseksi	 Yritystaso, strategisuus
4	Investointiprosessin kehittäminen	- Portfolion suorituskyvyn tehostaminen - Siirtymisiä korvaaviin tietojärjestelmiin	
3	Investointiportfolion kehittäminen	- Portfoliokriteerien määrittäminen - Portfolion luonti - Portfolion arviointi - Jälkikäteiset arvioinnit	
2	Investointiperustan rakentaminen	- Investointijohtoryhmän perustaminen - Liiketoimintahyötyjen tavoittelu - Investointien valinta - Investointien valvonta - Investointitiedon keruu	
1	Investointitietoisuuden luonti	(ei prosesseja)	

ITIM painottaa IT-investointiprojektien hallintaa ja arviointia kokonaisarkkitehtuurin, kustannusten, hyötyjen, aikataulun ja riskien näkökulmasta (GAO 2004, 51, 65). Mallin geneerisyyttä lisää se, että USA:n valtiohallintoon (ensisijainen konteksti) erikoistuneet piirteet eivät ole hallitsevia, vaan ne tulevat suoraan esille lähinnä dokumentissa mainittujen asiakirjojen kautta. GAO:n (2004) dokumentti on selkeä ja perusteellinen, mutta viittauksia muihin kuin GAO:n omiin lähteisiin voisi olla lisää. Malli on melko raskas, mikä saattaa nostaa sen käyttöönottokynnystä. Tkhj-portfolion hallintaa ITIM-malli tukee etenkin hankintaan, IT-omaisuuden ja osittain portfolion hallintaan liittyvien seikkojen osalta. Tosin ITIM:in painopiste on IT-investointiprojektiportfoliossa, kun tässä tutkimuksessa tarkastellaan tkhj-portfolion hallintaa kokonaisvaltaisesti viitekehysten (Kuvio 5) mukaisesti.

### Yhteenveto kypsyyksille

Tkhj-portfolion hallinta on organisaationaalista toimintaa, jolla on samantapaisia piirteitä kuin joillakin enemmän tutkituilla organisaatioiden toiminta-alueilla. Ensiksikin eräs keskeinen osa portfolion hallintaa ovat hankinnat ja niiden yhteydessä tehtävä päätöksenteko. Ohjelmistojen hankintaprosessien jäsentämiseksi ja parantamiseksi on kehitetty CMMI-ACQ-kypsyyksimalli. CMMI-ACQ:n avulla hankintaprosesseja voidaan arvioida ja kehittää joko yksittäin (jatkuva kehittäminen) tai kokonaisvaltaisesti (tasovaihtoehto). Toiseksi tkhj-portfolion hallinnan tulee noudattaa hyvään tietohallintatapaan liittyviä valvonta-, riskienhallinta- ja raportointikäytäntöjä, joiden arvioinnissa

ja kehittämisessä voidaan hyödyntää CobiT-kypsyysmallia. Kolmanneksi, tkhj-portfoliota koskevassa päätöksenteossa tulee varmistaa, että ratkaisut ovat sopusoinnussa organisaation kokonaisarkkitehtuurin kanssa. Kokonaisarkkitehtuurin prosessien kehittämisessä voidaan hyödyntää ACMM-kypsyysmallia. Neljänneksi, tkhj-portfolio voidaan nähdä investointikokoelmana, jonka hallintaa osaltaan tukee ITIM-malli, jonka painopiste on IT-investointiprojektien hallinnassa.

Kypsyysmallien tarkoituksena on prosessien arvioinnin ja kehittämisen kautta parantaa organisaation suorituskykyä. Tässä luvussa esiteltiin seitsemän kypsyysmallia: CMM, SA-CMM, CMMI/CMF, CMMI-ACQ, CobiT, ACMM ja ITIM. Tarkastelussa nousi esille, että kypsyysmalleissa on tyypillisesti kolmentyyppisiä rakenteita:

1. kypsyystasot
2. prosessialueet
3. käytännöt prosessialueiden kehittämiseksi.

Tarkastelluilla kypsyysmalleilla on pääosin melko samanlainen tasojako (Taulukko 11). Tasojaossa on nähtävissä CMM- ja CMMI-mallien vaikutus muihin malleihin. Kypsyystasoja on tyypillisesti viisi, minkä lisäksi kahdessa mallissa on erikseen 0-taso. Implisiittisesti 0-taso voidaan nähdä myös muissa malleissa.

TAULUKKO 11 Yhteenveto kypsyysmallien tasojaoista

Tason numero	CMM	SA-CMM	CMMI ja CMMI-ACQ	CobiT	ACMM	ITIM
5	Optimoiva	Optimoiva	Optimoiva	Optimoitu	Optimoiva	IT:n strategisen hyödyn kasvatus
4	Hallinnoitu	Kvantitatiivinen	Numeerisesti mitattu	Hallinnoitu ja mitattava	Hallinnoitu ja mitattu	Inv.prosessin kehittäminen
3	Määritely	Määritely	Määritely	Määritely prosessi	Määritely	Inv.portfolion kehittäminen
2	Toistettava	Toistettava	Hallinnoitu	Toistettava mutta intuitiivinen	Työn alla oleva	Investointiperustan rakentaminen
1	Perustaso	Perustaso	Perustaso	Perustaso / ad hoc	Perustaso	Investointitietoisuuden luonti
0				Prosessia ei ole	Ei KA-prosesseja	

0-tasolla ei ole kuitenkaan juuri merkitystä prosessien kehittämisen kannalta, koska kyseisellä tasolla prosesseja ei ole olemassa. Tasolla 1 toiminta on ad hoc -tyyppistä yksilöosaamista. Tasolla 2 aletaan rakentaa perustaa järjestelmälliselle prosessien hallinnalle. Aiempia menestyksellisiä käytäntöjä pyritään toistamaan, mutta toiminta on vielä projektikeskeistä. Tasolle 3 on

ominaista organisaatiotasosten prosessien määrittely. Tällöin organisaatio ottaa käyttöön standardit organisaatiotasoiset hankinta-, toimittajahallinta-, hyvä tietohallintatapa-, kokonaisarkkitehtuuri- ja investointiportfolioprosessit. Tasolle 4 on tyypillistä numeerinen prosessien mittaaminen. Ylimmällä tasolla IT-prosesseja optimoidaan jatkuvasti liiketoimintahyödyn maksimoimiseksi muun muassa esikuva-analyysia hyödyntäen. Kypsyystasojen saavuttamiseksi malleissa on tyypillisesti prosessialueita, joihin kehitystoimia kohdistetaan. Prosessialueet jakautuvat käytäntöihin, jotka täyttämällä prosessialue katsotaan täytetyksi. Kypsyysmallien alimmilla tasoilla korostuvat projektikohtaiset toimintatavat ja tavoitteet, ylimmillä tasoilla organisaatiotasosten politiikkojen, strategioiden ja tavoitteiden merkitys.

Vaikka edellä kuvatut kypsyysmallit auttavatkin osaltaan tkhj-portfolion hallinnan arviointia ja kehittämistä, ne eivät kuitenkaan anna sille riittävän kokonaisvaltaista tukea. Esitellyt kypsyysmallit kattavat vain tiettyjä tkhj-portfolion hallinnan osa-alueita. Mallit eivät myöskään ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä. Lisäksi erillisten ja toisiinsa nähden irrallisten mallien soveltaminen tkhj-portfoliota hallittaessa on hidasta ja hankalaa. Näiden puutteiden vuoksi on syytä kehittää tkhj-portfolion hallintaan oma kypsyysmalli.

### 3.4 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä luvussa kuvattiin ja arvioitiin kirjallisuudessa esitettyjä malleja, menetelmiä, kriteerejä, viitekehyksiä ja muuta aineistoa, joista voidaan ajatella olevan hyötyä tkhj-portfolion hallinnassa. Aineisto jäsennettiin viitekehysten mukaisesti kahteen pääluokkaan, valintaprosessia ja organisaatiotasoisia toimintoja koskeviin tuloksiin. Pääluokat jakautuivat edelleen yhdeksään alaryhmään. Ensimmäisessä pääluokassa valinnan ja arvioinnin rationaalisuuteen liittyvät tutkimustulokset ovat lähinnä geneerisiä tarkastellen muun muassa sitä, mitä tarkoittaa mahdollisimman hyvä valinta ja mitkä tekijät vaikuttavat valinnan ja päätöksenteon rationaalisuuteen. Tulosten todettiin auttavan luomaan pohjaa portfolion hallinnalle. Valintaprosessin vaihejakoa tarkasteltiin rationaalisuuden, päätösanalyysin ja organisaation ostokäyttäytymisen näkökulmista. Tkhj-kontekstissa valintaprosessista ei löytynyt tuoreita julkaisuja. Tarkastelun pohjalta muodostettiin valintaprosessin vaiheista kuusivaiheinen synteesi: tarpeen tunnistus, kriteerien määrittely, vaihtoehtojen etsintä, vaihtoehtojen arviointi, päätöksenteko ja tehdyn päätöksen arviointi.

Malleja ja menetelmiä valintaprosessin tueksi on tarjolla varsin runsaasti yleisellä tasolla ja melko paljon toimittajien tai ohjelmistotuotteiden valintaan kohdistettuina. Sen sijaan erityisesti tkhj:ien valintaan tarkoitettuja malleja tai menetelmiä ei löydetty. Laajempiin konteksteihin kohdistettujen mallien ja menetelmien puutteena on se, etteivät ne ota huomioon tkhj-portfolion hallinnan erityispiirteitä. Esimerkiksi tkhj:iin erikoistuneita valintakriteereitä ne eivät sisällä. Esitellyjä malleja ja menetelmiä voidaan käyttää viitekehysten toisen kehän lisäksi myös kolmannen kehän toimintojen apuna.

Kokonaisvaltaisia, tuoreita ja tutkimuksiin perustuvia valintakriteeristöjä tkhj-portfolion hallinnan tueksi ei ole saatavilla. Tässä tutkimuksessa tarkastellut valintakriteerit luokiteltiin teknisiin, hallinnollisiin ja taloudellisiin kriteereihin. Kolmijako toimi suhteellisen hyvin. Jokaisesta näkökulmasta löytyi jonkin verran ohjelmistotuotteen tai tietojärjestelmän valintaan tarkoitettuja valintakriteerejä. Lisäksi on saatavilla yleisiä kriteerilistoja. Sen sijaan erityisesti tkhj:ien valintaan tarkoitettuja kattavia, perusteltuja ja testattuja kriteeristöjä ei löydetty. Tosin joitakin tietokannan hallintajärjestelmiin liittyviä teknisiä erityisalueita, kuten tapahtumahallintaa, kyselyoptimointia tai relaationaalisuutta, tarkastelevia lähteitä voidaan osaltaan hyödyntää muodostettaessa tkhj:ien valintaan kohdistettua kriteeristöä. Kriteerejä tarkasteleva aineisto on varsin hajanainen ja tkhj-portfolion hallinnan kannalta riittämätön.

Toiseen pääluokkaan kuuluvat julkaisut koskevat organisaatiotasoisia toimintoja (Kuvion 5 uloin kehä) eli organisointia, arviointia ja kehittämistä. Vaikka suoranaisesti tkhj-portfolion hallintaan liittyen näitä ei ole aiemmin kokonaisvaltaisesti tutkittu, näidenkin toimintojen tueksi on saatavilla joitakin yleiskäyttöisiä tutkimustuloksia ja viitekehyksiä. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin aluksi portfolion hallinnan organisointiin liittyviä tutkimustuloksia. Erityisesti käsiteltiin portfolion hallintaryhmää ja sidosryhmiä. Tarkastelussa havaittiin, että useat seikat puoltavat tkhj-portfolion hallinnan suorittamista ryhmätyönä portfolion hallintaryhmän johdolla. Hallintaryhmä on eräänlainen portfolion hallinnan "ydinjoukko", joka tarvitsee onnistuakseen ympärilleen runsaasti erilaisia organisaation sisäisiä ja ulkoisia yhteistyökumppaneita. Lisäksi asiakas- ja myyjäorganisaation väliseen suhteeseen liittyen esiteltiin tkhj laajennettuna palvelutarjoomana Grönroosin (2003) mallia mukailleen. Tarkastelussa havaittiin myös, että tkhj-portfolion hallinnan organisaatiotasoisien toimintojen tukena voidaan hyödyntää hyvää tietohallintatapaa ja kokonaisarkkitehtuurimallia. Hyvää tietohallintatapaa lähestyttiin Webbin ym. (2006) tutkimustulosten ja ITGI:n (2007) CobiT-mallin kautta. Kokonaisarkkitehtuuria tarkasteltiin Pulkkinen (2008) tutkimustulosten ja Open Groupin (2009) TOGAF-mallin kautta. Hyvän tietohallintatavan ja kokonaisarkkitehtuurimallin heikkous tämän tutkimuksen kontekstin kannalta on siinä, etteivät ne tarkastele tkhj-portfolion hallintaa riittävän kokonaisvaltaisesti eivätkä ne ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä. Mallit keskittyvät omiin erityisalueisiinsa varsin laajassa IT-kontekstissa eikä esimerkiksi mittaaminen ole riittävän kattavaa.

Organisaatiotasoisien toimintojen viimeisenä kohtana tarkasteltiin kypsyyssmalleihin liittyvää kirjallisuutta. Kypsyyssmallien tarkoituksena on prosessien arvioinnin ja kehittämisen kautta parantaa organisaation suorituskykyä. Tässä luvussa tarkasteltiin seitsemää kypsyyssmallia: CMM, SA-CMM, CMMI, CMMI-ACQ, CobiT, ACMM ja ITIM. Ne tukevat omien alueidensa osalta tkhj-portfolion hallintaa. Tkhj-portfolion hallintaan kohdistettua kypsyyssmallia ei tiettävästi ole aiemmin muodostettu. Kypsyyssmallit liittyvät tkhj-portfolion hallinnan viitekehyksen (Kuvio 5) jokaiseen kehään jäsentämällä toimintoja kypsyystasoiksi. Pääpaino on kuitenkin uloimmassa kehässä, etenkin

prosessien arvioinnissa ja kehittämisessä. Tkhj-spesifiset piirteet puuttuvat kuitenkin tarkastelluista malleista.

Kirjallisuustarkastelun tuloksia hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohtia ja nykytilaa luotaavaa kyselylomaketta rakennettaessa luvussa 4. Tällöin perehdytään erityisesti tkhj:iin liittyviin valintaprosessiin liittyviin ongelmakohtiin, koska kirjallisuudessa on tuotu vahvasti esille valinnan ja päätöksenteon eri vaiheisiin liittyviä ongelmakohtia niin yleisellä tasolla (esim. Keeney 1982; Simon 1997, 108), toimittajavalinnan yhteydessä (de Boer 1998, 1) kuin ohjelmistotuote- ja IT-kontekstissa (Powell ym. 1996, 166; Schniederjans ym. 2004, 4-7). Hyvään tietohallintatapaan ja kokonaisarkkitehtuuriin liittyvää tarkastelua hyödynnetään kyselytutkimuksessa lähinnä riskienhallintaa ja arkkitehtuuria käsittelevien yksittäisten kysymysten muotoilussa. Lisäksi kyseisiä viitekehyksiä käytetään hyväksi jossain määrin luvussa 5 tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin prosessialueiden muodostamisessa. Kirjallisuuskatsauksen kypsyysmalleihin liittyvä tarkastelu luo keskeisen perustan tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin tasojaottelulle ja prosessialueiden muodostamiselle. Keskeisimpänä mallina tkhj-portfolion hallinnan näkökulmasta nähtiin CMMI-ACQ, joka tarjoaa organisaatioille parhaita käytäntöjä hankintaprosessien kehittämiseen.

Johtopäätöksenä kirjallisuuskatsauksesta voidaan todeta seuraavaa. Vaikka olemassa olevat tutkimustulokset voivatkin tukea tiettyjä tkhj-portfolion hallinnan osa-alueita, kuten valintaa ja hankintaa, ne ovat riittämättömiä kokonaisvaltaiselle tkhj-portfolion hallinnalle. Aineisto ei ota myöskään huomioon tkhj:n erityispiirteitä. Kirjallisuuskatsauksessa hyödynnettiin tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä (Kuvio 5) varsin hajanaisen ja useita osa-alueita kattavan kirjallisuuden jäsentämisessä. Viitekehys soveltui hyvin tähän tehtävään.

## 4 KYSELYTUTKIMUS

Edellisissä luvuissa muodostettiin tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolio) hallinnalle monitasoinen viitekehys ja tutkittiin, millaista tukea portfolion hallinnalle löytyy olemassa olevasta kirjallisuudesta. Tämän luvun tarkoituksena on selvittää, millaista tkhj-portfolion hallinta on todellisuudessa<sup>105</sup> ja erityisesti millaisia ongelmia siinä esiintyy<sup>106</sup>. Näiden kysymysten selvittämiseksi tehtiin keväällä 2006 kyselytutkimus suurten asiakasorganisaatioiden piirissä. Tässä luvussa raportoidaan käytetystä tutkimusmenetelmästä ja saaduista tuloksista. Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan yhteenveto- ja johtopäätösosiosuudessa.

### 4.1 Tutkimusmenetelmä

Tkhj-portfolion hallinnan käytännön nykytilanteen ja ongelmien selvittämiseksi valittiin tutkimusmenetelmäksi kysely. Kyselyn valintaa tukee tutkimuskysymysten muoto (vrt. Yin 1994, 6)<sup>107</sup>. Kyselyn avulla on myös mahdollista saada laaja, esimerkiksi tapaustutkimuksia kattavampi, kuva organisaatioiden todellisuudesta. Kuten Hirsjärvi ym. (2002, 182) toteavat, kyselyssä voidaan kerätä laaja tutkimusaineisto, koska mukaan voidaan saada paljon henkilöitä ja samalla kertaa voidaan kysyä monia asioita. Valittua tutkimusmenetelmää puoltaa myös se, että kyselyn tulosten luotettavuuden arvioinnissa voidaan hyödyntää lukuisia valmiita analyysitapoja (Hirsjärvi ym. 2002, 182). Kyselyn haittoihin, kuten mahdolliseen vastaajakatoon ja kysymysten väärinymmärtämiseen, varauduttiin muun muassa panostamalla kyselylomakkeen selkeyteen (tarkemmin kohdassa 4.1.1) sekä pilotoinnilla (kohta 4.1.2).

---

<sup>105</sup> Väitöskirjan ensimmäisen tutkimuskysymyksen loppuosa. Hallinnan todellisuudesta saadaan lisätietoa myös luvun 6 tapaustutkimuksista.

<sup>106</sup> Kolmas tutkimuskysymys.

<sup>107</sup> Yinin (1994, 6) mukaan kysely soveltuu ”mitä” (what) - tyyppisiin tutkimuskysymyksiin.

#### 4.1.1 Kyselylomakkeen rakentaminen

Kuten luvun 2 viitekehyksestä (Kuvio 5) voidaan havaita, tkhj-portfolion hallinta on tutkimusalueena erittäin laaja. Täten kyselytutkimuksessa päädyttiin seuraaviin rajauksiin jokaisen osa-alueen yksityiskohtaisen tarkastelun sijaan. Ensinnäkin kysely painottuu hallinnassa havaittuihin ongelmiin. Ongelmien kartoittamisessa on painotettu tuotteiden ja palveluiden valintaprosessiin ja -kriteereihin liittyviä kysymyksiä, koska päätöksenteko ja valinta ovat erittäin keskeisessä asemassa useissa tkhj-portfolion hallinnan toiminnoissa kuten yksittäisten tuotteiden ja palveluiden valinnassa ja karsinnassa sekä portfoliokokonaisuuden arvioinnissa ja kehittämisessä. Lisäksi kirjallisuudessa on tuotu esille valinnan ja päätöksenteon eri vaiheisiin liittyviä ongelmakohtia niin yleisellä tasolla (esim. Keeney 1982; Simon 1997, 108), toimittajavalinnan yhteydessä (de Boer 1998, 1) kuin ohjelmistotuote- ja IT-kontekstissa (Powell ym. 1996, 166; Schniederjans ym. 2004, 4-7). Tkhj-kontekstissa valinnan ja päätöksenteon ongelmakohtia ei ole aiemmin tietävästi kartoitettu. Viitekehyksen ulkokehän toimintoja eli portfolion arviointia, kehittämistä ja organisointia, tarkastellaan selkeästi suppeammin. Esimerkiksi hyvän tietohallintatavan ja kokonaisarkkitehtuurin käsittely rajoittuu vain tiettyjen yksittäisten kysymysten tarkasteluun. Lisäksi kypsyysmallien eksplisiittinen tarkastelu on rajattu kyselytutkimuksen ulkopuolelle.

Kyselylomake on esitetty liitteessä 6. Lomake sisältää 100 määrämuotoista ja 13 avointa kysymystä. Avointen kysymysten määrä pidettiin melko pienenä (noin 10 % kysymyksistä), sillä avoimet kysymykset voivat helposti jäädä vaille vastausta (esim. Heikkilä 2004, 49) ja tarkoilla suljetuilla kysymyksillä on mahdollista saada vastauksia juuri tietyistä valitusta aiheesta. Lisäksi suljettuihin kysymyksiin vastaaminen on nopeampaa kuin vastaaminen avoimiin kysymyksiin. Avoimia kysymyksiä pyrittiin kuitenkin liittämään jokaisen suljetun kysymysryhmän perään, jotta saataisiin vastauksia myös niistä seikoista, joita ei ole mahdollisesti osattu ottaa huomioon kyselylomaketta laadittaessa. Suljetuissa kysymyksissä käytettiin pääasiassa viisiportaista Likert-asteikkoa. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus valita vaihtoehto ”en osaa sanoa”. Siitä, onko Likert-asteikko välimatka- vai järjestysasteikko, on tutkijoiden piirissä hieman erilaisia käsityksiä. Eskolan (1966, 212) esimerkissä Likert-asteikon eri vastausvaihtoehdoille annetaan tasaväliset pisteet 0, 1, 2, 3 tai 4. Tässä tutkimuksessa Likert-asteikkoa tarkastellaan kuitenkin Metsämuurosen (2006, 63, 615) tavoin lähinnä järjestysasteikollisena, koska kyselyssä tai sen saatteessa ei mainittu, että vastausvaihtoehtojen erot olisivat tasavälisiä tai muutoin painotettuja, minkä vuoksi vastaaja on voinut itse määritellä eri vastausvaihtoehtojen erot toisiinsa nähden. Se, että vastausvaihtoehtojen eroa toisiinsa ei voida ilmaista numeerisesti, rajoittaa käytettävissä olevien tilastollisten menetelmien joukkoa.

Kysymysten valinnassa oli haasteellista tehdä valintaa kysymysten määrän ja yksinkertaisuuden sekä toisaalta tulosten hyödynnettävyyden välillä. Kyselyssä pyrittiin käyttämään yksinkertaisempia termejä kuin tutkimuksen

teoriaosassa, jotta termit olisivat tutumpia kohdejoukolle ja jotta kysymyksistä saataisiin mahdollisimman nasevia ja selkeitä. Esimerkiksi "portfolio" sanan asemasta käytettiin "valikoima" sanaa ja "tietokannan hallintajärjestelmiin liittyvistä tehtävistä" käytettiin lyhempää muotoa "tietokantatehtävät". Heikkilä (2004, 20) tuo esille, että nettipohjaisessa kyselyssä on mahdollista käyttää pitkää kyselylomaketta, mutta tällöin vastausten määrä vähenee. Tässä tutkimuksessa pienempi määrä vielä yksinkertaisempia kysymyksiä olisi saattanut lisätä vastaajamäärää ja helpottaa teknisessä mielessä tulosten analysointia, mutta toisaalta se olisi voinut vähentää tuloksista saatavaa kontribuutiota. Kysymysten valinnassa haasteellisuutta lisäsi se, että tkhj-portfolion hallintaa kokonaisvaltaisesti tarkastelevaa lähdeaineistoa ei ollut käytettävissä. Tätä puutetta pyrittiin poistamaan soveltamalla laajemmassa kontekstissa aihealuetta tai sen osa-aluetta tarkastelevaa materiaalia.

Tavoitteena oli saada aikaan rakenteeltaan selkeä kysely, minkä vuoksi kysely jäsennettiin kolmeen osaan. Ensimmäinen osa koskee vastaajien taustaa, toinen portfolion hallintaa vastaajan organisaatiossa ja kolmas hallinnassa havaittuja ongelmia. Vastaajien taustaa tarkastellaan kyselyssä seuraavasti. Ensinnäkin organisaatiota koskeviksi taustamuuttujiksi valittiin sektori (julkinen / yksityinen) ja koko (työntekijämäärä). Työntekijämäärän tarkastelu katsottiin tärkeäksi, koska tutkimus keskittyy suuriin, yli 250 henkilön, organisaatioihin. Vastaajaa koskevana taustatietoina olivat hänen tehtävänsä organisaatiossa suhteessa tkhj:iin<sup>108</sup> sekä kokemus (vuosina) teknisistä, hallinnollisista ja taloudellisista tietokantatehtävistä erikseen ja yhteensä.

Portfolion hallintaa yleisesti koskevat kysymykset otettiin mukaan, jotta saadaan tietoa portfolion hallinnan suorittamisesta ja sen tarpeellisuudesta. Kysymykset liittyvät toimittajien tämän hetkiseen ja sopivaksi katsottuun määrään. Asiaa tiedusteltiin, jotta voitaisiin vertailla organisaatioiden tilannetta kirjallisuudessa (Goffin 1997) esitettyihin väitteisiin, että organisaatiot ovat vähentämässä toimittajien määrää ja että toimittajia tulisi olla enemmän kuin yksi. Lisäksi portfolion hallinnan nykytilan kartoittamiseksi tiedusteltiin, millaisia valintaprosessin apuvälineitä organisaatioissa käytetään, miten järjestelmällisesti valikoiman arviointia suoritetaan ja onko arviointi tarpeellista.

Tkhj-portfolion hallinnan kehittämistoimien kohdentamisen kannalta on tärkeää, että tiedetään mitkä seikat hallinnassa ovat ongelmallisia. Kyselyn keskeisin osuus tarkastelee, mitä aihealueeseen liittyviä ongelmia vastaajaorganisaatioissa on havaittu<sup>109</sup>. Ongelmia koskevat kysymykset noudattavat aiemmin esitettyä jäsennystä valintaprosessin osalta. Valintaprosessiin on upotettu valintakriteerit teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Ongelmakohtien tarkastelussa painotettiin edellä kuvatusti valintaprosessia ja -kriteerejä. Myös vuorovaikutus- ja henkilökysymyksissä on kirjallisuuden mukaan ongelmakohtia (Freeman 1984, 54; Carroll & Buchholtz 2003). Tämän vuoksi haluttiin saada tuoretta tietoa myös sidosryhmien

<sup>108</sup> Vaihtoehtoina olivat tekninen asiantuntija, hallinnollinen/juridinen asiantuntija, talousasioiden asiantuntija, päättävä sekä muu rooli/en osaa sanoa.

<sup>109</sup> 113 muuttujasta 91 tarkastelee tkhj-portfolion hallintaan liittyvien asioiden ongelmallisuutta.



määrittelyn helppoudesta tai ongelmallisuudesta. Lisäksi tässä kohdassa pyrittiin selvittämään, kokevatko vastaajat yhteistyön ongelmalliseksi, koska useat tutkijat, kuten Janis (1972), Fisher ja Ellis (1990) sekä Williams ja Miller (2002) ovat tuoneet esille yhteistyöhön liittyviä ongelmakohtia. Tuotteiden ja palveluiden käytön aikana havaitut ongelmat (vrt. Grönroos 2003) voivat toimia herätteenä portfolion hallinnan toiminnoille, minkä vuoksi haluttiin kartoittaa, mitä ns. käyttövaiheeseen liittyviä seikkoja vastaajat pitävät ongelmallisena.

Kyselylomakkeen (liite 6) lopussa vastaajilla oli mahdollisuus vapaa-muotoisesti kertoa tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohtista. Kysymys oli valittu lomakkeeseen, jotta myös ne ongelmakohdat, jotka eivät nousseet lomakkeessa muutoin esille, tulisivat käsitellyksi.

#### 4.1.2 Kyselyn toteuttaminen

Kysely kohdistettiin Suomen DB2- ja Oracle-käyttäjähdistysten jäsenistölle<sup>110</sup>. Kyselyä suoritettaessa DB2-yhteistyöryhmässä (DB2 YTR) oli jäseniä noin 200 ja Oracle User Group Finlandissa (OUGF) noin 450 henkilöä. Tulevaa kyselyä esiteltiin kyseisten yhdistysten kevätseminaareissa 2006. Vastaajilla oli lupa toimittaa kyselylomake eteenpäin myös henkilöille, jotka eivät ole kyseisten yhdistysten jäseniä, mikä toi kyselyyn lumipallo-otannan (Metsämuuronen 2006, 55) piirteitä. Kysely ei ole kuitenkaan puhdas otantatutkimus, koska käyttäjähdistysten sisällä ei suoritettu mitään tiettyä järjestelmällistä otantaa. Kyselyä ei muutoinkaan rajoitettu koskemaan vain Oraclesta ja DB2:sta muodostettuja kokemuksia, mikä tuotiin myös saatteessa (Liite 4) esille. Yli puolella vastaajista oli kokemus useammasta kuin kahdesta tkhj-tuotteesta. Teknisesti kyselyn vastaajajoukkoa ei rajoitettu, koska se ei olisi ollut mahdollista käytetyllä, Jyväskylän yliopistossa rakennetulla, Korppi-kyselykoneella ja koska asiaa ei koettu tutkimuksen kannalta ongelmalliseksi. Se, että kohdejoukkoa ei yksiselitteisesti rajattu, aiheutti kuitenkin sen, että vastausprosenttia ei voida laskea. Vaikka kysely osoittautui saadun palautteen perusteella melko työlääksi, analyysiin mukaan otettujen vastausten kokonaismäärä 92 kpl<sup>111</sup>, oli kuitenkin kohtuullisen hyvä.

Kyselyn testaus suoritettiin kahdessa osassa. Ensimmäinen testikierros tapahtui 16.5. - 19.5.2006, ja sen kohdejoukkona oli Oracle-käyttäjähdistyksen hallitus poislukien allekirjoittanut<sup>112</sup>. Kyseinen viiden henkilön testivastaajajoukko koostui eri rooleissa tkhj:iä hyödyntävistä henkilöistä, jotka edustivat neljää eri yritystä. Heikkilä (2004, 61) tuo esille, että testaamiseen riittää 5–10 henkilöä, mikäli he antavat kattavasti tietoa muun muassa kysymysten ja ohjeiden selkeydestä, lomakkeen toimivuudesta, kattavuudesta, vastaamisen raskaudesta sekä vastaamiseen kuluneesta ajasta. Kyselylomakkeen

<sup>110</sup> Kolmannella suurella tkhj-toimittajalla, Microsoftilla, ei ollut tuolloin Suomessa vastaavanlaista SQL Server -käyttäjähdistystä.

<sup>111</sup> Toimittajat ja pienten ja keskisuurten organisaation edustajat karsittu.

<sup>112</sup> Yksi hallituksen jäsen pyysi, että hän voisi siirtää vastaamisen miehelleen, jolla on vielä enemmän kokemusta kyseessä olevasta aiheesta. Tähän annettiin lupa.

ensimmäinen versio koettiin monimutkaiseksi ja hankalaksi vastata. Vastaamisen vaikeudesta indikoi saatujen suorien palautteiden lisäksi se, että testaajilla oli kulunut vastaamiseen reilusti yli 15 minuuttia. Ensimmäisellä testikierroksella esille nousseiden palautteiden perusteella selkeytettiin kyselylomakkeen ulkoasua ja kysymysten muotoiluja. Negaatiomuotoisia kysymyksiä muutettiin neutraaliin muotoon ja valintamalleja koskevan tarkastelun yhteyteen lisättiin kenttä, johon vastaaja voi kirjoittaa, mitä malleja organisaatiossa käytetään. Lomakkeen kysymysten järjestystä muutettiin niin, että käyttövaihtetta koskevat, negatiivimuotoon jääneet kysymykset, siirtyivät kyselyn loppuun, jottei vastaustapa muutu kesken vastaamisen.

Toinen testikierros toteutettiin 21.5.2006. Tällöin mukana oli kahdesta eri toimialalla toimivasta suuryrityksestä yhteensä kolme työntekijää. Molemmassa organisaatioissa käytetään laajasti tkhj:iä. Kumpikaan organisaatio ei ollut mukana ensimmäisessä testikierroksessa. Kahdella vastaajalla oli aihealueeseen liittyvää substanssikokemusta, kolmas vastaaja oli valittu siksi, että hän on työssään suorittanut hieman vastaavanlaisia kyselyjä erityyppisistä aihealueista. Toisella testikierroksella itse kyselylomake koettiin selkeäksi ja kattavaksi, mutta yksi vastaajista piti saatekirjettä liian pitkänä<sup>113</sup>. Lisäksi ehdotettiin, että kohtaan 1.2 lisättäisiin vaihtoehto ”muu rooli”<sup>114</sup>. Vastaamiseen kului aikaa yhdellä vastaajalla 15 minuuttia ja toisella 27 minuuttia. Kolmas vastaaja ei ilmoittanut vastausaikaa. Toisen testikierroksen jälkeen vastaamista pyrittiin helpottamaan ja nopeuttamaan muun muassa lauserakenteita selkeyttämällä ja yksinkertaistamalla. Kyselyn lopullinen versio toimitettiin 21.5.2006 OUGF:n ja DB2 YTR:n puheenjohtajille pyynnöllä lähettää se eteenpäin yhdistysten jäsenistöille. OUGF:n jäsenille kysely lähetettiin 22.5.2006 ja DB2 YTR:n jäsenille 24.5.2006. Vastausaikaa oli annettu 16.6.2006 asti. Muistutus kyselystä (Liite 5) lähti 6.6.2006 OUGF:n ja DB2 YTR:n jäsenistölle.

#### 4.1.3 Vastausten tilastollinen käsittely ja analysointi

Tässä kohdassa kuvataan lyhyesti vastausten tilastollista käsittelyä ja analysointia. Lisäksi muodostetaan yhteenveto mittarin luotettavuustarkastelusta, joka on kuvattu tarkemmin kohdassa 4.3.5 ja liitteessä 7.

Kyselyyn saaduista vastauksista muodostettiin havaintomatriisi, jossa riveinä ovat yksittäiset vastaukset ja sarakkeina kysymykset. Matriisin pohjalta muodostettiin frekvenssijakaumat eli suorat jakaumat. Hallinnan tarpeellisuutta koskevia vastauksia vertailtiin suurten ja pienten organisaatioiden välillä. Ongelmakohtien analyysissä tutkittiin yksittäisten kokemusmuuttujien lisäksi Khiin neliö -testillä valittujen taustamuuttujien ja kokemusmuuttujien välistä riippumattomuutta (Liite 8). Laskennassa löytyi yksi merkitsevä riippuvuus, joskin alkio määrät olivat varsin pieniä. Tähän palataan tulosten

<sup>113</sup> Saatetta lyhennettiin, katso saateen lopullinen versio, liite 4.

<sup>114</sup> Lisäys tehtiin, katso kyselylomakkeen lopullinen versio, liite 6.

käsittelyn yhteydessä kohdan 4.2.6 lopussa. Tulosten tilastollinen käsittely suoritettiin SPSS-ohjelmalla (versio 15).

Tutkimuksessa tarkasteltiin mittarin luotettavuutta reliabiliteetin ja validiteetin osalta (kohta 4.3.5 ja Liite 7). Tutkimuksen toistettavuuden analysoinnissa hyödynnettiin sisäisen yhtenevyyden tarkastelussa Cronbachin alfaa, jota käytetään yleisesti mittarin luotettavuuden mittaamisessa, myös tietojärjestelmäkontekstissa (Metsämuuronen 2006, 137; Straub ym. 2004, 400). Validiteettitarkastelussa pohdittiin tutkimuksen ulkoista ja sisäistä validiteettia. Koska mittarin keskeisin osuus tarkasteli tkhj-portfolion hallinnassa havaittuja ongelmia, ongelmallisuusmittaria tarkasteltiin muuta osuutta tarkemmin (katso Liite 7). Metsämuuronen (2006, 140) toteaa, että alfa-laskentaa voidaan pitää lähinnä reliabiliteetilaskennan alarajana. Sen vuoksi ongelmallisuusmittarin luotettavuutta tarkasteltiin sekä Cronbachin alfan että faktorianalyysin avulla. Luotettavuustarkastelun perusteella ongelmallisuusmittarin oletettuihin ryhmiin tehtiin pienehköjä muutoksia: kyselylomakkeen (Liite 6) osat 5.1 – 5.3 jaettiin kukin kahteen osaan ja kahdeksan muuttujaa poistettiin<sup>115</sup>. Ongelmallisuusmittarin faktorirakenne esitetään kohdassa 4.3.5.

## 4.2 Tulokset

Tässä kohdassa esitellään kyselytutkimuksen tulokset. Aluksi tarkastellaan vastausten lukumäärää ja vastaajien perustietoja. Seuraavaksi tarkastelu kohdistuu valittujen toimittajien nykyiseen ja sopivaksi katsottuun määrään sekä valintaprosessin apuvälineisiin. Tämän jälkeen analysoidaan, mitä aihealueeseen liittyviä tehtäviä vastaajaorganisaatioissa suoritetaan ja kuinka tarpeellisena vastaajat pitävät tkhj-portfolion hallintaa. Vastaajien havaitsemia ongelmia esitellään niin, että aluksi tarkastellaan valintaprosessiin ja sitten vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin liittyviä ongelmia. Seuraavaksi analysoidaan vastaajien kokemuksia tkhj-tuotteen tai -palvelun käyttövaiheen ongelmista. Lopuksi analysoidaan vapaamuotoiset palautteet tkhj-portfolion hallinnassa havaituista ongelmista.

### 4.2.1 Vastausten lukumäärä

Vastauksia saapui annetulla vastausajalla 22.5. – 16.6.2006 kaikkiaan 147 kappaletta, joista karsittiin 55 vastausta, joten vastausten lopulliseksi lukumääräksi tuli 92. Vastauksista poistettiin seitsemän täysin tyhjää vastauslomaketta sekä 12 lomaketta, jotka sisälsivät pelkästään vastaajan perustiedot. Pelkkien perustietojen jättäminen saattoi johtua siitä, että vain perustiedot oli merkattu kyselyssä pakollisiksi tiedoiksi, halusta osallistua vain arvontaan tai että jatkokysymyksiin ei osattu tai haluttu vastata. Lisäksi poistettiin viisi vastausta,

<sup>115</sup> Kuvattu tarkemmin liitteessä 7.

joiden lähettäjät osoittautuivat toimittajiksi, koska tutkimus tarkastelee tkhj-portfolion hallintaa asiakasorganisaation kannalta. Yksi näistä toimittajavastauksista näkyi kahtena eri vastauksena, minkä vuoksi poistettiin vielä yksi vastaus. Kyselyn apuna käytetty Korppi-järjestelmä ketjutti kolmen vastaajan vastaukset niin, että kustakin vastausosasta muodostui oma vastauslomakkeensa. Näiden vastausten liittymistä toisiinsa tuki vastausten antamisaajat. Lisäksi yhdelle tällaisen vastauksen antajalle soitettiin asian varmistamiseksi hänen osaltaan<sup>116</sup>. Ketjuuntumisen vuoksi kokonaissummasta vähentyi 13 vastausta<sup>117</sup>. Edellä kuvatun karsinnan jälkeen jäi jäljelle 109 vastaajaa.

Kyselylomakkeen alussa tiedusteltiin vastaajan nykyisen organisaation kokoa, jotta analysointi voitaisiin rajata tutkimuskohteena oleviin isoihin organisaatioihin. 92 vastaajaa (n. 84 %) ilmoitti työskentelevänsä suurissa eli yli 250 hengen organisaatioissa. Vastaajajoukosta karsittiin keskiuurissa organisaatioissa työskentelevät 12 henkilöä (n. 11 % 109:stä) ja pienissä organisaatioissa työskentelevät kolme henkilöä (n. 3 % 109:stä). Lisäksi poistettiin kaksi henkilöä (n. 2 % 109:stä), jotka olivat vastanneet organisaation kokoa koskevaan kysymykseen ”en osaa sanoa”. Täten lopullinen vastausten lukumääräksi muodostui 92 vastaajaa. Tähän 92 vastaajan joukkoon sisältyy 22 vastaajaa, jotka olivat vastanneet vain perustietoihin (Osa 1) ja valintaan ja hallintaan yleisesti liittyviin kysymyksiin (Osa 2). Tästä 22 henkilön ryhmästä 20 henkilöä työskenteli yksityisellä sektorilla, mutta muutoin 22 vastaajan joukko ei poikennut selkeästi muusta vastaajajoukosta. Loput 70 vastaajaa vastasivat varsin kattavasti kaikkiin kysymyksiin. Tarkemmat vastausmäärät esitetään vastauksia tarkasteltaessa.

Vastausten kokonaismäärä, 92 vastausta, on kohtuullisen hyvä. Etenkin kun otetaan huomioon, että kysymyksiä oli yli 100 ja koska voitaneen olettaa, ettei aivan kaikilla käyttäjähdistysten noin 650 jäsenellä ole kokemuksia kyselyn aihealueesta. Vastausten saapuminen jakautui vastausajalle melko tasaisesti kahta piikkiä lukuun ottamatta. Kyselyn alkaessa 22.-24.6.2006 saapui yhteensä 24 vastausta. Suurempi piikki vastaamisessa tapahtui muistutuskirjeen (liite 5) lähettämisen yhteydessä 6.6.2006, jolloin saapui kaikkiaan 31 vastausta ja kolmena sitä seuraavana päivänä yhteensä 15 vastausta.

#### 4.2.2 Vastaajien perustiedot

Perustietojen yhteydessä tiedusteltiin vastaajan nykyisen organisaation tyyppiä. Lisäksi tiedusteltiin, missä tutkimusalueeseen liittyvissä rooleissa vastaaja on toiminut työurallaan ja kuinka pitkä kokemus vastaajalla on tutkimusalueeseen liittyvistä tehtävistä. Tässä osassa kysyttiin myös, monestako tietokannan hallintajärjestelmästä / -toimittajasta vastaajalla on kokemuksia. Perustietojen

<sup>116</sup> Kaksi muuta vastaajaa ei ollut antanut yhteystietojaan.

<sup>117</sup> Yksi tähän ryhmään kuuluneista vastaajista vastasi kuuteen kyselylomakkeen osaan ja kaksi vastaajaa viiteen osaan, joten poistettavien vastausten kokonaismäärä oli 5 + 4 + 4 vastausta.

lopuksi vastaajalla oli mahdollisuus antaa sähköpostiosoitteensa, mikäli hän halusi osallistua vastaajien kesken arvottavan palkinnon arvontaan.

### Organisaation tyyppi

Kyselylomakkeen (Liite 6) ensimmäinen kysymys tiedusteli, työskenteleekö vastaaja nykyisin yksityisellä vai julkisella sektorilla. Kaikki 92 vastaajaa ilmoittivat organisaationsa tyyppin. Vastaajista noin kolme neljänestä (n. 76 %) ilmoitti työskentelevänsä yksityisellä sektorilla ja noin yksi neljännes (n. 24 %) julkisella sektorilla. Jos tarkastelusta poistetaan 22 henkilön ryhmä, joka vastasi vain kyselyn kahteen ensimmäiseen osaan, jakauma tasoittuu hieman. Useampaan kuin kahteen ensimmäiseen osaan vastanneista, noin 71 % työskenteli yksityisellä sektorilla ja noin 29 % julkisella sektorilla.

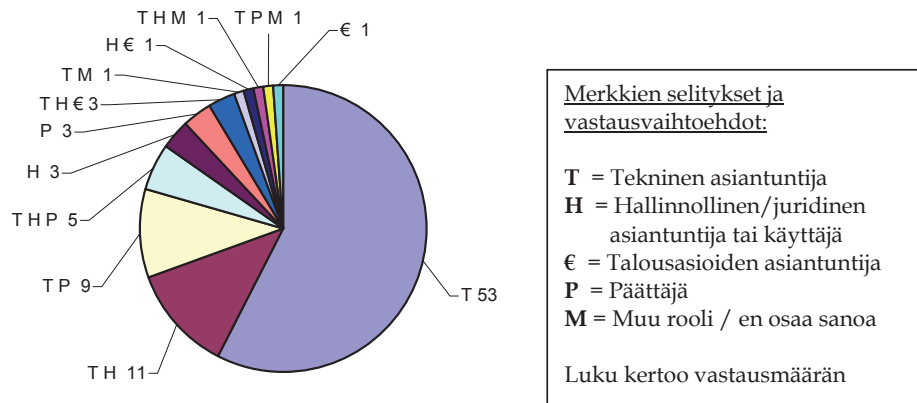
### Vastaajan rooli

Kysymykseen, missä roolissa tai rooleissa vastaajat ovat toimineet työurallaan tkhj:ien hallinnan näkökulmasta, vastasivat kaikki 92 vastaajaa. Rooleja valittiin yhteensä 134 kappaletta. Vastaaja saattoi valita nollasta viiteen roolia seuraavasta joukosta: "tekninen asiantuntija" (T), "hallinnollinen / juridinen asiantuntija tai käyttäjä" (H), "talousasioiden asiantuntija" (€), "päättäjä" (P) ja "muu rooli / en osaa sanoa" (M).

Kuviossa 14 on esitetty ne roolit, jotka vastaajat olivat valinneet, ja montako eri henkilöä oli valinnut kyseisen vastausvaihtoehdon. Kirjaimet tarkoittavat valittuja rooleja ja vieressä oleva numero kertoo, kuinka moni vastaaja oli poiminut kyseisen tai kyseiset roolit vastaukseensa. Esimerkiksi THP 5 tarkoittaa, että yhdistelmän "talousasioiden asiantuntija" + "hallinnollinen / juridinen asiantuntija tai käyttäjä" + "päättäjä" oli valinnut viisi henkilöä.

Pelkästään yhden roolin oli valinnut 65 % vastaajista (60 vastaajaa) ja useamman roolin 35 % vastaajista (32 vastaajaa). 84 vastaajalla eli noin 91 % 92 vastaajasta oli teknisen asiantuntijan rooli mukana vastauksessaan ja heistä 63 % (53 henkilöä 84:stä) ilmoitti olleensa pelkästään kyseisessä roolissa. Rooliyhdistelmistä yleisin oli "Tekninen asiantuntija" + "Hallinnollinen / juridinen asiantuntija tai käyttäjä", sillä sen oli valinnut 11 vastaajaa 92:stä. Rooliyhdistelmässä "tekninen asiantuntijana" ja "päättäjä" oli toiminut yhdeksän vastaajaa. Rooliyhdistelmässä "tekninen asiantuntija", "hallinnollinen / juridinen asiantuntija tai käyttäjä" ja "päättäjä" oli toiminut viisi vastaajaa. Muissa valituissa rooleissa / rooliyhdistelmissä oli toiminut vain yhdestä kolmeen vastaajaa. Useamman roolin vastanneista vain yhdellä vastaajalla ei ollut valittuna myös teknisen asiantuntijan roolia. Hallinnollisena / juridisena asiantuntijana tai käyttäjänä ilmoitti toimineensa 24 henkilöä ja pelkästään tässä roolissa kolme henkilöä. Talousasioiden asiantuntijana kertoi toimineensa viisi

henkilöä, joista vain yksi vastaaja toimi pelkästään tässä roolissa. Päättäjänä kertoi toimineensa 18 henkilöä ja heistä kolme pelkästään kyseisessä roolissa.



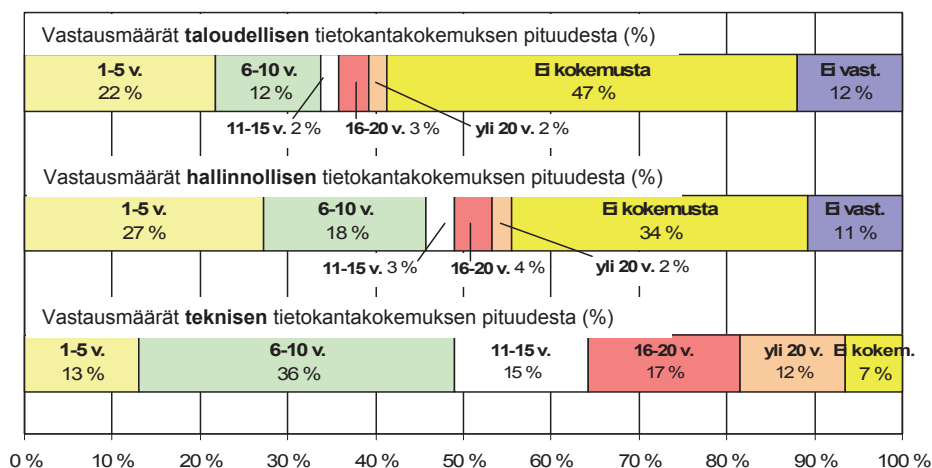
KUVIO 14 Vastaajien roolit työurallaan

Kohdan muu rooli / en osaa sanoa (M-rooli) oli valinnut neljä vastaajaa, joista yksi ilmoitti itselleen vain tämän roolin. M-roolit tulkittiin seuraavasti. Yksi vain M-roolin sisältänyt vastaus tulkittiin kuuluvaksi ryhmään "talousasioiden asiantuntija" (lyhenne: €), koska vastaaja oli tarkentanut sanallisesti roolinsa sanoin "hankinta ja sopimukset" ja koska hankintatoimi oli kyselyssä sijoitettu taloudellisten tehtävien alle. Vastaus, jossa rooleiksi oli valittu T ja M, pidettiin ennallaan, sillä vastaaja oli antanut vapaamuotoisen lisäyksen "sovelluskehittäjien tukihenkilönä", mutta hän ei kertonut tarkemmin, millaisena tukihenkilönä hän on toiminut, esimerkiksi onko hän toiminut teknisenä vai hallinnollisena tukihenkilönä. Vastaus, jossa rooleiksi oli valittu TPM, pidettiin ennallaan, koska vastaaja ei ollut sanallisesti tarkentanut roolejaan. Samasta syystä myös vastaus THM pysyi M vastausten tulkinnassa sellaisenaan. Muita tämän kysymyksen yhteydessä vapaamuotoisesti, ei siis valikosta valiten, annettuja rooleja olivat teknisen roolin lisäksi annettu "tietosuunnittelija", päättäjän roolin lisäksi annettu "tietohallintojohtaja" ja teknisen ja hallinnollisen roolin lisäksi annettu tarkennus "lisenssiasioiden yhdyshenkilönä olen ollut, siksi ruksasin tuon hallinnollisen".

Roolien osalta voidaan yhteenvedona todeta, että lähes jokainen vastaaja (91% 92 vastaajasta) on ollut teknisen asiantuntijan roolissa työurallaan ja 58 % vastaajista (53 henkilöä 92:stä) on toiminut pelkästään teknisessä roolissa. Hallinnollisessa roolissa on toiminut työurallaan noin neljännes vastaajista (24 vastaajaa), taloudellisessa roolissa noin viidennes vastaajista (17 vastaajaa) ja päättäjänä myös noin viidennes vastaajista (18 vastaajaa).

### Tkhj-kokemuksen pituus

Vastaajilta kysyttiin, kuinka pitkä kokemus heillä on ollut työurallaan erilaisista tkhj:ien hallintaan liittyvistä teknisistä, hallinnollisista ja taloudellisista tehtävistä. Vastausvaihtoehdot olivat "ei kokemusta", "1-5 v.", "6-10 v.", "11-15 v.", "16-20 v." ja "yli 20 v.". Vaihtoehtoa "en osaa sanoa" ei ollut valittavissa, mikä jälkikäteen voidaan nähdä puutteena, sillä mahdollinen vastaamatta jättäminen on saattanut johtua siitä, ettei vastaaja ole osannut ilmaista kokemuksensa pituutta. Tosin vastaamatta jättäminen oli varsin harvinaista tämän kysymyksen kohdalla, kuten voidaan havaita vastausjakaumasta (Kuvio 15). Tuloksista nähdään, että erittäin suurella osalla vastaajista on kokemusta teknisistä tietokantatehtävistä ja kokemus on tyypillisesti varsin pitkä. Vastaajista 93 %:lla on ylipäätään kokemusta teknistä tietokantatehtävistä ja jopa noin 80 %:lla kokemuksen pituus on yli viisi vuotta. Hallinnollisista tkhj:iin liittyvistä tehtävistä kyselylomakkeella annettiin esimerkkinä tietohallinnon ja juridiikan tehtävät. Hieman yli puolet vastaajista (n. 54 % 92:sta) ilmoitti, että heillä on kokemusta hallinnollisista tkhj:iin liittyvistä tehtävistä, ja noin 45 %:lla kokemuksen pituus on 1-10 vuotta. Merkittävää on myös se, että noin 34 % vastaajista ilmoitti, ettei heillä ole ollenkaan hallinnollista tkhj:iin liittyvää kokemusta. Taloudellisista tietokantatehtävistä kuten hankintatoimesta, kustannus-/hyöty -tarkastelusta sekä laskutuksesta on kokemusta noin 41 %:lla vastaajista. Vastaajista noin 22 % ilmoitti, että kokemuksen pituus on 1-5 vuotta ja noin 12 % ilmoitti kokemuksen pituudeksi 6-10 vuotta. Lähes puolet vastaajista eli 47 % ilmoitti, että heillä ei ole kokemusta tkhj:iin liittyvistä taloudellisista tehtävistä.



KUVIO 15 Vastausmäärät teknisen, hallinnollisen ja taloudellisen tietokantakokemuksen pituudesta prosentteina

Lomakkeella kysyttiin aiemmin vastaajien rooleja. Kaksi henkilöä, jotka olivat ilmoittaneet, että heillä on kokemusta teknisistä tietokantatehtävistä, ilmoittivat, etteivät he ole toimineet teknisen asiantuntijan roolissa. Toinen heistä ilmoitti, että hänellä on teknisistä tietokantatehtävistä 16–20 vuoden kokemus, ja toinen ilmoitti kokemuksensa pituudeksi 1–5 vuotta. Tapauksia, joissa henkilö olisi ilmoittanut toimivansa teknisen asiantuntijan roolissa, mutta olevansa ilman kokemuksia teknisistä tietokantatehtävistä, ei ilmennyt. 30 henkilöä, jotka olivat ilmoittaneet omaavansa kokemuksia hallinnollisista tehtävistä, eivät olleet ilmoittaneet olleensa hallinnollisen/juridisen asiantuntijan roolissa työurallaan. Lisäksi kolme henkilöä, jotka olivat ilmoittaneet toimineensa hallinnollisen/juridisen asiantuntijan roolissa, eivät olleet ilmoittaneet hallinnollisen kokemuksensa pituutta<sup>118</sup>. Jälkimmäiset kolme tapausta saattavat johtua siitä, että vastaajalla ei ollut mahdollisuutta valita kokemuksen pituutta annettaessa vaihtoehtoa ”en osaa sanoa”. Kokemuksen pituutta on saattanut olla vaikea arvioida esimerkiksi silloin, jos kokemus ei ole ollut yhtäjaksoista. 33 henkilöä, jotka olivat ilmoittaneet omaavansa kokemusta taloudellisista tehtävistä, eivät ilmoittaneet olleensa taloudellisen asiantuntijan roolissa työurallaan. Yksikään henkilö, joka oli ilmoittanut toimineensa taloudellisen asiantuntijan roolissa, ei jättänyt ilmoittamatta taloudellisen työkokemuksensa pituutta. Saattaa olla, että kokemus jostain tehtävästä voidaan tulkita kevyemmäksi suhteeksi kyseiseen asiaan kuin se, että henkilö olisi toiminut kyseisessä roolissa. Tämä on kuitenkin vain hypoteesi vastausmäärien erolle, eikä sitä analysoida tarkemmin tässä yhteydessä.

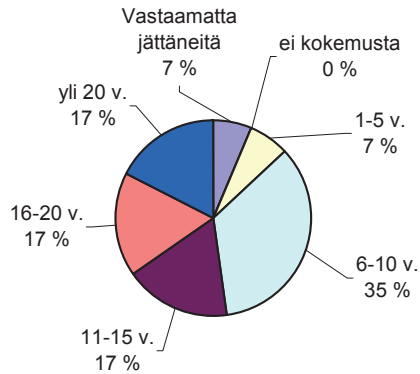
Kyselyyn vastanneista vain noin kolmannes (32 vastaajaa) oli sellaisia, jotka olivat toimineet vain teknisessä roolissa ja joilla ei ollut ollenkaan kokemuksia hallinnollisista tai taloudellisista tehtävistä. Tarkasteltaessa rooleja ja työkokemuksia yhdessä voidaan todeta, että vastaajilla on varsin laaja-alainen kokemus erilaisista tehtävistä liittyvistä rooleista ja tehtävistä. Toisaalta on myös huomattava, että vain kuusi vastaajaa oli täysin vailla teknistä taustaa eli he eivät olleet toimineet teknisessä roolissa ja heillä ei ollut lainkaan kokemusta teknisistä tietokantatehtävistä<sup>119</sup>.

Lisäksi tiedusteltiin, kuinka pitkä kokemus vastaajalla on eri tietokantatehtävistä yhteensä. Yleisin vastaus (Kuvio 16) oli 6–10 vuotta, sillä vastausvaihtoehdon oli valinnut noin 35 % vastaajista. 11–15 vuoden kokemus eri tietokantatehtävistä yhteensä oli noin 17 %:lla vastaajista. Sama määrä vastaajia ilmoitti kokemuksen pituudeksi 16–20 vuotta ja yli 20-vuoden kokemus oli myös noin 17 %:lla vastaajista. Yhteenvedon voidaan todeta, että vastaajilla on varsin pitkä kokemus eri tietokantatehtävistä, sillä noin kolmanneksella vastaajista on 6–10 vuoden kokemus ja hieman yli puolella vastaajista yli 10 vuoden kokemus eri tietokantatehtävistä yhteensä.

<sup>118</sup> 2 vastaajaa jätti ko. kohdan tyhjäksi ja 1 vastaaja valitsi vaihtoehdon ”ei kokemusta”.

<sup>119</sup> Eri tietokantatehtävissä työskentelevien henkilöiden teknisestä osaamisesta on kokemusteni mukaan hyötyä myös hallinnollisissa ja taloudellisissa tehtävissä. Esimerkiksi tuotteiden lisensointimalleja on vaikea ymmärtää, mikäli käytetyt tekniset termit ovat täysin vieraita. Työkokemukseni tukee myös sitä, että toimijajoukko on todellisuudessaakin osaamiseltaan teknispainotteinen.

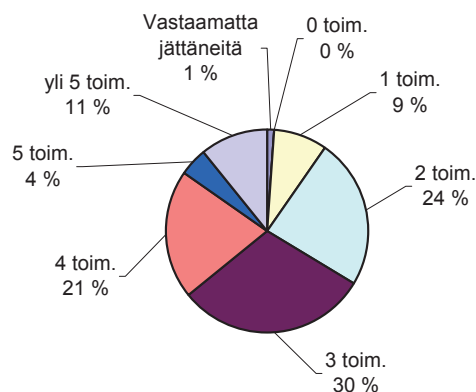




KUVIO 16 Eri tietokantatehtävien yhteispituus

### Monestako tkhj-toimittajasta kokemusta

Seuraavaksi tiedusteltiin ”Kuinka monesta tietokannan hallintajärjestelmästä / toimittajasta (jatkossa toimittajasta) sinulla on kokemuksia työuraltasi?”. Vastausvaihtoehdot olivat: 0, 1, 2, 3, 4, 5, yli 5. Vastaukset on esitetty kuviossa 17. Yleisin vastaus oli, että kokemuksia on kolmesta toimittajasta, sillä kyseisen vastausvaihtoehdon oli valinnut noin 30 % vastaajista. Kahdesta toimittajasta on kokemusta noin 24 % vastaajista ja neljästä toimittajasta noin 21 % vastaajista. Yhteenvedon voidaan todeta, että selkeästi suurimmalla osalla vastaajista (n. 75 % 92:stä) on kokemuksia 2-4 toimittajasta.



KUVIO 17 Monestako toimittajasta vastaajalla on kokemuksia

Viimeisenä perustieto-osiuuden kysymyksenä tiedusteltiin vastaajan sähköpostiosoitetta, mikäli vastaaja halusi osallistua kolmen elokuvalippuparin arvontaan. Sähköpostiosoitteensa antoi 66 vastaajaa, joista 50 oli isojen organisaatioiden hyväksytyjä vastaajia. Palkinnot arvottiin kuitenkin kaikkien sähköpostiosoitteensa antaneiden kesken.

### **Perustieto-osan yhteenveto**

Kyselyssä vain perustieto-osan kysymykset, poislukien arvontaan osallistuminen, oli ilmoitettu pakollisiksi merkitsemällä ne tähdellä (Liite 6, kyselylomake). Korppi-kyselyjärjestelmä salli kuitenkin myös pakollisten kenttien tyhjäksi jättämisen. Se ei ollut kuitenkaan ongelma, koska pakollisiksi merkattuja tietoja puuttui vain seitsemältä suuren organisaation vastaajalta<sup>120</sup>. Yhteenvetona perustiedoista voidaan todeta seuraavaa. Tyypillisellä vastaajalla on varsin pitkä ja laaja-alainen, joskin teknispainotteinen kokemus tkhj:istä. Tyypillinen vastaaja toimii yksityisellä sektorilla ja hänellä on kokemuksia useasta eri tkhj-tuotteesta.

### **4.2.3 Valinta ja hallinta organisaatioissa**

Kyselylomakkeen (Liite 6) toisessa osassa kysyttiin tkhj:n valintaan ja hallintaan yleisesti liittyviä kysymyksiä. Kysymykset tarkastelivat organisaation käyttämien tietokantatuotteiden määrää vastaushetkellä sekä vastaajien käsitystä sopivasta lukumäärästä. Lisäksi tiedusteltiin valintaprosessissa mahdollisesti käytettäviä apuvälineitä ja sitä, mitä tkhj:ien valintaan ja hallintaan liittyviä tehtäviä organisaatiossa suoritetaan. Lisäksi tiedusteltiin, kuinka tarpeellisena vastaajat pitävät tkhj-portfolion hallintaa.

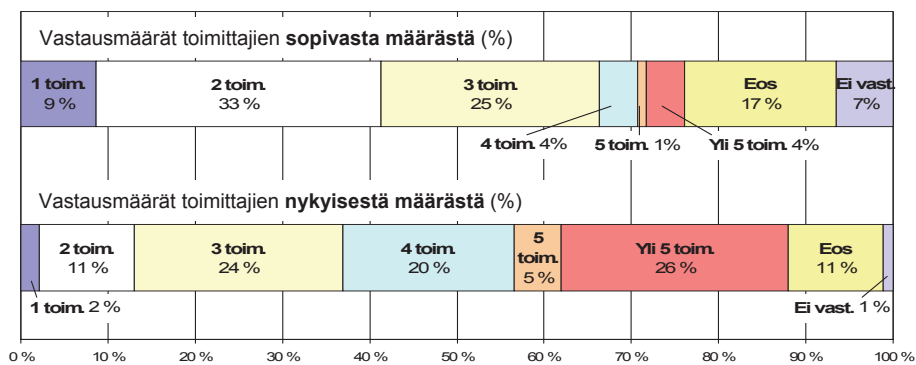
### **Toimittajien nykyinen ja sopiva määrä**

Osuuden aluksi tiedusteltiin, kuinka monen tkhj-toimittajan tuotteita vastaajan organisaatiossa käytetään tällä hetkellä. Vastausvaihtoehdot olivat: 1, 2, 3, 4, 5, yli 5 ja en osaa sanoa. Yllättävää tuloksissa (Kuvio 18, alaosa) oli toimittajien suuri määrä, sillä noin 26 % kyselyyn vastanneista ilmoitti nykyiseksi toimittajamääräksi yli viisi toimittajaa (yleisin vastaus) ja jopa 75 % vastaajista ilmoitti, että heidän organisaatiossaan on kolmen tai sitä useamman toimittajan tuotteita.

---

<sup>120</sup> Kolmesta vastauksesta puuttui yksi perustieto, yhdestä vastauksesta kaksi perustietoa, kahdesta vastauksesta kolme perustietoa ja yhdestä vastauksesta neljä perustietoa.

Seuraavaksi kysyttiin, millaista tietokantatoimittajien määrää vastaajat pitävät sopivana organisaatiolleen<sup>121</sup>. Vastaukset on esitelty kuvion 18 yläosassa. Noin 33 % vastaajista piti kahta toimittajaa sopivana määränä ja 25 % kolmea toimittajaa. Toimittajien sopivaa määrää ei osannut sanoa noin 17 % vastaajista. Muita vaihtoehtoja valittiin selkeästi vähemmän. Sopiva määrä toimittajia on vastaajien mielestä siis 2–3 toimittajaa, mikä on selkeästi nykyistä määrää vähemmän. Täten voidaan todeta, että kyselyyn osallistuneissa organisaatioissa on tällä hetkellä enemmän tkhj-toimittajia kuin mitä vastaajat pitävät sopivana.



KUVIO 18 Tietokantatoimittajien nykyinen ja sopiva määrä

### Käytetäänkö valintamalleja

Seuraavaksi kysyttiin: ”Käytetäänkö organisaatiossanne erityisiä toimittajan tai tuotteen valintamalleja?”<sup>122</sup>. Kysymykseen vastasivat kaikki 92 vastaajaa. Noin puolet vastaajista (48 %) ilmoitti, että heillä ei käytetä valintamalleja, ja noin 14 % vastaajista, että heillä käytetään malleja. Reilu kolmannes vastaajista (38 %) ei osannut sanoa, käytetäänkö malleja vai ei.

Kysymyksen yhteydessä oli maininta: ”Mikäli vastasit myöntävästi, pyydän että kertoisit, mitä malleja teillä käytetään.” Vastaajat kertoivat käyttävänsä seuraavanlaisia malleja: ”Kustannus”, ”Kustannusten tarkastelu, konsernipolitiikka, myös benchmarking”, ”Painokertoimia”, ”Tehokkuusmittaus ja benchmarkit”, ”Painotettuja toiminnallisuuteen, kustannusten tarkasteluun ja kaupallisiin ehtoihin liittyviä malleja”, ”Yleisten hankintamääräysten mukaisesti valitaan toimittaja”, ”Kustannusten tarkastelua, benchmarking”, ”Toimittaja-auditointi”, ”Kustannuksien TCO-analyysi, benchmarking”. Lisäksi yksi vastaaja kertoi, että heillä käytetään ”EU-säännösten mukaisia valintakriteerejä”.

Yhteenvedon voidaan todeta, että erityisiä tuotteen tai toimittajan valintamalleja käytetään varsin vähän ja että suosituimpia ovat painottamiseen,

<sup>121</sup> Samat vastausvaihtoehdot kuin edellä.

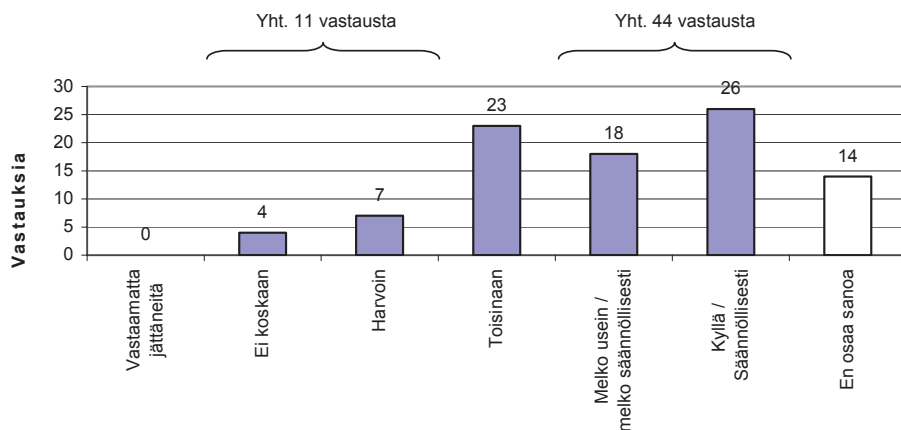
<sup>122</sup> Lomakkeella annettiin esimerkkejä malleista (katso Liite 6, Kyselylomake).

kustannusten tarkasteluun ja koestukseen liittyvät mallit. Malleja saatetaan todellisuudessa käyttää kuitenkin enemmän, koska jopa yli kolmasosa vastaajista ei osannut sanoa, käytetäänkö heillä malleja vai ei.

### Organisaatioissa suoritettavat tehtävät

Seuraavissa kuudessa kysymyksessä tiedusteltiin kussakin, suoritetaanko vastaajan organisaatiossa tiettyä valintaan ja hallintaan liittyvää tehtävää<sup>123</sup>. Vastaukset on esitetty kuvioissa 19–24. Mitä enemmän tummat pylväsrivistöt painottuvat oikealle, sitä enemmän kyseistä tehtävää organisaatioissa tehdään.

Valintaa ja hallintaa tarkastelevan osuuden aluksi tiedusteltiin, tehdäänkö organisaatiossa tarvemäärityä. Kysymykseen vastasivat kaikki 92 vastaajaa. Tarvemäärityä tehdään selkeästi suurimmassa osassa organisaatioista (Kuvio 19). Vain 11 vastaajaa ilmoitti, että heillä tarvemäärityä ei tehdä koskaan tai sitä tehdään vain harvoin. Sitä vastoin 44 vastaajaa ilmoitti, että heillä tarvemäärityä tehdään melko usein / melko säännöllisesti tai säännöllisesti.

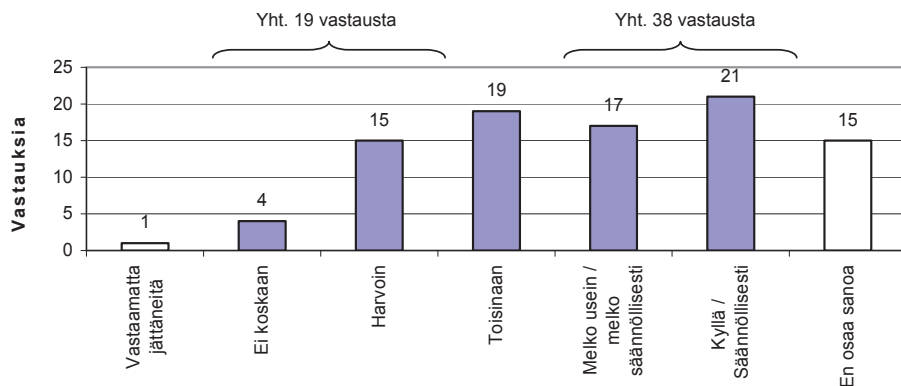


KUVIO 19 Tehdäänkö tarvemäärityä

Kyselyyn vastanneista 41 % ilmoitti, että heillä valintakriteerien määrittelyä tehdään säännöllisesti tai melko säännöllisesti (Kuvio 20). Neljä henkilöä ilmoitti, että heillä ei tehdä koskaan valintakriteerien määrittelyä<sup>124</sup>. Harvoin valintakriteerien määrittelyä tehdään 15 vastaajan organisaatiossa. Täten 19 vastaajaa ilmoitti, että heillä valintakriteerien määrittelyä ei tehdä koskaan tai tehdään harvoin. Kaksinkertainen määrä eli 38 vastaajaa ilmoitti, että heillä valintakriteerien määrittelyä tehdään melko usein / melko säännöllisesti tai säännöllisesti.

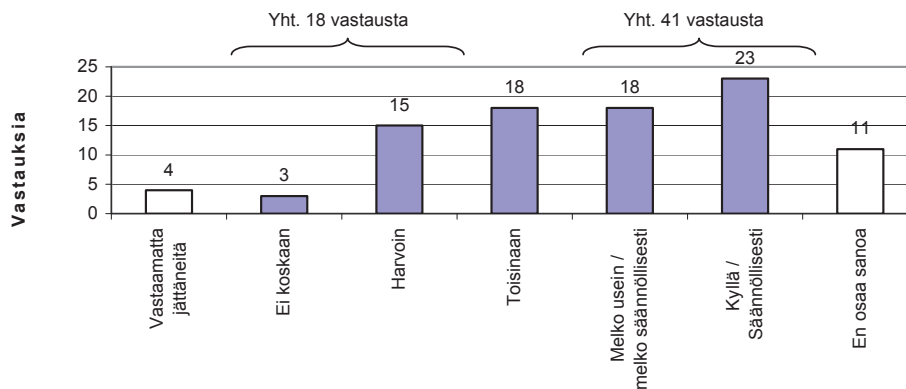
<sup>123</sup> Kysytyt tehtävät: tarvemääritys, valintakriteereiden määrittely, vaihtoehtojen etsintä, arviointi ja vertailu, tehdyn valintaprosessin jälkikäteinen arviointi, lisenssien käyttölaajuuksien muutokset ja valitun tuotejoukon karsintatarpeen arviointi / karsinta.

<sup>124</sup> Kolme heistä oli vastannut samoin tarvemäärityksen kohdalla.



KUVIO 20 Tehdäänkö valintakriteerien määrittelyä

Hieman alle puolet vastanneista ilmoitti, että heillä vaihtoehtojen etsintää, arviointia ja vertailua tehdään säännöllisesti tai melko säännöllisesti (Kuvio 21). Tulos on hieman yllättävä, jos sitä verrataan valintamallien käyttöä koskeviin tuloksiin<sup>125</sup>. Eräs selitys erolle voisi olla, että valintamallien käyttö on saatettu ymmärtää systemaattisemmaksi toiminnaksi kuin vaihtoehtojen etsintä, arviointi ja vertailu. Väite jää kuitenkin hypoteesiksi. Lisäksi voidaan todeta, että kuvioissa 20 ja 21 on melko samanlainen vastausjakauma.

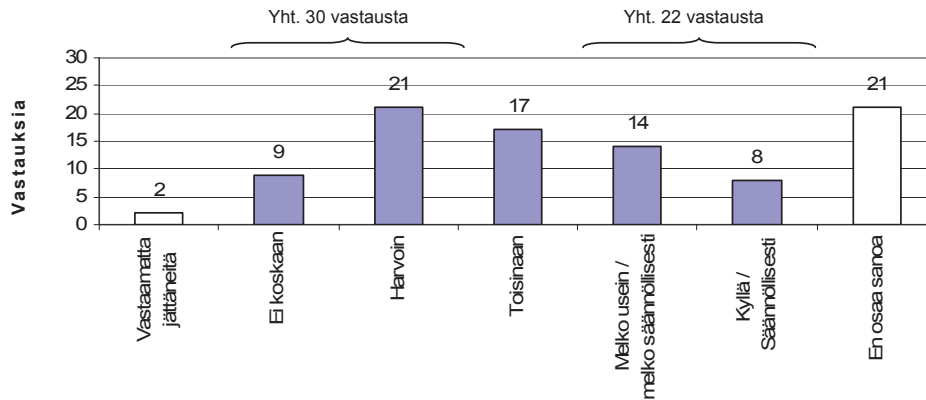


KUVIO 21 Tehdäänkö vaihtoehtojen etsintää, arviointia ja vertailua

Seuraavaksi vastaajilta kysyttiin, suoritetaanko heidän organisaatiossaan tehdyn valintaprosessin arviointia jälkikäteen. Vastausten jakauma (Kuvio 22) poikkeaa kolmen edellisen kysymyksen jakaumista. 30 vastaajaa ilmoitti, että valintaprosessin jälkikäteistä arviointia tehdään heillä harvoin tai ei koskaan. Jopa 21 vastaajaa oli valinnut vaihtoehdon EOS, mikä on enemmän kuin missään muussa organisaatioiden tehtäviä koskevassa kysymyksessä. Vaihto-

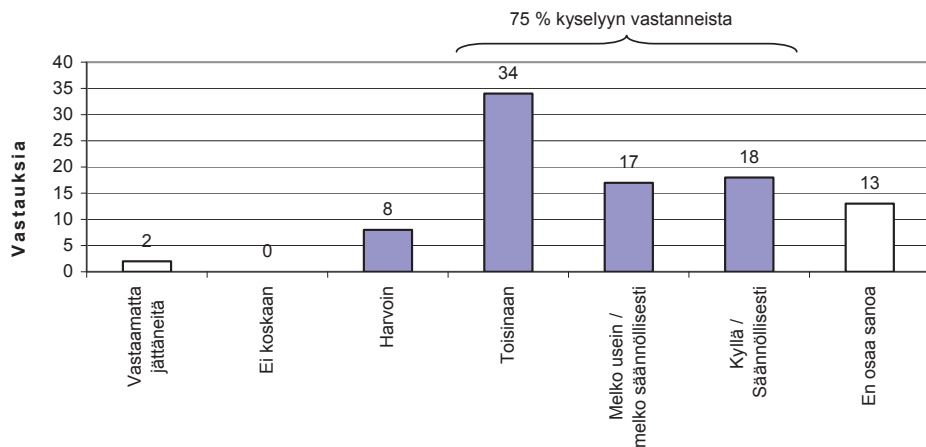
<sup>125</sup> Malleja käytetään: 14 %, ei käytetä: 48 %, eos: 38 %.

ehdon ”Melko usein/melko säännöllisesti” tai ”Kyllä/säännöllisesti” oli valinnut noin neljännes kysymykseen vastanneista. Yhteenvetona voidaan todeta, että valintaprosessin jälkikäteistä arviointia ei vastaajien organisaatioissa tehdä kovinkaan säännöllisesti.



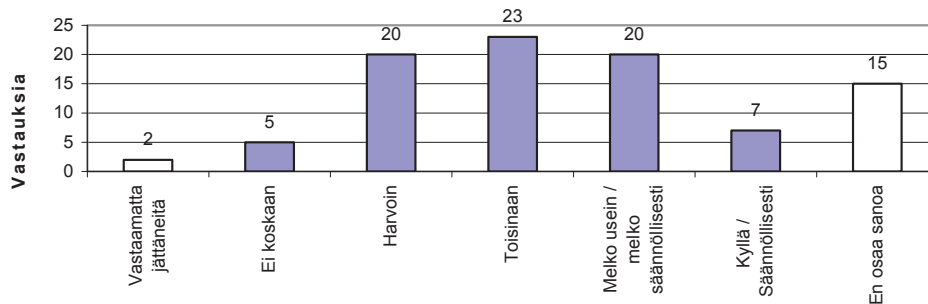
KUVIO 22 Tehdäänkö valintaprosessin jälkikäteistä arviointia

Kysymykseen, tehdäänkö organisaatiossa lisenssien käyttölaajuuksien muutoksia, jätti kaksi henkilöä vastaamatta ja 13 ei osannut sanoa kantaansa (Kuvio 23). Muut ilmoittivat, että heillä tehdään muutoksia. Jopa kolme neljännessä ilmoitti, että heillä muutoksia tehdään toisinaan-säännöllisesti. Yhteenvetona todettakoon, että lisenssien käyttölaajuuksien muutoksia tehdään useimmiten toisinaan ja yhtä usein melko säännöllisesti tai säännöllisesti.



KUVIO 23 Tehdäänkö lisenssien käyttölaajuuksien muutoksia

Kysymykseen, tehdäänkö vastaajan organisaatiossa valitun tuotejoukon karsintatarpeen arviointia/karsintaa, vastausjakauma (Kuvio 24) poikkeaa viiden edellisen kysymyksen jakaumasta symmetrisyydellään. Jakaumasta voidaankin todeta, että lähes yhtä monen vastaajan mielestä heidän organisaatiossaan tehdään ja ei tehdä valitun tuotejoukon karsintatarpeen arviointia tai karsintaa.



KUVIO 24 Tehdäänkö tuotejoukon karsintatarpeen arviointia / karsintaa

Sanallisesti tkhj:ien valintaa ja hallintaa ja näiden toimien säännönmukaisuutta organisaatioissaan kuvasi 11 vastaajaa (Liite 9). Vastaukset voidaan jäsentää neljään kategoriaan: 1) organisaatioiden toimintapolitiikkaa, 2) hallinnassa havaittuja ongelmia, 3) valintakriteerejä ja 4) sidosryhmiä koskevat kommentit. Samassa vastauksessa saattoi olla useampaan kategoriaan liittyviä kommentteja, ja sama kommentti saattoi liittyä useampaan kategoriaan<sup>126</sup>.

Organisaatioiden toimintapolitiikkaa koskevia kommentteja löytyi kahdeksasta vastauksesta<sup>127</sup>. Eräessä organisaatiossa on aloitettu kartoittaa vaihtoehtoja nykyisille tuotteille (vastaus 1). Toisessa vastauksessa (vastaus 2) ilmoitettiin, että organisaatiolla on yksi pysyvä tiedonhallintalinjaus, joka määrittelee "päätidonhallintajärjestelmän", josta voidaan poiketa vain valmistuotteiden hankinnan yhteydessä. Myös toinen vastaaja (vastaus 7) ilmoitti, että valmistuotteita hankittaessa voi olla mahdollisuus eri tkhj:ien valintaan. Kyseisessä vastauksessa nousi esille myös, että hallinnan säännönmukaisuus on riippuvainen liiketoiminnan vaatimuksista sekä organisaation "tuote-, palvelu- ja tietojärjestelmäkehityksestä". Eräs vastaaja (vastaus 3) ilmoitti, ettei jokaiselle sovellukselle valita erikseen tkhj:ä, vaan suurin osa sovelluksista käyttää samaa "keskustietokoneeseen" hankittua tuotetta. Toinen vastaaja (vastaus 4) ilmoitti, että "kolmen vuoden strategiakaudella tarkastellaan kustannuksia ja pyritään pääsemään eroon marginaaleista". Marginaalikäsitys on tulkittavissa niin, että se tarkoittaa ylimääräisiä kuluja aiheuttavia tekijöitä, tässä yhteydessä tkhj-tuotteita, joiden käyttö kyseisessä organisaatiossa on vähäistä. Toinen vastaaja (vastaus 6) kertoi, että heillä on "pyrkimys keskitetysti hallitun järjestelmän käyttämiseen". Se tulkittiin pyrkimykseksi vain yhden tuotteen käyttöön

<sup>126</sup> Esimerkiksi katso liite 9, vastaus 7.

<sup>127</sup> Liite 9: vastaukset 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 ja 10.

organisaatioissa. Yksi vastaajista (vastaus 8) kertoi suoraan, että hallinta on ”Tasoltaan erittäin epätasaista. Vaihteluväli tiukasti säännellystä kilpailutuksesta liki sattumanvaraisiin ostoksiin.”. Eräs vastaajista (vastaus 10) ilmoitti, että valintakriteereiden läpikäynti on kiinni järjestelmän kriittisyydestä.

Hallinnassa havaittuja ongelmia nousi esille kolmessa vapaamuotoisessa vastauksessa (vastaukset 1, 10 ja 11). Eräs vastaajista (vastaus 1) kertoi, että lisenssien muuttaminen koetaan välillä hankalaksi hinnastomuutosten vuoksi sekä siksi, että myyjä haluaa myydä vain kalliimpia lisenssejä. Myös lisenssien ylläpito on koettu kyseisessä organisaatioissa toisinaan hankalaksi oman organisaation henkilömuutosten vuoksi. Ylläpitokäsitettä ei vastauksessa määritellyt, mutta sen tulkittiin tarkoittavan lisenssien määrään ja vuositukien uusimiseen liittyviä toimia. Kaksi vastaajaa toi eksplisiittisesti esille, että hallintaa olisi tarpeen tehdä nykyistä järjestelmällisemmin. Toinen heistä (vastaaja 10) esitti, ettei pelkkä valintakriteerien läpikäynti riitä. Hän korosti tarvetta läpi järjestelmän elinkaaren kestävään uudelleenarviointiin, koska markkinat ja tarpeet muuttuvat järjestelmän kasvaessa ja kehittyessä. Toinen vastaaja (vastaus 11) kertoi, että ”tarvetta olisi kaikkien toimittajien kohdalla tehdä hallintaa järjestelmällisemmin”.

Valintakriteereitä koskevia kommentteja oli kahdessa vastauksessa. Toisessa vastauksessa (vastaus 7) nostettiin esille keskeisinä valintakriteereinä liiketoimintalähtöisyys, soveltuvuus käyttötarkoitukseen, kustannustehokkuus sekä soveltuvuus organisaation järjestelmäarkkitehtuuriin. Samassa vastauksessa korostettiin myös tkhj:n tuotekehityksen ja jatkuvuuden merkitystä valintakriteerinä. Toisen vastauksen (vastaus 10) mukaan valintakriteerien läpikäynti riippuu järjestelmän kriittisyydestä. Lisäksi vastauksessa korostettiin, ettei hallinta saisi rajoittua vain valintakriteerien tarkasteluun hankintavaiheessa.

Sidosryhmiä koskevia kommentteja löytyi kolmesta vastauksesta (vastaukset 5, 7 ja 9). Eräs vastaaja (vastaus 5) kertoi, että kehittäjät suorittavat käytännössä tkhj:n valinnan. Toinen vastaaja (vastaus 7) nosti esille, että ”järjestelmien tasosta riippuen lisenssien hallinta hoidetaan joko liiketoimintayksiköissä tai pääkonttorin tasolla tietohallinnossa.” Kolmas vastaaja (vastaus 9) kertoi, että ”valinta riippuu monesta yrityksestä riippumattomista syistä: asiakkaista, yhteistyökumppaneista, jne.”.

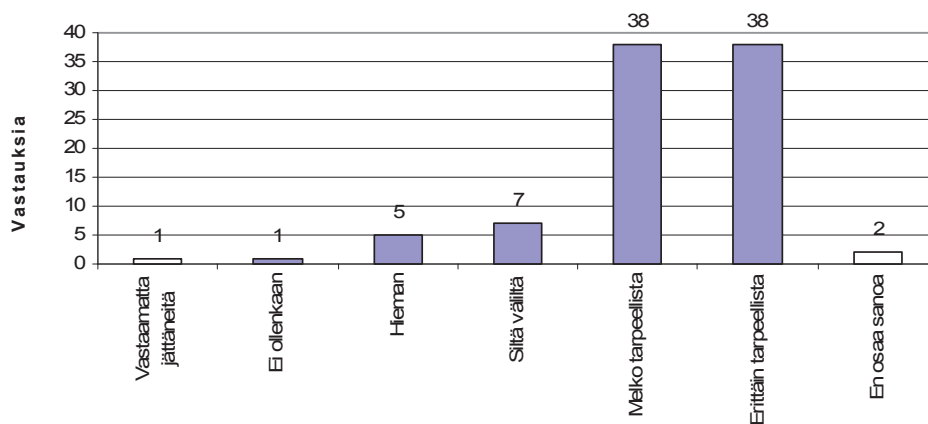
Yhteenvedona sanallisista palautteista voidaan todeta, että organisaatioissa tehdään tkhj-portfolion hallintaa, mutta hallinnan järjestelmällisyys ja kattavuus vaihtelee niin organisaatioiden välillä kuin saman organisaation sisälläkin. Järjestelmällisyyden vaihtelu näkyy siinä, että toisinaan hallintaa tehdään hyvin tarkasti, toisinaan sattumanvaraisesti. Vaihtelua on myös siinä, mitä toimenpiteitä<sup>128</sup> hallinta kattaa. Joissain organisaatioissa hallinnassa korostuvat valintakriteerit. Hallinnassa on lisäksi havaittu sidosryhmäyhteistyöhön, hinnastomuutoksiin ja toimittajan palveluun liittyviä ongelmia. Lisäksi voidaan todeta, että vastauksista löytyi tukea tkhj-portfolion kokonaisvaltaiselle hallinnalle.

<sup>128</sup> Esimerkiksi valinta, käyttölaajuuden muutos, karsinta ja valitun joukon arviointi.



## Hallinnan tarpeellisuus

Seuraavaksi vastaajilta tiedusteltiin, pitävätkö he tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallintaa tarpeellisena. Vastausjakaumasta (Kuvio 25) käy hyvin selkeästi ilmi, että hallinta on vastaajien mielestä tarpeellista, sillä jopa 76 vastaajaa (n. 83 % 92:sta) piti hallintaa melko tai erittäin tarpeellisena ja vain 6 vastaajaa (n. 7 % 92:sta) piti hallintaa vain hieman tai ei ollenkaan tarpeellisena. Kysymykseen jätti vastaamatta vain yksi vastaaja ja vain kaksi vastaajaa ei osannut sanoa kantaansa. Vastausjakauma tukee täten tutkimusongelman relevanssia.



KUVIO 25 Onko tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinta tarpeellista

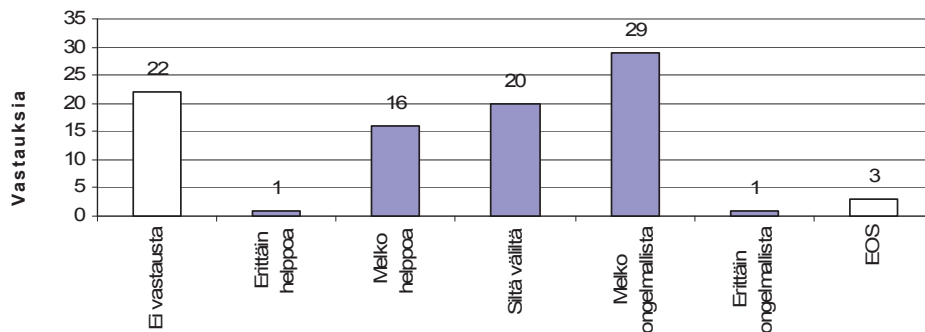
### 4.2.4 Valintaprosessiin liittyviä ongelmia

Ongelmallisuutta koskevan osuuden aluksi (kyselylomake, liite 6) tiedusteltiin vastaajan kokemuksia tietokantatuotteen valintaprosessiin liittyvistä ongelmista. Kysymykset tarkastelivat tarvemäärityä (osa 3.1), teknisten, hallinnollisten ja taloudellisten valintakriteerien määrittelyä (osat 3.2, 3.3 ja 3.4) ja vaihtoehtojen etsintää, arviointia ja vertailua sekä päätöksentekoa (osa 3.5). Lisäksi tarkasteltiin tehdyn valintaprosessin arviointia jälkikäteen (osa 3.6). Vastaajille kerrottiin, että valintaprosessin voidaan katsoa koostuvan kyseisistä vaiheista. Osuuden valintamuotoisiin kysymyksiin vastasi kysymyksestä riippuen 62–70 vastaajaa. Huomioonoton arvoista on, että jopa 22 henkilöä 92:sta ei vastannut ollenkaan tähän tai tätä seuraaviin osiin<sup>129</sup>. Valintamuotoisiin kysymyksiin vastattiin viisiportaisella asteikolla: ”erittäin helppoa”, ”melko helppoa”, ”siltä väliltä”, ”melko ongelmallista” ja ”erittäin ongelmallista”. Vastaaja pystyi valitsemaan edellä mainittujen vaihtoehtojen sijaan myös vaihtoehdon ”en osaa sanoa”.

<sup>129</sup> Asiaa on käsitelty vastausten lukumäärän analysoinnin yhteydessä kohdassa 4.2.1.

### Tarvemäärityksen ongelmallisuus

Aiemmin on jo havaittu tkhj:ien valintaan ja hallintaan liittyviä tehtäviä tarkasteltaessa, että organisaatioissa tehdään varsin säännöllisesti tarvemääritystä. Nyt vastaajilta kysyttiin, kuinka helppoa tai ongelmallista tarvemääritys on tkhj:ien valinnassa. Vastausjakaumasta (Kuvio 26) nähdään, että tarvemääritys on 29 vastaajan mielestä melko ongelmallista ja 16 vastaajan mielestä melko helppoa. 20 vastaajaa asettui näiden vaihtoehtojen väliin valitsemalla vaihtoehdon ”siltä väliltä”. Yhteenvedona voidaan todeta, että tyypillisesti tarvemääritys on vastanneiden mielestä lähinnä melko ongelmallista.



KUVIO 26 Tarvemäärityksen helppous / ongelmallisuus tkhj:n valinnassa

### Valintakriteerien määrittelyn ongelmallisuus

Valintakriteerit tarkentavat tarvemäärityksen tulosta, eli ne kuvaavat yksityiskohtaisemmin, mitä valittavalta tuotteelta halutaan. Tkj:n valintaprosessia tarkastelevien kysymysten yhteydessä tiedusteltiin seuraavaksi erilaisten teknisten, hallinnollisten ja taloudellisten valintakriteerien määrittelyn helppoutta tai ongelmallisuutta.

#### *Teknisten valintakriteerien määrittelyn ongelmallisuus*

Tarkasteltaessa teknisten valintakriteerien määrittelyn ongelmallisuutta voidaan todeta, että yhdestätoista esitetystä asiasta vastaajat pitivät kolmea asiaa helppona. Helppoina vastaajat pitivät sellaisten valintakriteerien määrittelyä, jotka liittyvät:

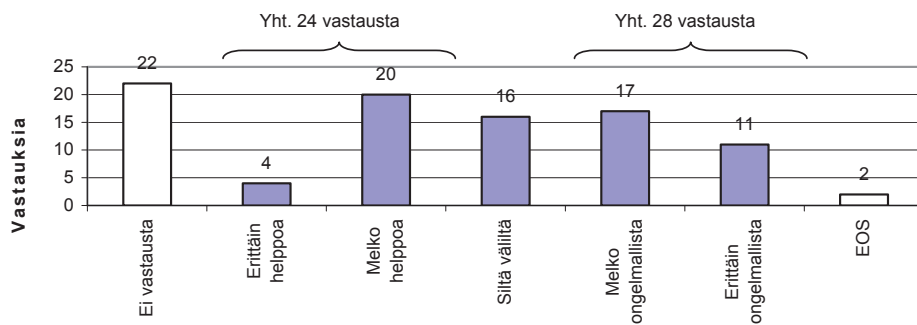
- tuotteen laajennettavuuteen<sup>130</sup>
- varmistamiseen ja palauttamiseen
- tekniseen tukeen (vuosittain maksettavaan tuotetukeen).

<sup>130</sup> Ero helppouden ja ongelmallisuuden välillä melko pieni.

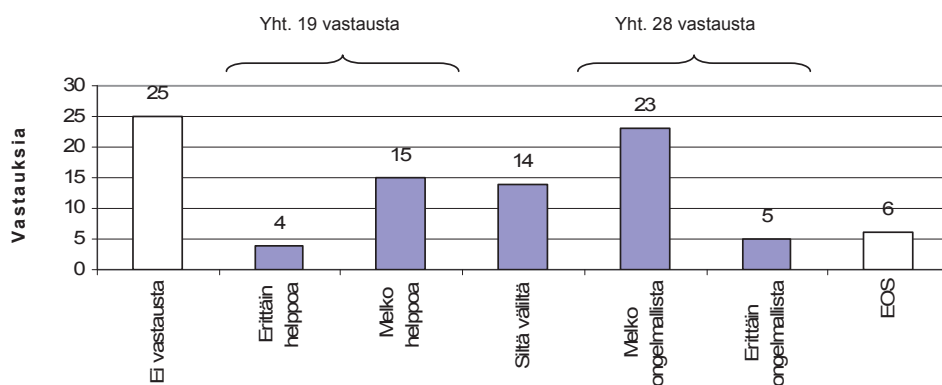
Viiden asian osalta vastaukset jakautuivat melko tasaisesti helppouden ja ongelmallisuuden välillä. Tähän ryhmään kuuluu sellaisten valintakriteerien määrittely, jotka liittyvät:

- tuotteen helppokäyttöisyyteen
- tuotteen toimintavarmuuteen
- toimittajan tekniseen osaamiseen nyt ja tulevaisuudessa
- erillisiin tukipalveluihin (tekniseen konsultointiin yms.)
- tiedon, referenssien ja tuen saantiin tuotteesta eri tahoilta.

Edes jossain määrin ongelmalliseksi vastaajat kokivat vain kaksi seikkaa. Tuotteen suorituskykyyn liittyvien valintakriteerien määrittely on kysymykseen vastanneiden hyvin niukan enemmistön mielestä ongelmallista (Kuvio 27). Lisäksi vastaajat kokivat melko ongelmalliseksi sellaisten teknisten valintakriteereiden määrittelyn, jotka liittyvät toimittajan sitoutumiseen standardeihin (Kuvio 28).



KUVIO 27 Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteen suorituskykyyn



KUVIO 28 Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan sitoutumiseen standardeihin

Teknisten valintakriteerien määrittelyn helppoutta tai ongelmallisuutta tarkastelevan kysymyssarjan lopuksi vastaajalle annettiin mahdollisuus luetella vapaamuotoisesti enintään kolme muuta kuin aiemmissa kysymyksissä esille nousutta teknistä aihealuetta, joihin liittyvien valintakriteerien määrittely on hänen mielestään erittäin ongelmallista. Aihealueita luetteli kolme vastaajaa. Yksi heistä esitti aihealueiksi ”XML- ja muun ei-määrämuotoisen datan hallinta” ja ”Objektioituneet tietosysteemit vs. relaatiotietokantajärjestelmä”. Toinen henkilö vastasi: ”Erityispiirteiden tuen toimivuus ja soveltuvuus (paikkatietojärjestelmät, tietovarastot, metatietokannat), koska ei aina tunneta myynnin edustajien toimesta ja dokumentointi voi olla rajoitettua” ja ”tkhj:n kehityssuuntien soveltuvuus, koska näitä [ei] joko tunneta myynnin edustajien toimesta tarpeeksi hyvin tai näitä ei haluta paljastaa tarvittavalla tasolla”. Kolmas vastaaja toi esille aihealueen: ”Toimittajan kokemattomuus / tuoteviat vs. lupaukset, erityisesti uusien tekniikoiden tai versioiden kohdalla”.

Kokonaisuutena teknisten valintakriteerien määrittelyä voidaan pitää helppona, sillä edes jossain määrin ongelmallisiksi koettuja asioita nousi esille hyvin vähän. Teknisten valintakriteereiden määrittelyn helppous voi osaltaan johtua vastaajien teknispainotteisesta taustasta. Lisäksi määrittelyn tueksi on saatavilla varsin hyvin etenkin välillisesti asiaa käsittelevää aineistoa kuten esimerkiksi Hellersteinin ja Stonebrakerin (2005a) kokoamat artikkelit sekä Connollyn ja Beggin (2005), Elmasrin ja Navathen (2000) ja Hofferin ym. (2002) kirjat. Tarjolla on myös suuri joukko tuotekohtaisia teknisiä manuaaleja. Tukea määrittelyyn saattaa saada myös esimerkiksi TPC-koestussivustolta (TPC 2008). Kokonaisvaltaisia ja tutkimukseen perustuvia teknisiä kriteerilistoja ei kuitenkaan tiettävästi ole tarjolla.

#### *Hallinnollisten valintakriteerien määrittelyn ongelmallisuus*

Hallinnollisten valintakriteerien määrittely koettiin teknisten kriteerien määrittelyä ongelmallisemmaksi. Määrämuotoisia kysymyksiä oli tässä yhteydessä 14 kappaletta, minkä lisäksi vastaajilla oli osuuden lopussa mahdollisuus kirjalliseen vastaukseen<sup>131</sup>.

Vastaajien mukaan on helppoa määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät:

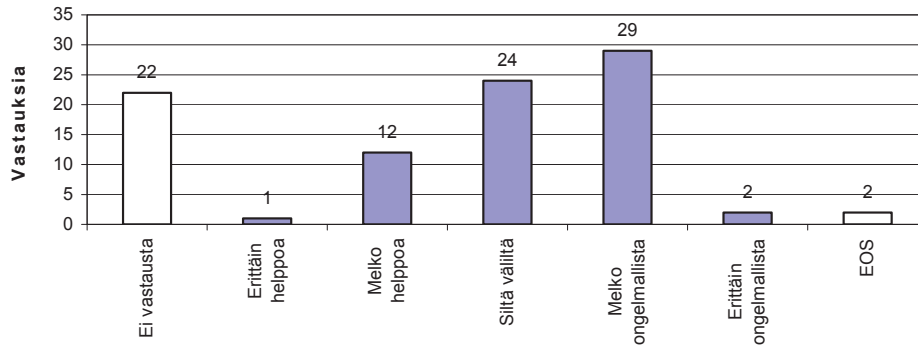
- toimittajan luotettavuuteen ja maineeseen
- tuotteeseen liittyvään omaan osaamiseen
- koulutuspalveluihin
- maantieteellisiin tekijöihin (mm. paikallisiin palveluihin).

Loppujen kahdeksan<sup>132</sup> alueen valintakriteerien määrittelyä vastaajat pitivät lähinnä melko ongelmallisina. Vastaajien mielestä on melko ongelmallista

<sup>131</sup> Katso kyselylomake, liite 6.

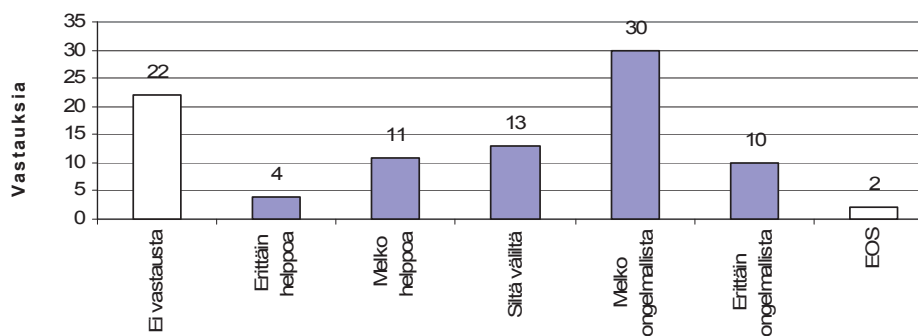
<sup>132</sup> Kaksi muuttujaa poistettu luotettavuustarkastelun yhteydessä, katso liite 7.

määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteeseen tai toimittajaan liittyviin riskeihin. Kuvio 29 nähdään, että vain yksi vastaaja piti tähän alueeseen liittyvien valintakriteerien määrittelyä erittäin helppona ja vain kaksi vastaajaa erittäin ongelmallisena. Melko helppoa määrittely on 12 vastaajan mielestä ja melko ongelmallista jopa 29 vastaajan mielestä.



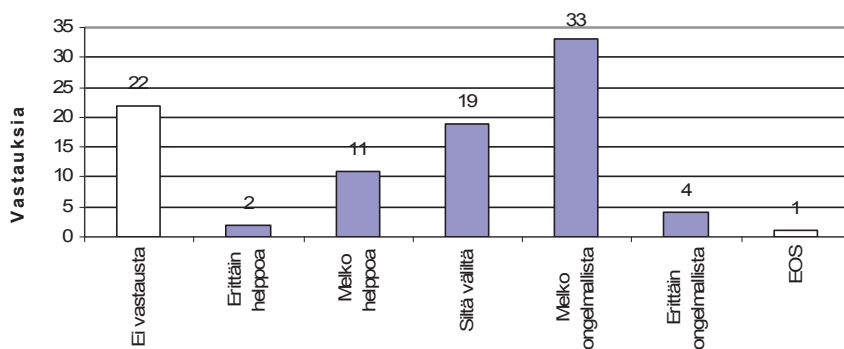
KUVIO 29 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteeseen tai toimittajaan liittyviin riskeihin

Vastaajien mielestä on melko ongelmallista määritellä myös sellaisia valintakriteereitä, jotka liittyvät lisensointitapoihin ja käyttöoikeussääntöihin (Kuvio 30). Käyttöoikeussäännöt tarkoittavat toimittajan ohjelman käytölle asettamia rajoitteita, esimerkiksi että ohjelmaa saa käyttää vain ostajaorganisaation henkilöstö.



KUVIO 30 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät lisensointitapoihin ja käyttöoikeussääntöihin

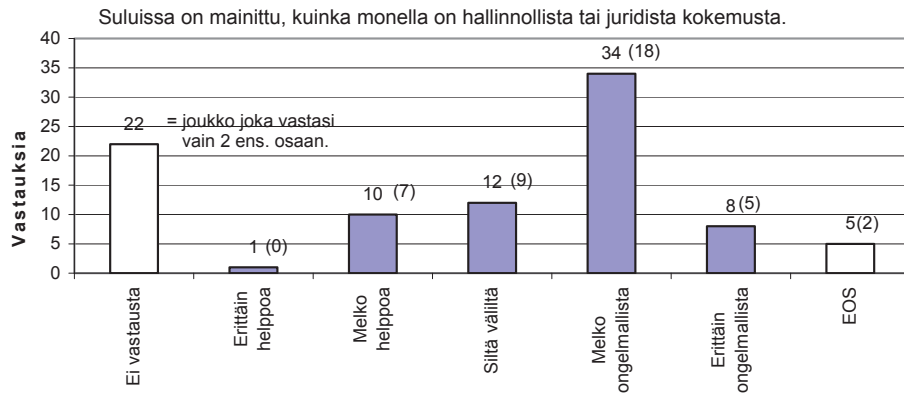
Melko ongelmalliseksi vastaajat olivat kokeneet myös niiden valintakriteereiden määrittelyn, jotka liittyvät toimittajan kykyyn tuntea asiakkaan toimiala (mm. tarpeet). Vastausjakauma (Kuvio 31) on melko samanlainen kuin kahden edellä tarkastellun kysymyksen kohdalla. Subjektiiivisena huomiona todettakoon, että työkokemukseni perusteella toimittajan kyky tuntea asiakkaan toimiala edesauttaa toimittajan kykyä tuntea asiakkaan erityistarpeet. Esimerkiksi opetusalaalla tkhj:n toimintavarmuus ja nopeus eivät ole aivan niin kriittisiä tekijöitä kuin telealalla<sup>133</sup>.



KUVIO 31 Kuinka helppoa/ongelmallista on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan kykyyn tuntea asiakkaan toimiala

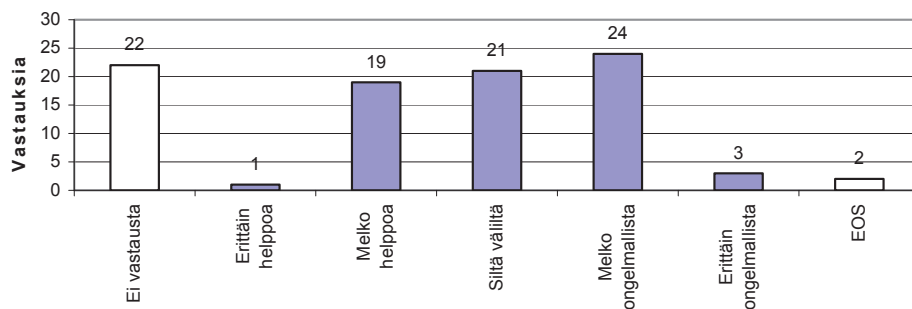
Lisäksi vastaajat kokivat melko ongelmalliseksi määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät juridisiin kysymyksiin, kuten esimerkiksi vastuujako- ja sopimus-kysymyksiin. Kuviossa 32 on mainittu vastaajamäärien lisäksi suluissa perustieto-osuuden vastausten perusteella, kuinka monella vastaajalla on hallinnollista tai juridista kokemusta. Vain yksi vastaaja piti tähän alueeseen liittyvien valintakriteerien määrittelyä erittäin helppona ja 10 vastaajaa melko helppona. Melko ongelmallista kyseisten valintakriteerien määrittely on jopa 34 vastaajan mielestä ja erittäin ongelmallista kahdeksan vastaajan mielestä. Vastausvaihtoehdon "siltä väliltä" valitsi 12 vastaajaa. Kysymykseen vastanneista 70 vastaajasta 41:llä oli hallinnollista tai juridista kokemusta. Vertailua hankaloitti se, että kysyttäessä vastaajien kokemuksia, juridista ja hallinnollista kokemusta ei erotettu toisistaan, joten ei voida sanoa, kummasta kokemuksesta vastaajan kohdalla on kyse. Tarkasteltaessa kuviota 32 voidaan todeta, ettei selkeää riippuvuutta ole havaittavissa juridisten valintakriteerien määrittelyn helppouden /ongelmallisuuden ja hallinnollisen tai juridisen kokemuksen välillä.

<sup>133</sup> Puhelinjärjestelmän mykistyminen vaikuttaisi esimerkiksi hätäpalvelujen saavutettavuuteen.



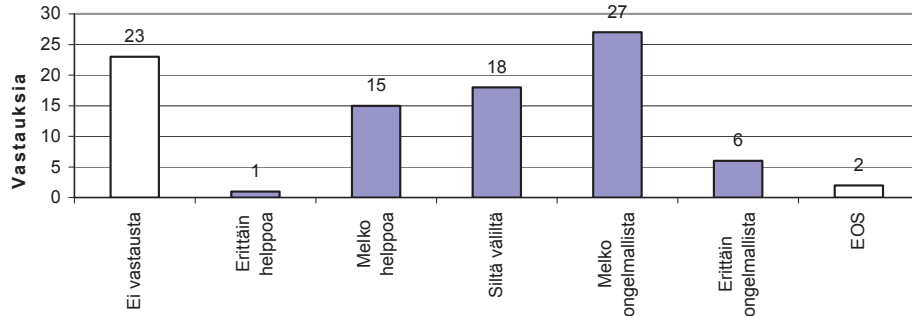
KUVIO 32 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät juridisiin kysymyksiin

Vastaajien niukan enemmistön mielestä melko ongelmalliseksi koettiin sellaisten valintakriteereiden määrittely, jotka liittyvät toimittajan palvelukykyyn, -haluun ja joustavuuteen (Kuvio 33).



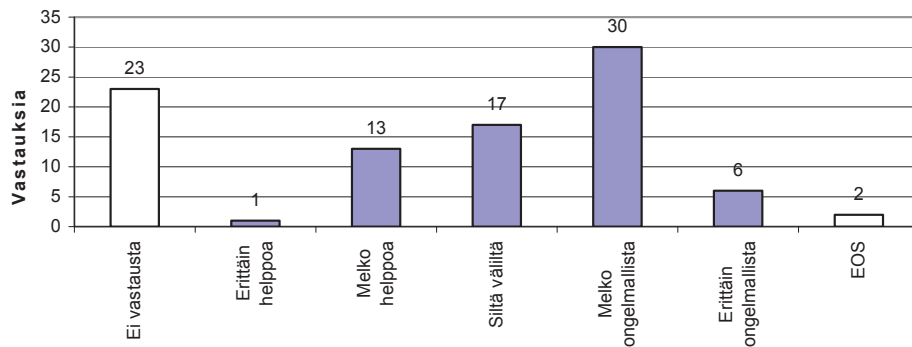
KUVIO 33 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan palvelukykyyn, -haluun ja joustavuuteen

Seuraava lähinnä melko ongelmalliseksi koettu seikka oli toimittajan resursseihin ja tulevaisuuden näkymiin liittyvien valintakriteerien määrittely. Kuvioista 34 nähdään, että vain yksi vastaaja piti tähän alueeseen liittyvien valintakriteerien määrittelyä erittäin helppona ja 15 vastaajaa melko helppona. Melko ongelmallista kyseisten valintakriteerien määrittely on 27 vastaajan mielestä ja erittäin ongelmallista kuuden vastaajan mielestä.



KUVIO 34 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan resursseihin ja tulevaisuuden näkyymiin

Melko ongelmalliseksi vastaajat olivat kokeneet myös sellaisten valintakriteereiden määrittelyn, jotka liittyvät tuotteeseen ja toimintatapoihin liittyviin turvallisuusasioihin. Vastausjakauma on esitetty kuviossa 35. Jakauma muistuttaa edellä kuvattua vastausjakaumaa<sup>134</sup>.

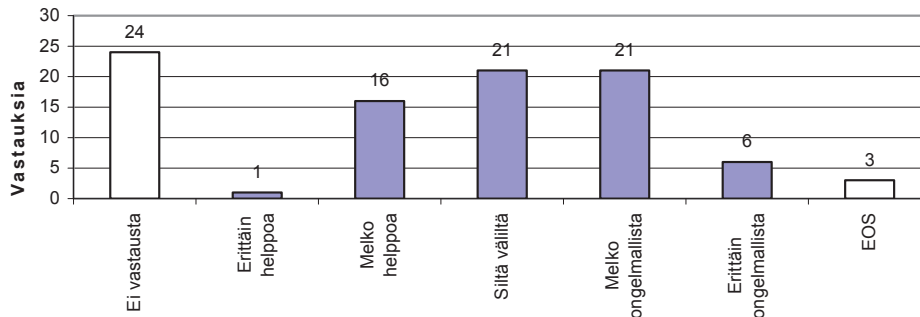


KUVIO 35 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteeseen ja toimintatapoihin liittyviin turvallisuusasioihin

Valintakriteerien, jotka liittyvät toimittajan noudattamiin laatustandardeihin, määrittely koettiin lähinnä melko ongelmalliseksi (Kuvio 36). Vain yksi vastaaja piti tähän alueeseen liittyvien valintakriteerien määrittelyä erittäin helppona ja 16 vastaajaa melko helppona. Melko ongelmallista kyseisten valintakriteerien määrittely on sen sijaan 21 vastaajan mielestä ja erittäin ongelmallista kuuden vastaajan mielestä.

<sup>134</sup> Kysymykset olivat myös kyselylomakkeella peräkkäin, katso liite 6.





KUVIO 36 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät toimittajan noudattamiin laatustandardeihin

Hallinnollisten valintakriteereiden määrittelyn helppoutta/ongelmallisuutta selvittävien kysymysten lopuksi vastaajilta kysyttiin ”Mihin muihin hallinnollisiin aihealueisiin liittyvien valintakriteerien määrittely on mielestäsi erittäin ongelmallista (max 3 kpl) ?”. Kysymykseen tuli yksi vastaus: ”Lisenssi-ehtojen/-mallien (radikaalit) muutokset.”. Kokonaisuutena tarkastellen hallinnollisten valintakriteereiden määrittely koettiin melko ongelmalliseksi. Lähinnä melko ongelmalliseksi koettiin kahdeksan asian määrittely ja helpoksi viiden asian määrittely<sup>135</sup>. Hallinnollisten valintakriteerien määrittelyn tueksi on olemassa varsin vähän valmiita kriteeristöjä tai muuta aineistoa, mikä voidaan havaita aiemmin tässä tutkimuksessa esitetystä, kirjallisuudessa esiintyviä hallinnollisia valintakriteereitä kokoavasta taulukosta 3.

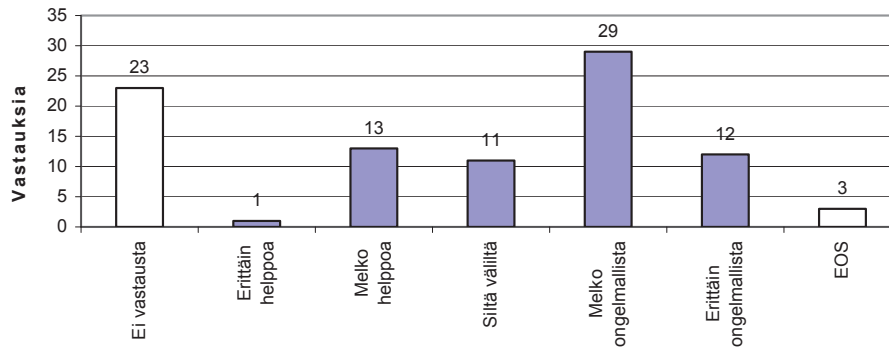
#### *Taloudellisten valintakriteerien määrittelyn ongelmallisuus*

Seuraavaksi esitellään vastaajien käsityksiä siitä, miten helppoa tai ongelmallista on määritellä valintaprosessiin liittyviä taloudellisia valintakriteereitä. Määrämuotoisia kysymyksiä oli tässä yhteydessä viisi kappaletta. Lisäksi vastaajilla oli osuuden lopussa mahdollisuus kirjalliseen vastaukseen. Vastaajien mukaan lähinnä helppoa on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät maksuehtoihin ja -aikatauluun sekä toimittajan taloudelliseen tilanteeseen. Vähintäänkin melko ongelmalliseksi koettiin kolmen alueen valintakriteerien määrittely. Niitä tarkastellaan seuraavaksi tarkemmin.

Vastaajien mielestä on vähintäänkin melko ongelmallista määritellä valinta-kriteereitä, jotka liittyvät tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin. Vastausjakaumasta (Kuvio 37) huomataan, että vain yksi vastaaja piti tähän alueeseen liittyvien valintakriteerien määrittelyä erittäin helppona ja 12

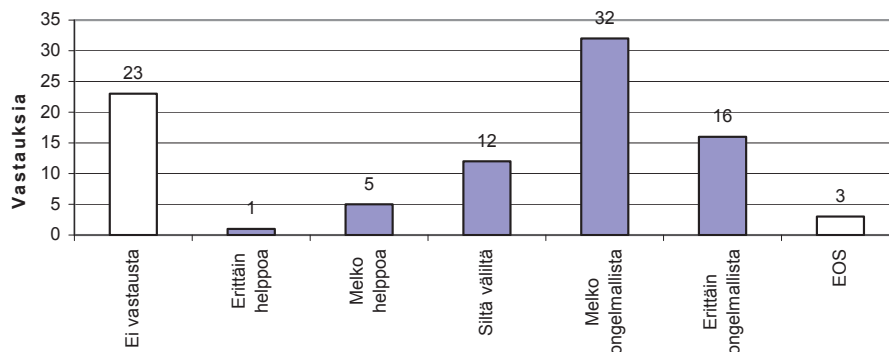
<sup>135</sup> Lukumäärävertailun heikkoutena on mm. se, että kysymykset on voitu kokea painoarvoltaan erilaisiksi.

vastaajaa erittäin ongelmallisena. Jopa 29 vastaajan mielestä tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin liittyvien valintakriteerien määrittely on melko ongelmallista.



KUVIO 37 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin

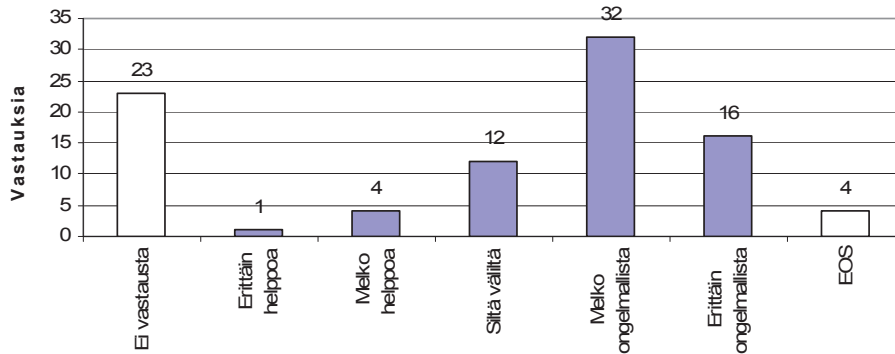
Kuviosta 38 havaitaan, että tuotteen kokonaishyötyjen arviointiin liittyvien valintakriteerien määrittely koettiin vähintäänkin melko ongelmalliseksi. Verrattaessa kuvioita 37 ja 38 voidaan havaita, että kokonaishyötyjen arviointiin liittyvien valintakriteerien määrittely on vastaajien mielestä hieman ongelmallisempaa kuin kokonaiskustannuksiin liittyvien valintakriteerien määrittely.



KUVIO 38 Kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteen kokonaishyötyjen arviointiin

Myös investoinnin takaisinmaksuun liittyvien valintakriteerien määrittely on vastaajien mielestä vähintäänkin melko ongelmallista. Vastausjakauma (Kuvio 39) on lähes identtinen edellisen kysymyksen vastausjakauman (Kuvio 38) kanssa. Jakauman samanlaisuutta saattaa selittää se, että molemmat aiheet

liittyvät investoinnista koituviin hyötyihin. Väite jää kuitenkin hypoteesiksi, koska yhteyttä ei tutkittu tarkemmin.



KUVIO 39 Kuinka helppoa/ongelmallista on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät investoinnin takaisinmaksuun

Taloudellisten valintakriteereiden määrittelyn helppoutta/ongelmallisuutta tarkastelevien kysymysten lopuksi kysyttiin ”Mihin muihin taloudellisiin aihealueisiin liittyvien valintakriteerien määrittely on mielestäsi erittäin ongelmallista (max 3 kpl) ?”. Kysymykseen vastasi kolme vastaajaa, joista yksi nimesi kaksi ongelmalliseksi kokemaansa aihealuetta, muut vain yhden. Ensimmäinen vastaaja nosti esille (toimittajan) taloudellisen vakauden pitkällä aikavälillä: ”Taloudellinen vakaus (nykyinen taloudellisen tilanne ja markkina-asema ovat arveluttavia mittareita pitkän aikajakson tarkastelussa)”. Toinen henkilö ei pitänyt järkevänä pelkän hinnan tarkastelua valinnassa: ”Toimittajan (yli/ali)hinnoittelu (johtaa edullisempien [mutta] ei ehkä järkevien, ratkaisujen valintaan)”. Kolmas vastaaja korosti tuotteen elinkaaren ja globaalin käyttöoikeuden merkitystä: ”Tuotteen elinkaari ja sen vaikutus tuotevalintaan” ja ”Oikeus käyttää tuotetta globaalisti (konsernilaajuisesti)”.

Kokonaisuutena taloudellisten valintakriteereiden määrittelyä pidettiin lähinnä melko ongelmallisena. Ero oli kuitenkin pieni, koska melko ongelmalliseksi koettiin kolmen alueen valintakriteerien määrittely ja helpoksi kahden<sup>136</sup>.

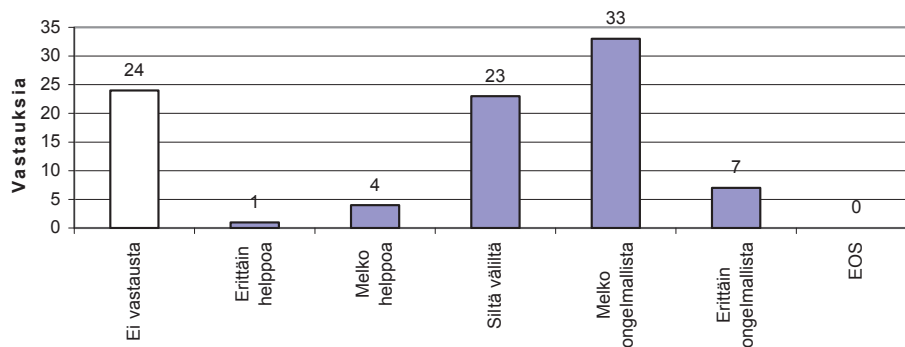
### Vaihtoehtojen etsinnän, arvioinnin ja vertailun sekä päätöksenteon ongelmallisuus

Vaihtoehtojen etsintä koettiin lähinnä melko helpoksi. Tosin ero helppouden ja ongelmallisuuden välillä on melko pieni<sup>137</sup>, vaikka yksikään vastaaja ei pitänyt vaihtoehtojen etsintää erittäin ongelmallisena. Lisäksi mainittakoon, että jopa 30 vastaajaa jätti vastaamatta tähän kysymykseen.

<sup>136</sup> Lukumäärävertailun heikkoutena on mm. se, että kysymykset on voitu kokea painoarvoltaan erilaisiksi.

<sup>137</sup> Jakauma: 3 Erittäin helppoa, 24 melko helppoa, 16 siltä väliltä, 18 melko ongelmallista, 1 eos.

Vaihtoehtojen arviointi ja vertailu ja siihen liittyvä valintakriteerien soveltaminen oli sen sijaan vastaajien mielestä lähinnä melko ongelmallista, kuten voidaan havaita kuviosta 40. Vain yksi vastaaja piti kyseisiä tehtäviä erittäin helppona ja neljä melko helppona. Melko ongelmallista vaihtoehtojen arviointi ja vertailu ja siihen liittyvä valintakriteerien soveltaminen on jopa 33 vastaajan mielestä ja erittäin ongelmallista seitsemän vastaajan mielestä. Huomionarvoista on myös se, että vaihtoehtoa ”en osaa sanoa” ei ollut valinnut yksikään vastaaja.



KUVIO 40 Vaihtoehtojen arvioinnin ja vertailun ja siihen liittyvän valintakriteerien soveltamisen helppous/ongelmallisuus

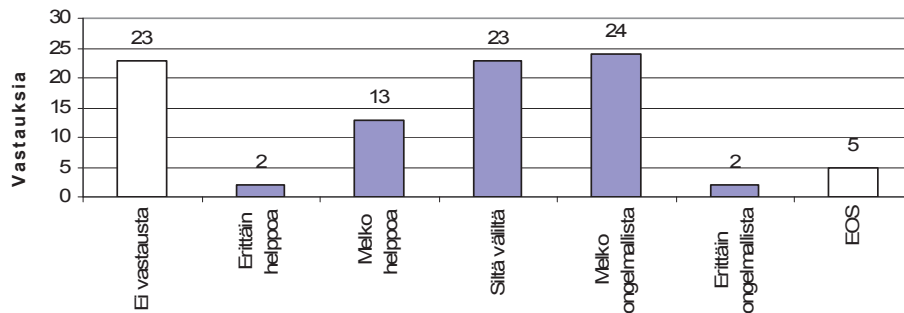
Seuraavaksi kysyttiin, kuinka helppoa tai ongelmallista päätöksenteko on vastaajien mielestä. Päätöksenteko ei ole selkeästi helppoa tai ongelmallista, sillä vastaukset jakautuivat varsin tasan helppouden ja ongelmallisuuden kesken. Kukaan vastaajista ei pitänyt päätöksentekoa erittäin ongelmallisena. Tähän saattaa olla syynä se, että vaikka vaihtoehtojen vertailu on vastausten perusteella ongelmallista, toimittajavaihtoehtoja on melko vähän. Suuria tkhj-toimittajia on vain kolme: Oracle, IBM ja Microsoft. Näistä viimeksi mainittua voi käyttää vain Windows-alustalla, mikä sekin saattaa rajata käytettävissä olevien vaihtoehtojen määrää. Tosin valikoimaa saattaa laajentaa pienemmät toimijat kuten Sybase, IBM:n vuonna 2001 ostama Informix ja vuonna 2007 ostama Solid ja Sun:lle vuonna 2008 siirtynyt ja edelleen Oraclelle vuonna 2009 päätyneet MySQL. Lisäksi saatetaan ajatella, että kun ongelmalliseksi koettu vertailu on saatu tehtyä, päätöksenteko ei enää ole niin ongelmallista.

Vastaajilla oli tilaisuus esittää myös sanallisesti, mikä on erityisen ongelmallista vaihtoehtojen etsinnässä, arvioinnissa ja vertailussa, valintakriteerien soveltamisessa sekä päätöksenteossa. Kysymykseen tuli seitsemän vastausta. Ensimmäinen vastaaja ilmoitti, että tulevaisuuden ennustaminen on erityisen ongelmallista. Toisen vastaajan mielestä pitkän aikavälin tarkastelu: tuotteen muutokset, tukipolitiikka, todelliset kulut on erittäin ongelmallista. Kolmas vastaaja nosti esille, että keskustietokoneen kannalta valinta on helppo (DB2), mutta irrallisten systeemien (esim. Intel-alustalla) valinta vaikeampaa. Neljännen vastaajan mukaan on erittäin ongelmallista ”Sitoutua toimittajiin,

koska omistussuhteet muuttuvat jatkuvasti jopa melko isoissakin toimittajissa.” Vastaus on hieman yllättävä, sillä kolmen suurimman toimittajan (IBM, Oracle, Microsoft) omistussuhteissa ei ole viime vuosina tapahtunut merkittäviä muutoksia. Viides vastaaja nosti esille, että ”päätöksen tekemiseen tarvitaan niin monta päättäjää ettei mikään kriteeri koskaan tule olemaan edes auttavasti yhteinen kaikille. Päätöksen tekoa on hajautettu hieman liikaa”. Kuudes vastaaja mainitsi ydintuotteen ulkopuoliset kysymykset sekä sen, onko päätöksenteossa otettu huomioon teknisessä selvityksessä esille tulleet kysymykset: ”Vaihtoehtojen etsinnässä itse ydintuotteen ulkopuoliset kysymykset (esim. käyttöpalvelutoimittajan tuki, kolmansien osapuolien lisä/tukituotteet ja vastuukysymykset näiden osalta) Vaihtoehtojen vertailussa ja päätöksen tekemisessä usein on hankalahkoa saada välitettyä päätöksentekijästä tolkkua, onko teknisessä selvityksessä esille tulleet tekijät ymmärretty.” Seitsemäs vastaaja kertoi, että usein ”hankintaongelma” esiintyy, kun ei tiedetä mitä pitäisi ostaa ja että toimittajavalinta sujuu helposti, kun valintakriteerit päätetään jo tarjouspyyntövaiheessa ja tarjouspyyntöön liitetään vaadittava hintarakenne ym. Sama vastaaja kertoi myös, että hankintapäätöksissä noudatetaan yrityksen päätöksenteko- ja toimintamallia.

### Tehdyn valintaprosessin jälkikäteen arvioinnin ongelmallisuus

Vastaajien mielestä tehdyn valintaprosessin arviointi jälkikäteen on jokseenkin melko ongelmallista (Kuvio 41). Tosin myös vastausta ”siltä väliltä” oli valittu varsin paljon.



KUVIO 41 Tehdyn valintaprosessin jälkikäteen arvioinnin ongelmallisuus

Sanallisia vastauksia siihen, mikä on erityisen ongelmallista tehdyn valintaprosessin arvioinnissa jälkikäteen, tuli kuusi kappaletta. Ensimmäinen vastaaja mainitsi sitouttamiseen ja muutokseen liittyviä seikkoja: ”osapuolten sitouttaminen, muutosvastarinnan murtaminen, muutokseen sopeutuminen”. Toinen vastaaja, että ”Käytännössä vain yksi vaihtoehto toteutuu, kokeilematta on vaikea tietää olisiko joku toinen vaihtoehto ollut parempi ko. tilanteessa.”

Kolmas vastaaja ilmoitti, että sitä (jälkikäteistä arviointia) vaan ei tehdä. Neljäs vastaaja, että "Valintaprosesseja ei ole tapana arvioida jälkikäteen, niin tarpeellista kuin se olisikin.". Viides vastaaja nosti esille, että "Toisinaan päätöksiin tuppaa tulemaan tekijöitä, joita ei alun perin ollut mukana mitenkään. Jos esim. tietohallinto on hankkinut konsultointia joltakin toimittajalta.". Kuudes vastaaja ilmoitti, että "Valintaa on voisi selkeästi seurata pitkällä aikavälillä ja verrata sitä ennen hankintaa tehtyihin kriteereihin ja laskelmiin. Tässä on kuitenkin puutteita eli jälkikäteistä arviointia ei usein tehdä.".

#### 4.2.5 Vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin liittyviä ongelmia

Kyselylomakkeen neljännessä osassa tiedusteltiin vastaajan kokemuksia vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin liittyvistä ongelmista. Osan alussa kuvattiin lyhyesti, että vuorovaikutus- ja henkilökysymyksillä tarkoitetaan tässä yhteydessä sisäisiin ja ulkoisiin sidosryhmiin liittyviä seikkoja<sup>138</sup>. Määrämuotoisiin kysymyksiin (5 kpl) vastasi 69-70 vastaajaa. Mitään niissä esille nostettua asiaa ei koettu selkeästi edes melko ongelmalliseksi. Tosin "sidosryhmien määrittely" ja "yhteistyön muiden sidosryhmien kanssa" kohdalla vastaukset jakautuivat melko tasan helppouden ja ongelmallisuuden kesken. "Tehtävä- ja vastuujako" oli lähinnä melko helppoa<sup>139</sup>. Sen sijaan "yhteistyö oman organisaation sisällä" ja "yhteistyö tietokantatoimittajan kanssa" koettiin selkeästi melko helpoksi.

Osuuden lopuksi vastaajilla oli mahdollisuus vastata kirjallisesti kysymykseen: "Mitkä muut vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin liittyvät seikat ovat mielestäsi erittäin ongelmallisia tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinnassa? (max 3 kpl)". Kysymykseen vastasi neljä henkilöä. Ensimmäinen heistä vastasi, että "Tietokantatoimittajan päätöksenteko usein muualla (esim. USA:ssa)". Toinen nosti esille kirjavan tuotevalikoiman aiheuttamia ongelmia. Hänen mukaansa kirjava tuotevalikoima laskee (toimittajan) keskimääräistä osaamistasoa, heikentää työn laatua sekä aiheuttaa yhteensopimattomuusongelmia. Kolmas vastaaja nosti esille henkilöressurssien puutteen<sup>140</sup> ja neljäs toimittajasidonnaisuuden sekä henkilöstön osaamisen vaikutuksen ongelmallisina seikkoina tkhj-valikoiman hallinnassa. Yhteenvetona voidaan todeta, että vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiä ei juurikaan pidetty ongelmallisena, vaikkakin yksittäisiä ongelmakohtia nousi esille kirjallisissa palautteissa.

<sup>138</sup> Teksti on kokonaisuudessaan kyselylomakkeella liitteessä 6.

<sup>139</sup> Jakauma: 2 Erittäin helppoa, 30 melko helppoa, 12 siltä väliltä, 21 melko ongelmallista, 4 erittäin ongelmallista.

<sup>140</sup> Henkilö ei maininnut vastauksessaan tarkemmin, mitä hän henkilöressursseilla tarkoittaa.

#### 4.2.6 Käyttövaiheeseen liittyviä ongelmia

Kyselyssä kartoitettiin myös, millaisia ongelmia vastaajat ovat havainneet silloin, kun tuotteet ja palvelut on jo otettu organisaatiossa käyttöön. Tästä vaiheesta käytetään tässä tutkimuksessa nimitystä käyttövaihe. Seuraavaksi analysoidaan vastaajien kokemuksia tietokantatuotteen tai -palvelun käyttövaiheen ongelmista teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Ongelmallisuussmittarissa kukin näkökulma on jaettu vielä osiin seuraavasti. Teknisen näkökulman aluksi tarkastellaan tuotteeseen ja sen jälkeen toimittajaan tai tukipalveluihin liittyviä ongelmia. Hallinnollisia käyttövaiheen ongelmia tarkastellaan niin, että aluksi tarkastellaan tuotteeseen tai toimittajaan ja sen jälkeen omaan organisaatioon liittyviä ongelmia. Taloudellisia käyttövaiheen ongelmia analysoidaan vastaavasti kaksiosaisesti niin, että aluksi tarkastellaan kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyviä ongelmakohtia, minkä jälkeen tarkastelu siirtyy palvelujen hinnoittelumalleihin liittyviin ongelmiin. Käyttövaihetta tarkastelevissa osissa kysyttiin, onko vastaaja annettujen väittämien kanssa eri vai samaa mieltä. Vastausvaihtoehdot olivat: "täysin eri mieltä", "melko eri mieltä", "siltä väliltä", "melko samaa mieltä", "täysin samaa mieltä" ja "en osaa sanoa".

##### *Tuotteeseen liittyvät tekniset käyttövaiheen ongelmat*

Kaikki tuotteeseen liittyvät tekniset käyttövaiheen seikat koettiin lähinnä melko helpoiksi. Näitä ovat:

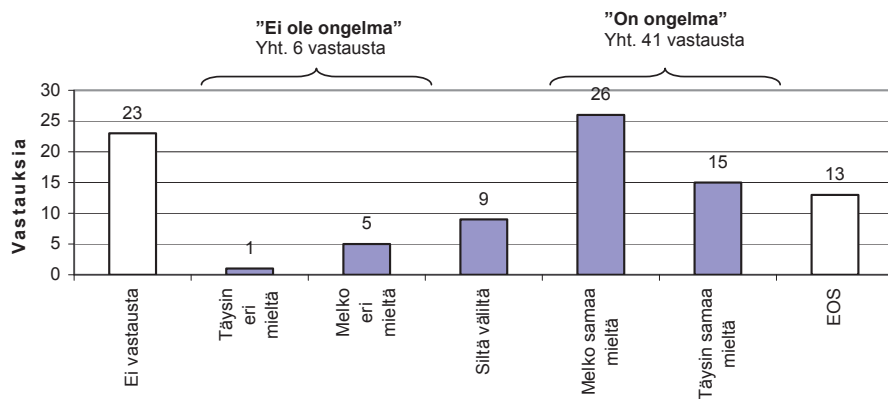
- tuotteen yhteensopimattomuus IT-arkkitehtuuriin
- tuotteen käytön vaikeus
- puutteet tuotteen toimintavarmuudessa
- tuotteen heikko suorituskyky
- tuotteen laajennettavuus
- puutteet toimittajan teknisessä osaamisessa.

##### *Toimittajaan tai tukipalveluihin liittyvät tekniset käyttövaiheen ongelmat*

Toimittajaan tai tukipalveluihin liittyviä teknisiä käyttövaiheen mahdollisia ongelmakohtia tiedusteltiin kuuden väittämän kautta. Vastaajat eivät juurikaan pitäneet seuraavia seikkoja ongelmallisina:

- teknisen tuotetuen käyttö
- erillisten tukipalveluiden käyttö (tekninen konsultointi yms.)
- toimittajan heikko sitoutuminen standardeihin
- tiedon, referenssien ja tuen saanti eri tahoilta.

Kysyttäessä miten ongelmallisina vastaajat pitävät sovelluksen siirtämistä saman toimittajan lisenssimalliltaan erityyppiseen tietokantaan vastaukset jakautuivat varsin tasan ongelmattomuuden ja ongelmallisuuden kesken. Vähintäänkin melko ongelmalliseksi vastaajat kokivat vain siirtymiset toimittajasta toiseen (Kuvio 42). Esitetty väittämä oli: ”Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Siirtymiset toimittajasta toiseen (tietokannan vaihdon)”. Kun olen työssäni johtanut projekteja, joissa on testattu toimittajavaihtoa teknisestä näkökulmasta, olen havainnut eräiksi syyksi ongelmallisuuden puutteet standardien hyödyntämisessä, esimerkiksi tietotyypin yhteydessä.



KUVIO 42 Ongelmallisuus siirtymisissä toimittajasta toiseen

Käyttövaiheen tekniseen näkökulmaan liittyvän tarkastelun lopuksi vastaajilla oli mahdollisuus kirjallisen palautteen antamiseen. Kukaan ei käyttänyt tätä mahdollisuutta hyväkseen. Kokonaisuutena tarkastellen toimittajaan tai tuki-palveluihin liittyviä teknisiä käyttövaiheen seikkoja ei juurikaan pidetty ongelmallisena.

#### *Tuotteeseen tai toimittajaan liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen ongelmat*

Tutkimuksessa ei noussut esille yhtään tuotteeseen tai toimittajaan liittyvää hallinnollista käyttövaiheen ongelmaa. Osuudessa esitettiin väittämät: ”Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi:”

- tuotteen soveltumattomuuden sille aiottuun tehtävään
- tuotteeseen / toimittajaan liittyvien riskien toteutumisen
- toimittajan epäluotettavuuden
- tuki- ja konsultointipalvelujen hallinnoinnin
- toimittajan heikon palvelukyvyyn, -halun ja joustavuuden



- toimittajan resurssit ja kehittymisen
- tuotteeseen ja toimintatapoihin liittyvät turvallisuuskysymykset
- toimittajan laatustandardeihin liittyvät puutteet.

Esitettyjen väittämien kanssa oltiin vähintään melko eri mieltä.

#### *Omaan organisaatioon liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen ongelmat*

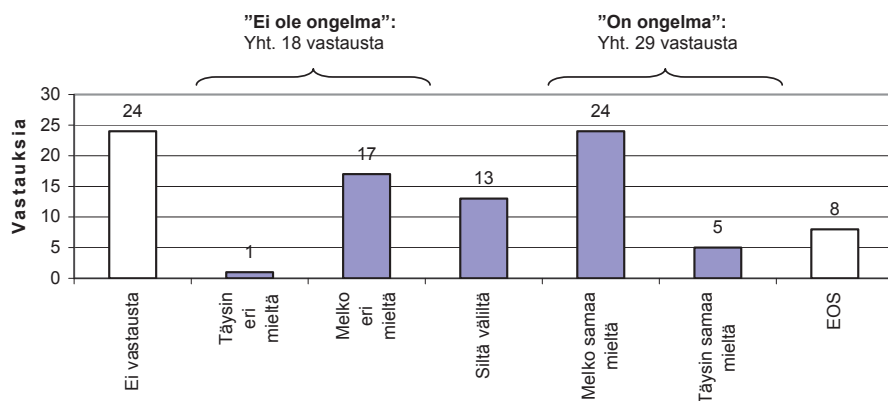
Tutkimuksessa ei noussut esille myöskään yhtään omaan organisaatioon liittyvää hallinnollista käyttövaiheen ongelmaa. Lähinnä melko ongelmattomaksi koettiin:

- toimittajan kyky tuntea asiakkaan toimiala
- juridiset ongelmat (mm. vastuujako- ja sopimusasiat)
- oman organisaatiomme heikko sitoutuminen
- tehtävien jako organisaatiomme sisällä.

Väittämän: ”Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Puutteet tuotteeseen liittyvässä omassa osaamisessamme” vastaukset jakautuivat varsin tasan ongelmattomuuden ja ongelmallisuuden kesken.

#### *Lisenssien hallinta*

Vastaajat pitivät lisenssien hallintaa (mm. oikea määrä, tarpeellisuus, siirrot) melko ongelmallisena. Kuviosta 43 havaitaan, että 18 vastaajaa piti lisenssien hallintaa erittäin tai melko ongelmattomana ja 29 vastaajaa erittäin tai melko ongelmallisena.



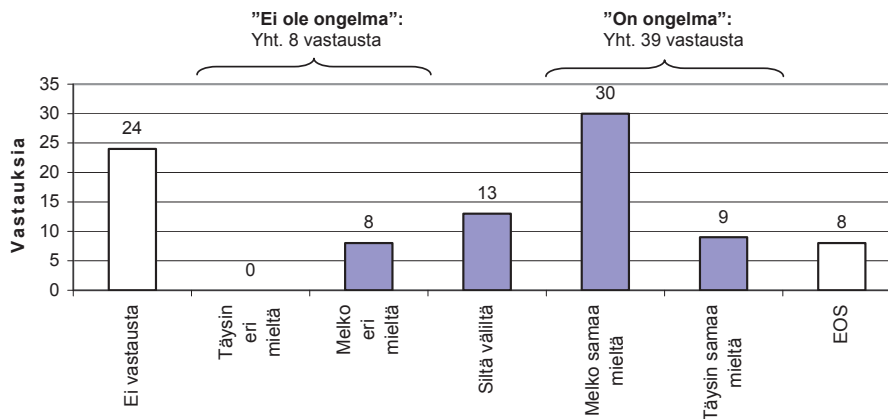
KUVIO 43 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi lisenssien hallinnan

Vastaajilta kysyttiin myös, minkä muun käyttöön liittyvän hallinnollisen asian (max 3 kpl) he ovat kokeneet erittäin ongelmalliseksi tkhj:n käytössä. Kysymykseen pystyi vastaamaan kirjallisesti. Kysymykseen tuli yksi vastaus: "Tuotteen elinkaari, esim. toimittajan päätös lopettaa tuote/kehitys/tuki". Tässäkin on huomattava, että yhtäkään kolmesta suurimmasta tkhj-tuotteesta (DB2, Oracle tai SQL Server) ei ole lopetettu. Informixin, Solidin ja MySQL:n omistus on 2000-luvulla muuttunut, mutta niidenkään elinkaari ei ole päättynyt.

Yhteenvedona voidaan todeta, että hallinnollisesta näkökulmasta tkhj:n käyttöä ei pidetty ongelmallisena. Poikkeuksena lisenssien hallinta, jota vastaajat pitivät lähinnä melko ongelmallisena.

*Kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen ongelmat*

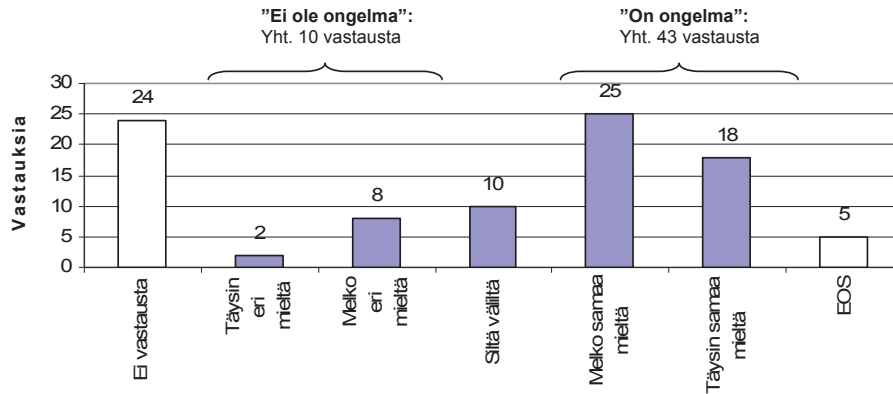
Kaikki kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen seikat koettiin vähintäänkin melko ongelmalliseksi. Asiaa tiedusteltiin kahdeksan kysymyksen avulla. Yksikään vastaaja ei pitänyt tuotteen kokonaiskustannusten määrittämistä täysin ongelmattomana. Lisäksi voidaan todeta, että selkeästi suurin osa vastaajista piti tuotteen kokonaiskustannusten määrittämistä vähintäänkin melko ongelmallisena. Vastausjakauma on nähtävissä kuviosta 44.



KUVIO 44 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tuotteen kokonaiskustannusten määrittämisen

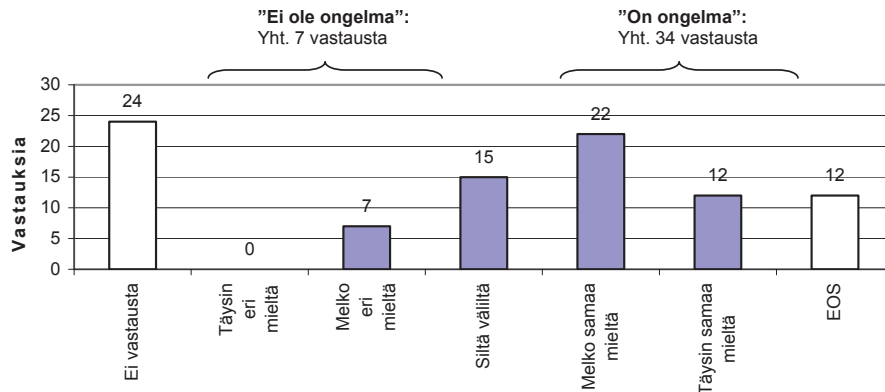
Suurin osa vastaajista piti vähintäänkin melko ongelmallisena eri lisensointitapojen ja hinnoittelumallien ymmärtämistä (Kuvio 45), mikä saattaa

johtua lisensointi- ja hinnoittelumallien monimutkaisuudesta<sup>141</sup>. Lisensointimallien monitahoisuus tuli esille yhdessä ja lisensointimallien muutokset kahdessa vapaamuotoisessa palautteessa<sup>142</sup>.



KUVIO 45 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi eri lisensointitapojen ja hinnoittelumallien ymmärtämisen

Myös maksujen kohdistaminen tiettyihin järjestelmiin koettiin vähintäänkin melko ongelmalliseksi (Kuvio 46).

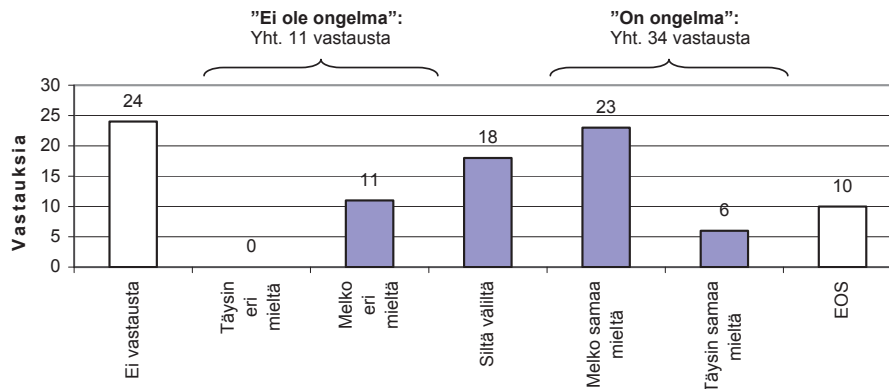


KUVIO 46 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi maksujen kohdistamisen tiettyihin järjestelmiin

<sup>141</sup> Monimutkaisuudesta voidaan nostaa esille muutama esimerkki. Prosessoripohjaisissa lisensointimalleissa keskeisiä kysymyksiä käyttötarkoituksen ja tarvittavien ominaisuuksien lisäksi voivat olla mm. prosessorien merkki, nykyinen ja maksimimäärä sekä se, käytetäänkö yksi- vai moniytimisiä prosessoreja. Lisäksi lisensointiin voi vaikuttaa miten palvelin on mahdollisesti jaettu osiin (laite- ja ohjelmistotason partitiointi). Käyttäjämäärään pohjautuvissa lisensointimalleissa eräs keskeinen kysymys on se, miten käyttäjä määritellään. Mallien muutokset saattavat myös olla syynä ongelmallisuuteen.

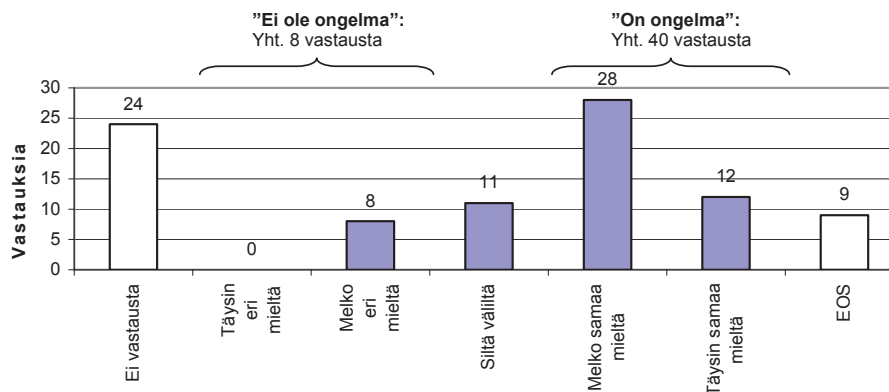
<sup>142</sup> Vapaamuotoista palautetta ongelmista pystyi antamaan kyselyn lopussa. Katso kohta 4.2.7.

Lisäksi vastaajat näkivät lähinnä melko ongelmallisenä vuositukimaksujen uusimisen tarpeellisuuden selvittämisen (Kuvio 47). Useamman yhteyshenkilön nimeäminen tukisopimukseen ja ajantasaiset yhteyshenkilötiedot voivat kokemusteni mukaan helpottaa sekä maksujen kohdistamista että vuositukimaksujen tarpeellisuuden selvittämistä. Asiaa ei kuitenkaan tutkittu tämän tutkimuksen yhteydessä tarkemmin.



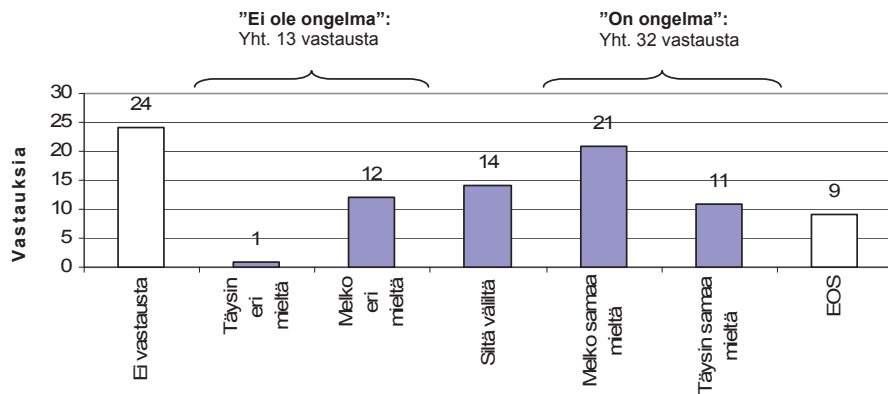
KUVIO 47 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi vuositukimaksujen uusimisen tarpeellisuuden selvittämisen

Vähintäänkin melko ongelmalliseksi vastaajat kokivat myös selvittää, kannattaako lisenssimallia muuttaa kustannussäästöjen saamiseksi (Kuvio 48). Aiemmin kysyttiin teknisestä näkökulmasta, onko sovelluksen siirtäminen saman toimittajan lisensointimalliltaan erityyppiseen tietokantaan ongelmallista. Kun tarkastellaan näiden kahden kysymyksen vastausjakaumia, voidaan todeta, että siirtyminen on ongelmallista lähinnä taloudellisesta näkökulmasta. Teknisesti siirto ei ole niinkään ongelmallista.



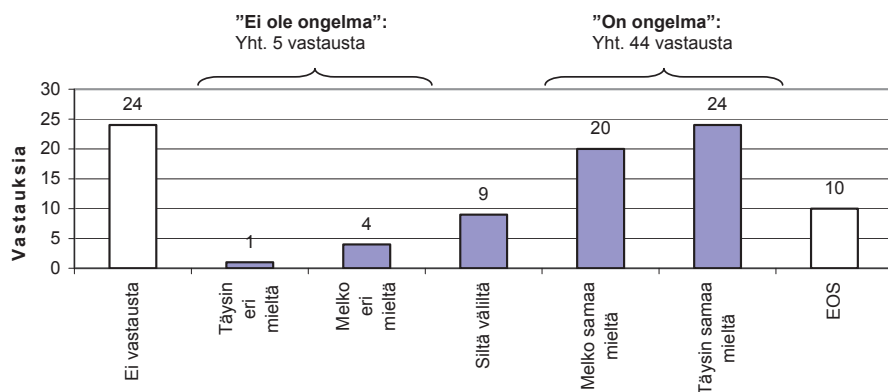
KUVIO 48 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi selvittämisen, kannattaako lisenssimallia muuttaa kustannussäästöjen saamiseksi

Kuvio 49 osoittaa, että vastaajat kokivat vähintäänkin melko ongelmalliseksi myös tuotteen kokonaishyötyjen määrittämisen. Kokonaishyötyjen määrittämisen koki vähintäänkin melko ongelmalliseksi 32 vastaajaa, 13 vastaajan mielestä määrittäminen ei ole niinkään suuri ongelma.



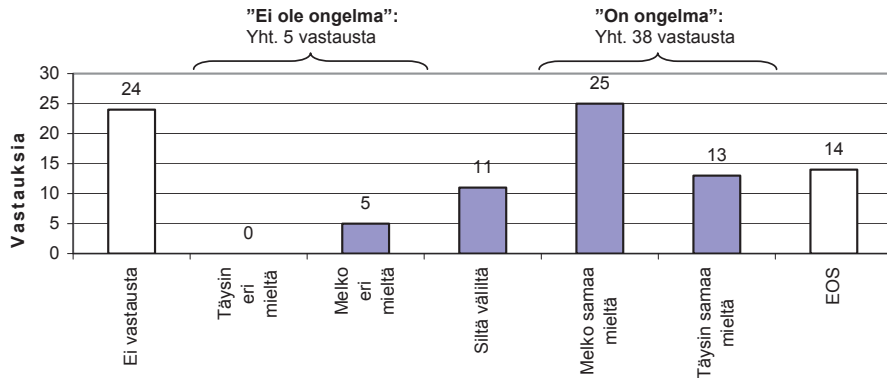
KUVIO 49 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tuotteen kokonaishyötyjen määrittämisen

Vastaajat pitivät hyvin selkeästi ongelmallisena tkhj:n hyötyjen ilmaisemisen rahana. Asiaa tarkastellut väittämä kuului: "Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Tietokannan hallintajärjestelmän hyötyjen ilmaisemisen rahana". Vastausjakaumasta (Kuvio 50) on mielenkiintoista havaita, että vain viisi vastaajaa oli väittämän kanssa täysin tai melko eri mieltä. Ja lisäksi, että jopa 44 henkilöä oli väittämän kanssa melko tai täysin samaa mieltä.



KUVIO 50 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tkhj:n hyötyjen ilmaisemisen rahana

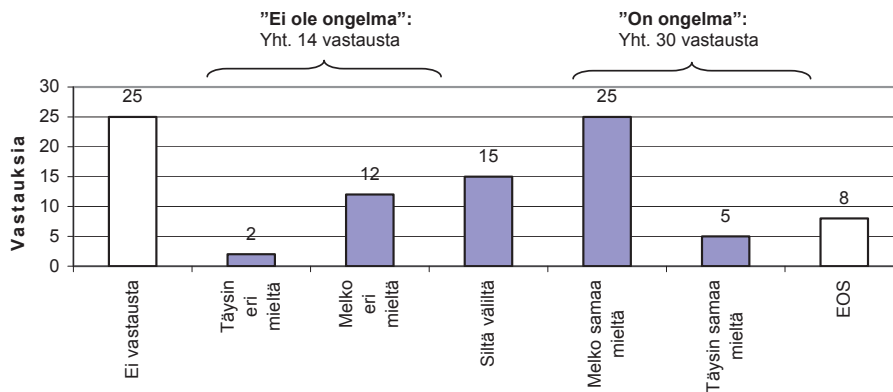
Vastaajat kokivat vähintäänkin melko ongelmallisena investoinnin takaisinmaksun seuraamisen, kuten voidaan havaita kuviosta 51. Kokonaisuutena edellä kuvatuista tuloksista voidaan todeta, että kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyviä taloudellisia käyttövaiheen tekijöitä pidettiin selkeästi ongelmallisena.



KUVIO 51 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi investoinnin takaisinmaksun seuraamisen

*Palvelujen hinnoittelumalleihin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen ongelmat*

Tässä kohdassa tarkastelluista palvelujen hinnoittelumalleihin liittyvistä tekijöistä yksi koettiin helpoksi, yksi ongelmalliseksi ja yksi oli "siltä väliltä". Ongelmalliseksi vastaajat eivät olleet kokeneet koulutuspalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämistä. Konsultointipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen kohdalla vastaukset jakoutuivat melko tasan sen kesken, pidettiinkö asiaa ongelmallisena vai ei. Sen sijaan vastaajat kokivat melko ongelmallisena tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen, kuten nähdään kuviosta 52.



KUVIO 52 Olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen

Khiin neliö -testi (Liite 8) paljasti, että taustamuuttuja Organisaatioissa käytettävien tietokantatuotteiden määrä korreloi merkitsevästi ( $p = 0,006$ ) kokemusmuuttujaan ”Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen” (Taulukko 12). Vastaajat, joiden organisaatioissa käytetään yhdestä neljään tietokantatuotetta, pitivät tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämistä ongelmallisempina kuin ne, joiden organisaatioissa käytetään vähintään viittä tietokantatuotetta. Löydös on hieman yllättävä, koska organisaatioissa, joissa on vain vähän tietokantatuotteita, on myös vähemmän erilaisia tietokantatuotteiden hinnoittelumalleja. Toisaalta kyseisissä organisaatioissa saatetaan tarkastella myös vaihtoehtoisten tuotteiden hinnoittelumalleja, jotka ovat jo tuttuja niissä organisaatioissa, joissa on enemmän tietokantatuotteita käytössä. Pohdinnassa esitetyt väitteet eron syistä jäivät kuitenkin hypoteeseiksi.

TAULUKKO 12 Ristiintaulukointi: Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtäminen / organisaation tuotteiden lkm

<i>Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen.</i>		Organisaatioissa käytettävien tietokantatuotteiden määrä	
		1-4	5 tai enemmän
<b>Täysin tai melko eri mieltä</b>	Lkm	3	11
	Sarakeprosentti	13,0%	33,3%
<b>Siltä väliä</b>	Lkm	3	12
	Sarakeprosentti	13,0%	36,4%
<b>Melko tai täysin samaa mieltä</b>	Lkm	17	10
	Sarakeprosentti	73,9%	30,3%
Yht.	Lkm	23	33
	Sarakeprosentti	100%	100%

Kyselylomakkeella taloudelliseen näkökulmaan liittyvän tarkastelun loppuksi vastaajilla oli mahdollisuus kirjalliseen vastaukseen. Vastaajilta tiedusteltiin: ”Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Muun / minkä käyttöön liittyvän taloudellisen asian (max 3 kpl)?”. Kysymykseen ei tullut yhtään vastausta.

#### 4.2.7 Vapaamuotoinen palaute

Kyselylomakkeen viimeinen kohta oli varattu vapaamuotoiselle palautteelle. Kyselylomakkeella luki: ”Tähän kohtaan voit kirjoittaa vapaamuotoisesti tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinnassa havaitsemiasi ongelmakohtia. Toivon palautetta etenkin niistä ongelmista, jotka eivät tulleet esille aiemmista

vastauksistasi." Vapaamuotoista palautetta antoi kymmenen henkilöä, joista yhden henkilön vastaus oli jostakin syystä katkennut kesken vastauksen. Seuraavaksi tarkastellaan vapaamuotoisia vastauksia.

Lisensointimalleihin liittyvistä ongelmista kertoi kaksi vastaajaa. Toisen mielestä "Toimittajan lisensointipolitiikan muuttuminen voi sekoittaa aiempia suunnitelmia...". Toinen vastaajista mainitsi, että: "Suuri ongelma tietokannan hallintajärjestelmien hankinnassa on lisenssin omistajan (=toimittaja) "pakonomainen tarve" muuttaa lisensointimallia samaan tahtiin, kun liikevaihdon / myynnin kehitys näyttää pysähtyvän. Myös lisensointimallien monitahoisuus tuottaa ongelmia kokonaiskustannuksien määrittämisessä." Ensimmäinen edellä mainituista nosti esille myös valintakriteereihin ja tuotteen vaihtoon liittyviä ongelmia: "... Jos raha painottuu liikaa valinnoissa, niin voi tulla takkiin tekniikan soveltamisen puolella (aikataulutus tuotteesta toiseen siirtymisessä)."

Valintamahdollisuuteen, valintaprosessiin tai valintakriteereihin liittyviä ongelmia tarkasteli kolme vastaajaa. Heistä yksi esitti, että "aitoja valintatilanteita tulee vastaan vain harvoin: Keskustietokoneympäristöön tietokannanhallintajärjestelmä valitaan periaatteessa vain kerran ja se on siinä. Palvelin- ja työasemasovelluksiin näyttäisi useimmiten tulevan lähes automaattisesti mukaan ohjelmiston tai ostetun tietojärjestelmän toimittajan valitsema järjestelmä. Aitoon valintatilanteeseen joutuu äärimmäisen harvoin.". Toinen vastaajista tarkasteli valintaprosessin vaiheita ja valintakriteereitä: "Eihän tietokantaa tuolla tavoin valita. Ensin katsotaan mitä tietokantoja käytössä oleva / hankittava ohjelmisto tukee. Kun on vielä valittu käyttöjärjestelmä, on valintalista aika pieni Oracle DB2 SQL Server, jos käyttöjärjestelmä on Windows My SQL, jos käyttöjärjestelmä on Linux. Seuraavaksi katsotaan kahta asiaa - mitä tietokantaa sovellutustoimittaja tukee parhaiten - mitä maksaa - mitä tietokantoja on käytössä ennestään ja mikä on oma osaaminen". Tuotetestaamiseen - joka sekkin voidaan nähdä osana valintaprosessia - liittyviä ongelmia nosti esille kolmas vastaaja. Hän kertoi, että toimittajat tukevat heikosti tuotetestaamista isoissa ympäristöissä, koska testiin varattu aika on liian lyhyt. Yksi vastaajista nosti esille toimittajan päätöksenteon keskittymiseen liittyviä ongelmia. Hän kertoi, että "Tietokanta-toimittajan päätöksenteko paikallisesti on heikkoa kaikki päätökset tehdään USA:ssa mikä näkyy joustamattomana hinnoittelupolitiikkana". (Sama vastaaja nosti päätöksenteon keskittymisen esille myös henkilö- ja vuorovaikutuskysymysten kohdalla.) Eräs vastaajista kertoi, että "tietokannan hallintajärjestelmävalikoima, sovellukset (esim. ERP), rauta ja käyttöjärjestelmä ovat yhdistelmä, jonka päivittämisen hallinnointi on todella hankalaa". Yksi vastaaja kysyi: "mitä mitataan?". Eräs vastaaja ehdotti "Tietokannan hallintajärjestelmä"-termin tilalle termiä "tietokantajärjestelmä" tai "tiedonhallintajärjestelmä". Katkennut vastaus kuului: "Tietokannan hallintajärjestelmää en ole päässyt valitsemaan, ja tekninen hallinnoiminenkin on rajoittunut järjestelmistämme yhteen. Vastaukseni peilaavat siis enemmänkin tk-hallintajärjestelmän".



Yhteenvetona vapaamuotoisista palautteista voidaan todeta, että tkhj-portfolion hallinnointi kytkeytyy muuhun IT-arkkitehtuuriin. Toinen ongelmalliseksi noussut seikka on lisensointiin liittyvät kysymykset. Esille nousi myös valintamahdollisuuteen, valintaprosessiin tai valintakriteereihin liittyviä ongelmia. Lisäksi vastauksissa mainittiin joitain tietokantatoimittajiin kohdistettuja moitteita liittyen tuotetestaamisen järjestämiseen sekä toimittajan päätöksentekoon. Vastausten perusteella tkhj:n valintaan vaikuttavat muiden muassa aiemmat / muut samanaikaiset tekniset valinnat, oma ja sovellustoimittajien osaaminen sekä hinta. Aitoa valintatilannetta voi rajoittaa se, että tietokannan hallintajärjestelmä on valmiiksi yhdistetty johonkin laajempaan ”pakettiin”.

### 4.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Edellä on esitelty tulokset kyselystä, joka tarkasteli tkhj-portfolion hallintaa ja siinä havaittuja haasteita. Seuraavaksi esitellään yhteenveto, johtopäätökset sekä pohdintaa kyselyn tuloksista. Lisäksi analysoidaan kyselyn onnistumista muun muassa reliabiliteetti- ja validiteettitarkastelun kautta.

#### 4.3.1 Vastaajat

Vastaajamäärä 92 on hieman pieni, mikä on otettava huomioon tuloksia yleistettäessä. Määrää voidaan kuitenkin pitää tyydyttävänä, kun otetaan huomioon kyselyn raskaus ja vaativa aihealue. Kyselyn tyypillinen vastaaja on teknistä tietokantaosaamista muiden roolien ohella omaava, kyselyn aikana yksityisellä sektorilla toimiva henkilö, jolla on pitkä työkokemus (6 – yli 20v.) tkhj:istä. Vastaajalla on tyypillisesti kokemuksia 2 – 4 tietokantatoimittajasta. Tällainen profiili sopii varsin hyvin tällaisen kyselytutkimuksen kohteeksi. Teknisen osaamisen korostumista vastaajajoukossa ei nähty ongelmana, koska vain noin kolmannes vastaajista oli sellaisia, jotka olivat toimineet vain teknisessä roolissa ja joilla ei ollut ollenkaan kokemuksia hallinnollisista tai taloudellista tehtävistä. Työkokemukseni perusteella tekniset asiantuntijat osallistuvat portfolion hallinnan teknisten tehtävien lisäksi muun muassa valintaprosessin suorittamiseen ja päätösten valmisteluun.

Kyselyssä ei tiedusteltu, onko kyseessä asiakasorganisaatio, koska kohdejoukkona olleet käyttäjäyhdistykset edustavat juuri asiakkaita, ei toimittajia. Toisaalta myös kysymykset oli muotoiltu niin, että ne koskivat juuri asiakkaita, ei toimittajia. Koska vastausten karsinnassa kuitenkin löytyi viisi toimittajan edustajaa<sup>143</sup>, olisi voinut olla tarpeen tiedustella tarkemmin vastaajan organisaation roolia asiakas-/toimittajanäkökulmasta. Tällöin vastauksia olisi voinut myös luokitella tarkemmin. Kysymykset olisi voinut myös yksilöidä

<sup>143</sup> Yksi tkhj-toimittaja ja neljä muiden organisaatioiden palvelutoimittajaa.

tarkemmin<sup>144</sup>, jotta niihin olisi voinut lyhyesti ja selkeästi viitata vastauksia analysoitaessa. Yksilöinnistä olisi ollut apua myös silloin, jos vastaajat olisivat halunneet kysyä tarkennuksia jostakin kysymyksestä. Yhteenvetona voidaan kuitenkin todeta, että vastaajien perustietoja tarkastelevien kysymysten vastaukset palvelivat hyvin tutkimusta.

### 4.3.2 Portfolion hallinta

Vastaajien edustamissa organisaatioissa on varsin monen tkhj-toimittajan tuotteita, etenkin kun keskeisiä toimittajia on vain kolme: IBM, Microsoft ja Oracle<sup>145</sup> (Hellerstein & Stonebraker 2005a; Forrester 2009). Tämä voi viitata siihen, että organisaatioissa käytetään suurten toimijoiden ohella myös open source -tuotteita. Väite jää kuitenkin vain hypoteesiksi, koska kyselyssä ei tiedusteltu käytettyjen toimittajien nimiä. Sopivana määränä organisaatioon valittuja tkhj-toimittajia vastaajat pitivät 2–3 toimittajaa, mikä on selkeästi vähemmän kuin heidän nykyinen toimittajamääränsä ja sopusoinnussa sen kanssa, että organisaatioissa valitun tuotejoukon karsintatarpeen arviointia tai karsintaa ei tehdä säännöllisesti. Kyselyn tulokset, jotka osoittavat, että vastaajat kaipaavat nykyistä pienempää toimittajamäärää, mutta eivät kuitenkaan halua tukeutua vain yhteen toimittajaan, tukevat Goffinin ym. (1997) tuloksia.

Tuotteen tai toimittajan valintamalleja käytetään varsin vähän. Tosin jopa yli kolmasosa vastaajista ei osannut sanoa, käytetäänkö heillä malleja vai ei, mikä saattaa viitata siihen, että vastaajat eivät tunnista erilaisia valintamalleja. Se, että vaihtoehtojen etsintää, arviointia ja vertailua tehdään varsin paljon, saattaa viitata siihen, että valintamalleja käytetään todellisuudessa enemmän kuin mitä tulokset toivat esille. Suosituimpia nimettyjä malleja ovat painottamiseen, kustannusten tarkasteluun ja benchmarkingiin liittyvät mallit.

Organisaatioissa tehdään tkhj-portfolion hallintaan liittyviä tehtäviä kovin vaihtelevasti. Organisaatioissa tehdään tarvemäärittelyä, tosin joissakin organisaatioissa vain toisinaan. Valintakriteerien määrittelyä ja vaihtoehtojen etsintää, arviointia ja vertailua tehdään myös lähes kaikissa organisaatioissa, mutta osassa organisaatioita vain harvoin. Valintaprosessin jälkikäteistä arviointia organisaatioissa tehdään tyypillisesti harvoin, joissakin jonkin verran toisinaan tai melko säännöllisesti. Lisenssien käyttölaajuuksien muutoksia tehdään tyypillisesti toisinaan ja jonkin verran melko säännöllisesti tai säännöllisesti. Lähes yhtä monta vastaajaa ilmoitti, että heidän organisaatiossaan tehdään ja ei tehdä valitun tuotejoukon karsintatarpeen arviointia tai karsintaa. Koska vastaavia tkhj-portfolion hallintaa koskevia tutkimuksia ei tiettävästi ole tehty, vertailua muihin saman kontekstin tutkimustuloksiin ei voida tehdä. IT-investointiportfolion hallintaan liittyvän ITIM-mallin kuvauksen yhteydessä GAO (2004, 6) toteaa, että useimmat heidän tutkimansa organisaatiot toimivat

<sup>144</sup> Esimerkiksi 1.1 a, 1.1 b jne.

<sup>145</sup> Esitetty aakkosjärjestyksessä

kypsyystasolla kaksi. Tällöin hallinta ei ole kovin säännönmukaista. Varauksin<sup>146</sup> voitaneen sanoa, että tämän tutkimuksen tulokset ovat hieman samantyyppisiä GAO:n (2004) tulosten kanssa, sillä tkhj-portfolion hallinta ei ole tarkastelluissa organisaatioissa kovin säännönmukaista ja hallittua.

Jopa noin 83 % vastaajista piti tkhj-portfolion hallintaa melko tai erittäin tarpeellisena. Jos tulosta verrataan karsittuihin pienten ja keskiuurten organisaatioiden (15 kpl) edustajien vastauksiin, voidaan todeta, että suurten organisaatioiden vastaajat pitivät hallintaa tarpeellisempänä kuin pienten ja keskiuurten organisaatioiden vastaajat. Vaikka hallinta koetaan organisaatioissa selkeästi tarpeelliseksi, hallintaan liittyviä tehtäviä tehdään organisaatioissa kovin vaihtelevasti. Lisäksi voidaan todeta, että hallinta ei vastausten perusteella vaikuta kovinkaan säännönmukaiselta ja kokonaisvaltaiselta.

#### 4.3.3 Ongelmakohdat tkhj-portfolion hallinnassa

Tkhj-portfolion hallinta koetaan suurissa organisaatioissa tarpeelliseksi, mutta hallinnassa on monia vähintään melko ongelmalliseksi koettuja alueita. Portfolion hallinnan ongelmakohtia etsittiin ja analysoitiin tutkimuksessa rakennetun ongelmallisuusmittarin avulla. Havaitut ongelmat voidaan jäsentää kohdealueen mukaan kuuteen pääryhmään:

- tarvemäärittely
- hallinnollisten ja taloudellisten valintakriteereiden määrittely
- vaihtoehtojen arviointi ja vertailu ja siihen liittyvä valintakriteerien soveltaminen
- tehdyn päätöksen jälkikäteisseuranta
- kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät käyttövaiheen tekijät
- yksittäiset kysymykset.

Alueiden ongelmalliseksi tai ei-ongelmalliseksi määrittäminen perustuu lähinnä ongelmallisten ja ei-ongelmallisten asioiden määrään suhteessa toisiinsa. Tällaiseen lukumäärävertailuun sisältyy kuitenkin tiettyjä heikkouksia. Ensinnäkään tarkastelu ei ota huomioon tarkastelevien asioiden painoarvoa. Toinen heikkous on siinä, onko kyselyssä osattu ottaa kaikki olennaiset asiat esille. Tässä kyselytutkimuksessa olennaisia kysymyksiä on pyritty nostamaan esille tutkimuksen aiempien osien tulosten kautta. Lukumäärävertailun ongelmana voidaan lisäksi nähdä se, että kysymyksiä on ryhmissä keskenään eri määrä. Puutteet huomioon ottaen lukumäärävertailu antaa kuitenkin käsityksen alueen mahdollisesta ongelmallisuudesta. Käsitystä voidaan tarkentaa tutkimalla jatkossa lähemmin yksittäisten seikkojen helppoutta tai ongelmallisuutta.

<sup>146</sup> Varauksin, koska tässä yhteydessä organisaatioita ei tutkittu kypsyysmallin avulla.

Seuraavaksi pohditaan hieman lähemmin havaittuja ongelmakohtia yhteenvedonomaisesti. Tarvemäärittely on vastanneiden enemmistön mielestä melko ongelmallista. Tarvetta yksilöivien kriteerien määrittely koettiin vähintään melko ongelmalliseksi hallinnollisesta ja taloudellisesta, mutta ei niinkään teknisestä näkökulmasta. Teknisten valintakriteerien määrittelyn helppoutteen saattaa vaikuttaa se, että noin 91 % vastaajista on toiminut teknisen asian tuntijan roolissa, pelkästään tai muiden roolien ohessa. Lisäksi helppoutteen saattaa vaikuttaa teknisten valintakriteerien konkreettisuus ja toisaalta kohtuullisen hyvä olemassa olevien tutkimustulosten tuki. Tuotteen kokonaisuhyötyihin liittyvien valintakriteerien määrittely koettiin hieman ongelmallisemmaksi kuin kokonaiskustannuksiin liittyvien valintakriteerien määrittely.

Vaihtoehtojen arviointi ja vertailu ja siihen liittyvä valintakriteerien soveltaminen koettiin myös ongelmalliseksi. Tulos on siinä mielessä hieman yllättävä, että valintavaihtoehtoja ei ole kovinkaan paljon. Ongelmallisuuden yksittäisiä syitä nousi esille osan 3.5 (liite 6) kirjallisten vastausten kautta. Niissä mainittiin ongelmallisina alueina pitkän aikavälin tarkastelu, irrallisten järjestelmien valinta, oman organisaation päätöksentekojärjestelmään liittyvät seikat ja ydintuotteen ulkopuoliset kysymykset, kuten kolmansien osapuolien tuote- ja palvelutuki. Myös tehdyn valintaprosessin jälkikäteistä arviointia pidetään ongelmallisena. Jälkikäteistä arviointia pidetään tärkeänä, mutta sitä ei kuitenkaan tehdä kovinkaan säännöllisesti<sup>147</sup>. Se, että tehdyn valintaprosessin jälkikäteistä arviointia pidetään ongelmallisena, saattaa olla yksi syy jälkikäteisen arvioinnin vähyyteen. Yhteyttä ei ole kuitenkaan tämän tutkimuksen yhteydessä tarkemmin tutkittu. Tkjh:n käyttövaiheen ongelmallisuudesta voidaan todeta, että vastaajat kokivat vähintään melko ongelmalliseksi vain kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät. Yksittäisistä käyttövaiheen asioista ongelmallisimpia olivat 1) siirtymiset toimittajasta toiseen, 2) lisenssien hallinta ja 3) tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtäminen. Se että tkjh-tuotteen tai -palvelun käyttö koettiin teknisestä näkökulmasta melko ongelmattomaksi, saattaa selittyä osittain vastaajajoukon vahvalla teknisellä osaamistustalla<sup>148</sup>.

Lisensointikysymyksiin liittyvät ongelmat nousivat vastauksissa esille useassa kohdassa. Lisenssikysymykset koettiin ongelmalliseksi sekä hallinnollisesta että taloudellisesta näkökulmasta. Ongelmalliseksi koettiin muun muassa lisensointitapoihin ja käyttöoikeussäätöihin liittyvien valintakriteerien määrittely ja lisenssien hallinta. Lisensointi- ja hinnoittelumallien ymmärtäminen koettiin myös ongelmalliseksi. Myös sen selvittäminen, kannattaako lisensointimallia muuttaa kustannussäästöjen saamiseksi, koettiin ongelmalliseksi. Subjektiiivisesti todettakoon, että olen saanut apua lisenssien hallintaan

<sup>147</sup> Sanallinen palaute, lisäksi kuvio 22.

<sup>148</sup> Niistä kuudesta henkilöstä, joilla ei ole teknistä kokemusta ja jotka eivät olleet toimineet teknisessä roolissa, kaksi henkilöä vastasi kyselylomakkeen osan 5.1 jokaiseen kysymykseen "en osaa sanoa", kaksi henkilöä jätti kokonaan vastaamatta ja yksi henkilö vastasi kaikkiin kohtiin "melko helppoa". Kuudes vastaaja vastasi tämän kohdan kysymyksiin asteikolla "siltä väliltä" - "erittäin ongelmallista". Lisäksi hän oli neljästi valinnut vaihtoehdon "en osaa sanoa".

muun muassa sisäisiltä ja ulkoisilta sidosryhmiltä kuten omasta organisaatiosta, toimittajilta ja käyttäjäyhdistyksiltä. Apua lisenssien hallintaan saattaa lisäksi löytyä lisenssienhallintasovelluksista tai alueeseen liittyvistä ostopalveluista. Näiden alueiden tarkempi käsittely on kuitenkin rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Vapaamuotoisissa palautteissa nousi esille yksittäisiä ongelmakohtia. Tkhj-portfolion hallinnointi kytkeytyy organisaation muuhun IT-arkkitehtuuriin ja tämän kokonaisuuden hallinta koettiin ongelmalliseksi. Myös lisensointiin liittyviä ongelmakohtia tuotiin esille. Lisäksi nousi esille valintamahdollisuuteen, -prosessiin tai -kriteereihin liittyviä ongelmia. Tietokanta-toimittajiin kohdistui hieman moitetta: tuotetestaamista ei tueta riittävästi ja toimittajien päätöksenteko keskittyy USA:an. Vastausten perusteella tkhj:n valintaan vaikuttavat lisäksi oma ja sovellustoimittajien osaaminen sekä hinta. Aitoa valintatilannetta voi rajoittaa tkhj:n niputtaminen valmiiksi johonkin laajempaan ”pakettiin”. Vapaamuotoiset palautteet olivat kuitenkin yksittäisiä kommentteja ongelmista, mikä on otettava huomioon vastausten tarkastelussa.

Khiin neliö -testi nosti esille kokemus- ja taustamuuttujien välillä yhden merkitsevän riippuvuuden: Organisaatiossa käytettävien tietokantatuotteiden määrän ja kokemusmuuttujan ”Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen” välillä. Alkiomäärät ristiintaulukoinnissa olivat kuitenkin melko pieniä.

#### 4.3.4 Tulosten vertailua aiempiin tutkimustuloksiin

Kyselytutkimuksen keskeisin osuus tarkasteli tkhj-portfolion hallinnassa havaittuja ongelmia. Tkhj-portfolion hallinta koettiin ongelmalliseksi lähinnä hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Etenkin näistä näkökulmista tkhj:iä on tarkasteltu kirjallisuudessa varsin vähän. Jos tämän kyselytutkimuksen tuloksia verrataan laajempien kontekstien tutkimustuloksiin<sup>149</sup>, voidaan yhtymäkohtia aiempiin tuloksiin kuitenkin löytää.

Tutkimuksessa havaittiin tarvemäärittelyn sekä hallinnollisten ja taloudellisten valintakriteereiden määrittelyn ongelmallisuus, mikä on linjassa aiempien tutkimusten tulosten kanssa. Sommerville ja Ransom (2005) tuovat esille, että vaatimusmäärittely on ongelmallinen vaihe ohjelmistotekniikassa. Simon (1997, 108) mainitsee kriteerien löytämisen ongelmallisuuden käsitellessään päätöksentekoa yleisellä tasolla. Powellin ym. (1996, 167) mukaan ongelmia ohjelmistotuotteen valinnassa aiheuttavat muun muassa päätöksentekokriteerit. Franch ja Carvallo (2003) taasen mainitsevat laadullisten valintakriteerien määrittelyn ongelmallisuuden ohjelmistopakettien valinnan yhteydessä. Salonen (2000, 162) toteaa tietojenkäsittelyjärjestelmän hankintaa tarkastelevassa väitöskirjassaan, että sopimusneuvotteluissa paneudutaan yksityiskohtiin kokonaisuuden kustannuksella ja että täysin kattavan kriteerilistan muodostaminen on hyvin ongelmallista. Uutta nyt esiteltävässä

<sup>149</sup> Geneerinen taso tai ohjelmistotuotteisiin kohdistuneet tutkimukset.

tutkimuksessa on kriteerien tarkastelu sekä teknisestä, hallinnollisesta että taloudellisesta näkökulmasta, minkä avulla havaittiin ongelmien kohdistuminen etenkin hallinnollisiin ja taloudellisiin kysymyksiin. Aiemmissa tarkasteluissa ratkaisuksi havaittuihin ongelmiin on esitetty muun muassa kypsyysmallia vaatimusmäärittämisprosessin kehittämiseen (Sommerville ja Ransom 2005) sekä kokonaistavoitteen selkeää määrittelyä, millä voitaisiin kattaa yksityiskohtien määrittelyssä ilmenneitä puutteita (Salonen 2000).

Tutkimuksessa nousi esille myös vaihtoehtojen arvioinnin ja vertailun ja siihen liittyvän valintakriteerien soveltamisen ongelmallisuus. Tässä voidaan nähdä yhteys yleiseen päätöksenteon ongelmallisuuteen. Keeney (1982) tuo esille, että päätöksenteon ongelmallisuus johtuu päätöksenteon monimutkaisuudesta, johon vaikuttaa muun muassa se, että päätöksenteolla on samanaikaisesti monia vaikeasti saavutettavia tavoitteita. Lisäksi ongelmalliseksi koettiin tehdyn päätöksen jälkikäteis seuranta. Powell ym. (1996, 167–168) mainitsee ongelmallisena tekijänä aiempien valintaprosessien dokumentoinnin puuttumisen. Toisena syynä valintaprosessin jälkikäteisen arvioinnin ongelmallisuuteen saattaa olla yleinen päätöksenteon oikeellisuuden arvioinnin vaikeus. Simon (1997, 55–56) tuo esille, että kaikki päätökset sisältävät tosiasiallisia (factual) ja arvoihin perustuvia (value) eettisiä elementtejä. Päätöksenteon oikeellisuuden arviointia vaikeuttaa Simonin (1997, 56) mukaan se, että vaikka tosiasiallisia seikkoja voidaan arvioida oikeiksi tai vääriksi, eettisiä arvoja ei voida empiirisesti tai rationaalisesti todistaa oikeiksi tai vääriksi.

Lisäksi ongelmalliseksi koettiin kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät käyttövaiheen tekijät. Osaltaan vastaukset tukevat täten muun muassa Powellin (1992) ja Schniederjansin ym. (2004) näkemyksiä IT-investointien kustannusten ja hyötyjen tarkastelun vaikeudesta. Lisensointiasiat liittyvät sopimuksen tekoon. Salonen (2000, 166) toteaa, että ajallisesti tietojenkäsittelyjärjestelmän hankinnan ongelmat näyttävät keskittyvän sopimusneuvotteluihin. Salonen (2000, 62) mainitsee myös atk-terminologian vakiintumattomuuden sekä nimenomaisten sopimusmääräysten epäselvyyden ja puutteellisuuden. Kokemusteni mukaan viimeksi mainittu pätee myös lisenssisopimuksiin.

#### 4.3.5 Mittarin reliabiliteetti ja validiteetti

Mittarin ja sitä kautta saatujen tulosten luotettavuutta on tarkasteltu perinteisesti reliabiliteetin ja validiteetin kautta (mm. Metsämuuronen 2006, 66; Eskola 1966, 56 Osa 1; Litwin 1995). *Reliabiliteetti* viittaa tutkimuksen toistettavuuteen (Metsämuuronen 2006, 66; Straub 2004, 400). Eskola (1966, 121 Osa2) korostaa reliabiliteettia tarkastellessaan, että on tärkeää, että sama luokittelija pystyy luokittelemaan saman materiaalin eri aikoina mahdollisimman samalla tavalla ja että myös eri luokittelijat pystyvät mahdollisimman yhdenmukaiseen luokitteluun. *Validiteetti* viittaa siihen, tutkitaanko sitä asiaa mitä on ollut tarkoitus (Metsämuuronen 2006, 57; Eskola 1966, 56 Osa1; Litwin 1995, 33).

Eskola (1966, 64 Osa1) toteaa, että periaatteessa<sup>150</sup> validiteetin saa selville vertaamalla mittaustulosta todelliseen tietoon tutkittavasta ilmiöstä. Validiteetti voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen validiteettiin (Metsämuuronen 2006, 57). *Ulkoisella validiteetilla* tarkoitetaan, kuinka yleistettäviä tutkimustulokset ovat (Metsämuuronen 2006, 57; King & He 2005, 882). *Sisäinen validiteetti* tarkastelee tutkimuksen omaa luotettavuutta (Metsämuuronen 2006, 57).

Aluksi tarkastellaan tutkimuksen reliabiliteettia. Tulosten toistettavuutta tukee kyselyn määrämutoisuus sekä se, että nettipohjaisessa toteutuksessa kyselijän vaikutus vastauksiin on vähäisempi kuin esimerkiksi henkilökohtaisessa haastattelussa. Tutkimuksen reliabiliteettia pyrittiin parantamaan myös kyselyn testaamisella ja valitsemalla termejä, joita työkokemukseni perusteella käytetään eri organisaatioissa. Termien valinnassa onnistuttiin kohtuullisen hyvin, sillä vain yksi vastaaja ehdotti erään termin (tietokannan hallintajärjestelmä) sijalle muita vaihtoehtoja (vastauksen perusteella kyseinen vastaaja ymmärsi termin merkityksen). Tosin valintamallien käyttöä koskevan kysymyksen muotoilua olisi voinut entisestään selkeyttää, sillä vastausten perusteella jäi epäselväksi, ymmärsivätkö vastaajat kysymyksen oikein. Mittarin sisäistä yhtenevyyttä (Internal Consistency, Litwin 1995, 21; Metsämuuronen 2006, 137) tarkastelleen Cronbachin alfa -laskennan tulokset (Liite 7) puolsivat tutkimuksen reliabiliteettia<sup>151</sup>. Kokonaisuutena tutkimuksen kohdalla ei ole osoitettavissa sellaisia merkittäviä tekijöitä, jotka olisivat esteenä toistettavuuden onnistumiselle. Näkemyksen tueksi tarvitaan kuitenkin lisätutkimuksia (test-retest, Litwin 1995, 8).

Seuraavaksi tarkastellaan tutkimuksen validiteettia. Tutkimuksen ulkoista validiteettia tarkasteltaessa on todettava, että vastaajajoukko oli suhteellisen pieni (92 vastausta) ja taustaltaan hieman teknispainotteinen, joten kovin vahvoihin yleistyksiin ei ole mahdollisuutta. Tutkimuksen sisäistä validiteettia tarkastellaan sisältövaliditeetin (content validity) ja rakennevaliditeetin (construct validity) kautta. *Sisältövaliditeetti* viittaa siihen, että mittari kattaa keskeisen sisältöalueen mitattavasta kohteesta (Litwin 1995, 35; Nummenmaa ym. 1997, 204). Metsämuuronen (2006, 118) mukaan sisällön validiteetilla tarkoitetaan sitä, että käsitteet ovat teorian mukaisia ja että käsitteet kattavat tutkittavan ilmiön riittävän laajasti. Metsämuuronen (2006, 118) tuo esille, että ilmiöstä voidaan rajata tiettyjä alueita pois, kun tiedetään että poistettavatkin ilmiöt kuuluvat arvioinnin piiriin ja rajausta on tietoisia. Tässä tutkimuksessa muun muassa julkisen sektorin kilpailuttamisasiat on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle, jottei tutkittava alue laajene liikaa. Lisäksi tarkastelunäkökulma on kohdistettu suuriin asiakasorganisaatioihin, koska portfolion hallinta on oletettavasti tässä kohderyhmässä tarpeellisempaa kuin pienissä tai keski-suurissa asiakasorganisaatioissa<sup>152</sup>. Kysely testattiin kahdesti ja mittaria

<sup>150</sup> Periaatteessa, koska todellista tietoa voi olla vaikea saada selville.

<sup>151</sup> Liitteestä 7 voidaan havaita, että kaikkien tarkasteltujen oletettujen faktoreiden Cronbachin alfa-arvot ylittivät arvon 0,7.

<sup>152</sup> Tulokset tukivat tätä oletusta, mutta niistä ei voi juurikaan vetää tilastollisia johtopäätöksiä, koska vastaajia, jotka edustivat muita kuin isoja organisaatioita oli hyvin vähän, vain 15 kpl.

parannettiin testien tulosten perusteella. Kyselylomakkeen osat ja muuttujat pohjautuvat muodostetun viitekehyksen (Kuvio 5) ja kirjallisuuskatsauksen tuloksiin, ja mittarin kattavuutta vahvistettiin vapaamuotoisilla kysymyksillä. Vapaamuotoisista vastauksista ei löytynyt sellaisia seikkoja, jotka viittaisivat mittariin kohdistuvaan merkittävään kritiikkiin. Vain yksi vastaaja nosti esille vaihtoehdoisen tavan tietokannan hallintajärjestelmien valinnalle (esitelty vastausten tarkastelun yhteydessä). Myöskään tulosten esittelyvaiheessa syksyllä 2007 IBM DB2 YTR:ssä eli DB2 yhteistyöryhmässä ja Oracle-käyttäjähdistyksessä ei noussut esille mittariin kohdistuvaa kritiikkiä. Sisältövaliditeetista voidaan yhteenvedona todeta, että tehdyillä rajauksilla ja painotuksilla osat ja muuttujat ovat ilmeisen relevantteja ja kattavia.

Seuraavaksi tarkastellaan tutkimuksen sisäistä validiteettia rakennevaliditeetin näkökulmasta. Konstruktioviitteistä näyttöä voidaan hankkia monin tavoin (Nummenmaa ym. 1997, 204). Tässä työssä *rakennevaliditeettia* tutkittiin konvergenttinäkökulmasta eli miten samaa asiaa mittaavat muuttujat korreloivat keskenään ja miten ne supistuvat latenteiksi muuttujiksi (Nummenmaa ym. 1997, 205; Metsämuuronen 2006, 122). Korrelointia tarkasteltiin konfirmatorisen faktorianalyysin avulla. Koska mittarin keskeisin osuus tarkastelee tkhj-portfolion hallinnassa havaittuja ongelmakohtia, tarkastelussa keskityttiin ongelmallisuusmittarin oletettuihin faktoreihin. Mittarin ensimmäisenä versiona toimi kyselylomakkeen (Liite 6) ongelmallisuutta koskeva osa. Faktorianalyysin perusteella oletettuihin ryhmiin tehtiin liitteessä 7 kuvatut pienehköt muutokset eli osat 5.1 – 5.3 jaettiin kahteen osaan ja kahdeksan muuttujaa poistettiin. Muutosten jälkeen ongelmallisuusmittari kattaa seuraavat 13 faktoria:

- tarvemäärittely
- teknisten valintakriteereiden määrittely
- hallinnollisten valintakriteereiden määrittely
- taloudellisten valintakriteereiden määrittely
- vaihtoehtojen etsintä, arviointi ja vertailu sekä päätöksenteko
- tehdyn valintaprosessin arviointi jälkikäteen
- vuorovaikutus ja henkilökysymykset
- tuotteeseen liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät
- toimittajaan tai tukipalveluihin liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät
- tuotteeseen tai toimittajaan liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät
- omaan organisaatioon liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät
- kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät
- palvelujen hinnoittelumalleihin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät.

Mittarin tekeminen vaatii monivaiheisen prosessin (Nummenmaa ym. 1997, 212). Vaikka luotettavuustarkastelussa esille nousseet muutokset olivat varsin pieniä, on muistettava, että yllä esitettyssä muodossa ongelmallisuusmittaria ei



ole empiirisesti testattu. Yhteenvetona todettakoon, että luotettavuustarkastelu (Liite 7) tuki tutkimuksen rakenteellista validiutta.

Kolmantena sisäisen validiteetin tarkastelukeinona Metsämuuronen (2006, 117, 123) tuo esille *kriteerivaliditeetin*, jota voidaan tarkastella vertaamalla mittarilla saatua arvoa johonkin toiseen arvoon, joka toimii validiuden kriteerinä. Litwin (1995, 37) tuo esille, että kriteerivaliditeetin mittaamiseen liittyy, miten hyvin julkaisuja tarkasteltavasta ilmiöstä on saatavilla. Kuten edellä on tuotu esille, tkhj-portfolion hallinnasta ei ole juurikaan saatavilla ”akateemiset kriteerit” täyttävää tuoretta aineistoa, minkä vuoksi kriteerivaliditeettia ei tässä yhteydessä tarkasteltu. Litwin (1995, 35) tuo validiteetti-tarkastelun yhteydessä esille myös *ilmeisvaliditeetin* (face validity), jolla tarkoitetaan sitä, miltä mittari näyttää pikaisella ensisilmäyksellä. Litwin (1995, 35) tuo esille ilmeisvaliditeetin tieteellisen keveyden ja sen, että useat tutkijat eivät hyväksy sitä validiteetin mittaamisvälineeksi. Ilmeisvaliditeettia ei tässä tutkimuksessa tarkasteltu.

Luotettavuustarkastelun lopuksi kyselyä peilataan Hirsjärven ym. (2002, 182) esille tuomiin kyselytutkimuksen mahdollisiin ongelma-kohtiin. Aineiston pinnallisuutta on pyritty välttämään kysymysten perustellulla, tutkimuksen aiempiin osiin pohjautuvalla valinnalla (kysymysten laatu ja kattavuus) sekä pyrkimällä kohdentamaan kysymykset alan asiantuntijoille. Aineiston laatua olisi kuitenkin saattanut lisätä se, että vastaajiin olisi saatu lisää ei-teknisiä henkilöitä. Tutkimuksen teoreettista perustaa on pyritty vahvistamaan hyödyntämällä Hevnerin ym. (2004) tietojärjestelmien tutkimuskehystä sekä Pefferin ym. (2006) prosessimallia johdantoluvussa kuvatulla tavalla. Lisäksi käytetty tutkimusmenetelmä, kysely, on tiedeyhteisön hyväksymä. Teoreettista pohjaa vahvistaa myös se, että mittari pohjautuu luvussa 2 esiteltyyn viitekehukseen sekä kirjallisuuskatsauksen tuloksiin. Kukaan vastaajista ei vastannut samalla lailla kaikkiin tai edes lähes kaikkiin kysymyksiin, mikä viittaa siihen, että vastaajat ovat suhtautuneet kyselyyn vakavasti.

Hirsjärvi ym. (2002) mainitsevat kyselyn mahdolliseksi ongelmakohdaksi myös vastausvaihtoehtojen puutteet. Tätä ongelmaa pyrittiin vähentämään testaamalla kyselyä kahdesti. Lisäksi kyselyn eri osiin pystyi antamaan vapaa-muotoista palautetta. Mahdollisena ongelmana tutkijat näkevät myös sen, että ei tiedetä, miten hyvin vastaajat ovat perillä kyselyn aihealueesta. Kyseistä ongelmaa pyrittiin pienentämään kohdentamalla kysely (pääasiassa) Oracle ja IBM DB2-käyttäjähdistysten jäsenille sekä esittelemällä kysely ennakkoon kyseisissä yhdistyksissä. Kyselyn haittoiksi kyseiset tutkijat näkevät myös hyvän kyselylomakkeen teon vaativuuden. Lomakkeen laatua on pyritty varmistamaan edellä kuvatuin keinoin, muun muassa testaamalla. Kyselyyn vastanneissa oli kuitenkin 22 vastaajan joukko, jotka vastasivat vain kahteen ensimmäiseen osaan, mikä on saattanut johtua osittain kyselylomakkeen raskaudesta. Asiaa ei kuitenkaan tarkemmin tutkittu. Likert-asteikkoa käytettäessä olisi voinut mainita, että vastausvaihtoehdot ovat tässä tarkastelussa tasavälisiä, jolloin vastauksia olisi voinut pisteyttää. Hirsjärvi ym. (2002) näkevät kyselyn mahdollisena haittana myös vastaajakadon. Vaikka

tässä tutkimuksessa ei voida laskea tarkkaa vastaajaprosenttia, vastaajamäärää 92 voidaan pitää tyydyttävänä, etenkin kun ottaa huomioon kyselyn raskauden ja vaativan aihealueen.

#### 4.3.6 Loppupäätelmä ja tulosten hyödynnettävyys

Kyselyn tulosten päälinjat on jäsenetty kuvioon 53. Kunkin osuuden kohdalla on suluissa mainittu tämän luvun kohta, jossa asiaa on käsitelty tarkemmin. Esitetyt tulokset nostavat esille tarpeen tkhj-portfolion hallinnan järjestelmälliselle ja konkreettiselle kehittämiselle organisaatioissa. Vastaajat pitivät portfolion hallintaa tarpeellisena, mutta näyttäisi siltä, että itse käsite jää heille epäselväksi. He eivät tiedosta, millaisia toimintoja ja organisaationaalaisia rakenteita voitaisiin käyttää ja miten ne liittyvät laajempaan IT-hallintaan. Ääri-laidassa ovat ne, joiden mielestä mitään erityistä hallintaa ei tarvita, ostetaan vain "ad hoc -tyylillä" valmisohjelmiston mukana tuleva tkhj eikä muita toimintoja tai prosesseja tarvita. Toisessa laidassa ovat ne, jotka tunnistivat hallinnassa havaittuja puutteita, hahmottivat hallintaan liittyviä osa-alueita ja korostivat tarvetta järjestelmällisemmälle hallinnalle.

##### **Vastaajat** (tekstin kohdat 4.2.1 ja 4.2.2)

- 92 vastaajaa
- ¾ yksityiseltä sektorilta, ¼ julkiselta sektorilta
- pitkä ja laaja, joskin teknispainotteinen kokemus

##### **Portfolion hallinta** (4.2.3)

- valittuja toimittajia enemmän kuin katsotaan sopivaksi määräksi
- valintamalleja käytetään varsin vähän
- hallintaan liittyviä tehtäviä tehdään vaihtelevasti
- hallinta ei ole kovin säännönmukaista ja kokonaisvaltaista
- hallinta koettiin selkeästi tarpeelliseksi

##### **Ongelmakohtat**

###### Valintaprosessi (4.2.4)

- tarvemäärittely
- hallinnolliset ja taloudelliset valintakriteerit
- vaihtoehtojen arviointi ja vertailu sekä valintakriteerien soveltaminen
- suoritettujen valintaprosessin arviointi jälkikäteen

###### Tuotteen / palvelun käyttövaihe (4.2.6)

- kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset tekijät
- yksittäisinä kysymyksinä: siirtymiset toimittajasta toiseen, lisenssien hallinta ja tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtäminen

###### Vapaamuotoinen palaute (4.2.7)

- yksittäisiä ongelma-kohtia

Luvussa 2 esitelty viitekehys osoittautui toimivaksi apuvälineeksi kyselyn rajausten ja käsitteiden määrittämisessä. Kyselyn kohteina olevia organisaatioita viitekehys saattaisi hyödyntää siten, että sen avulla organisaatiot voisivat helpommin hahmottaa ja jäsentää tkhj-portfolion hallintaan liittyviä kokonaisuuksia. Lisäksi havaittuja ongelmia voisi lähestyä arvioimalla ja kehittämällä organisaatioiden tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja. Prosesseja ovat muun muassa valintaprosessiin, käyttölaajuuksien muutoksiin, lisenssien hallintaan, tuotteiden ja tukipalveluiden karsintaan sekä portfolion hallinnan organisointiin liittyvät prosessit. Kehitettäviä kohteita on täten varsin paljon, mikä puoltaa järjestelmällistä, hyväksi koettuihin malleihin perustuvaa, kehittämistä. Organisaatioiden prosessien kehittämisessä käytetään yleisesti kypsyysmalleja. Edellisessä luvussa esiteltiin kypsyysmalleja muun muassa ohjelmistohankinnan (CMMI-ACQ), hyvän tietohallintatavan (CobiT), kokonaisarkkitehtuurin (ACMM) ja IT-investointiportfolion (ITIM) kehittämiseen. Tkhj-portfolion hallinnan tueksi ei ole omaa kypsyysmallia.

Kysely tuotti tkhj-portfolion hallintaan liittyvää uutta tietoa kuvaamalla, mitä hallintatehtäviä organisaatioissa suoritetaan ja mitä ongelma-alueita hallintaan liittyy. Tutkimuksessa rakennettua ongelmallisuusmittaria voidaan jatkokehityksen ja testaamisen jälkeen hyödyntää käytännön mittaustilanteissa ja vastaavien uusien mittareiden kehittämisessä. Kysely tuki täten tutkimusongelman selvittämistä vastaamalla kolmanteen tutkimuskysymykseen: ”Millaisia ongelmia tkhj-portfolion hallinnassa koetaan käytännössä ja miten niitä voisi mitata?”. Tulosten perusteella portfolion hallintaan on tarvetta ja hallinnan avuksi tarvitaan tukea. Lisäksi havaittiin, että hallinnassa on useita, etenkin hallinnollisiin ja taloudellisiin kysymyksiin liittyviä ongelma-alueita.

Tulokset tuovat relevanssia tutkimukseen kuvaamalla käytännön organisaatioiden kokemuksia tkhj-portfolion hallinnasta. Kyselyn tuloksia voidaan hyödyntää tutkimus- ja työelämäkontekstissa muun muassa niin, että havaitut ongelmat ohjaavat huomion kohdentamista keskeisiin kysymyksiin tkhj-portfolion hallinnan kehittämisessä. Havaitut ongelmat painottuvat etenkin hallinnollisiin ja taloudellisiin kysymyksiin, mikä lisää tutkimuksen tarvetta etenkin näillä alueilla. Lisäksi tulosten perusteella voidaan alustavasti todeta, että organisaatioissa on liian monen eri toimittajan tkhj-tuotteita, mikä nostaa esille tarpeen toimittajamäärän karsintatarpeen tarkemmalle arvioinnille. Vastaavia tutkimuksia ei tietävästi ole aiemmin tehty. Kyselyn tulokset luovat täten perustaa jatkotutkimuksille.

Tutkimuksen tulosten analysoinnin yhteydessä esitettiin, joskin alustavasti ja pääosin hypoteesinomaisesti, ehdotuksia tkhj-portfolion hallinnan kehittämiseksi. Eräänä konkreettisena ja kokonaisvaltaisena apuvälineenä hallinnan kehittämisessä nostettiin esille kypsyysmallit. Koska tkhj-portfolion hallintaan ei tietävästi ole omaa kypsyysmallia, voisi tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakentamisessa hyödyntää muihin konteksteihin kohdistettuja kypsyysmalleja.

## **5 TKHJ-PORTFOLION HALLINNAN KYPYSYSMALLIN 1. VERSIO**

Kyselytutkimus osoitti, että tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallinta koetaan tarpeelliseksi ja että hallinnassa esiintyy useita ongelmia. Osaan ongelmista on löydettävissä osittaisia ratkaisuja kirjallisuudesta (kuten valintaprosessit, -mallit ja -kriteerit). Osaan yksittäisistä ongelmista ei ole sen sijaan löydettävissä tutkimuksiin perustuvia ratkaisuja. Yksittäisiin ongelma-kohtiin keskittymisen sijaan tässä työssä on nähty tarpeellisemmaksi muodostaa kokonaisvaltainen kypsyysmalli, jonka avulla voitaisiin järjestelmällisemmin arvioida tkhj-portfolion hallintaa organisaatioissa ja suunnitella sen pohjalta kehittämistoimenpiteitä. Tässä luvussa esitellään ensimmäinen versio tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallista.

Luvussa vastataan alustavasti neljänteen tutkimuskysymykseen: ”Millaisella kypsyysmallilla voidaan arvioida tkhj-portfolion hallintaa ja miten arviointi voidaan sillä suorittaa?”. Luvun aluksi taustoitetaan kypsyysmallin rakentamista. Tällöin kuvataan tavoitteet kypsyysmallille ja periaatteet, joilla kypsyysmalli on konstruoitu, sekä esitellään tehdyt rajaukset. Taustoituksen jälkeen kuvataan varsinainen kypsyysmalli, ensin kokonaisuutena ja sen jälkeen prosessialueluokittain ja niihin liittyvien prosessialueiden avulla sekä kypsyys-tasoinnain. Lopuksi esitetään yhteenveto kypsyysmallin keskeisistä piirteistä. Koska kyseessä on ensimmäinen tkhj-portfolion hallintaan kohdistettu kypsyysmalli, pääpaino esityksessä on kokonaisuuden muodostamisessa. Täten esimerkiksi prosessialueiden yksityiskohdissa ei mennä kovin syvälle. Mallin empiirinen testaaminen ja jatkokehitys tapahtuvat seuraavissa luvuissa.

### **5.1 Taustoitus**

Aluksi taustoitetaan kypsyysmallin rakentamista esittelemällä mallille asetetut tavoitteet, rakentamisen periaatteet ja rajaukset.

### 5.1.1 Tavoitteet kypsyyssmallille

Kypsyyssmallin tarkoituksena on toimia apuvälineenä tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan arvioinnissa, prosessien kehittämisessä sekä organisaatioiden vertailussa. Tavoitteena on, että esiteltävä kypsyyssmalli on riittävän kattava, perusteltu ja konkreettinen liiallista raskautta välttäen. Tässä vaiheessa tavoitteena on rakentaa ensimmäinen versio tällaisesta kypsyyssmallista.

Tutkimuksessa esitellään tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallin keskeiset rakenteet. Tavoitteena on, että kypsyyssmallia voidaan soveltaa sekä 1) yksittäisten prosessien että 2) koko tkhj-portfolion hallintaprosessikokonaisuuden arvioinnissa ja kehittämisessä. Pääpaino on kuitenkin viimeksi mainitussa. Mallin on tarkoitus olla geneerinen niin, että sitä voidaan soveltaa niin yksityisen kuin julkisen sektorin organisaatioissa, eri toimialoilla, samoin kuin erikokoisissa organisaatioissa. Oletettavasti mallista on kuitenkin eniten hyötyä suurille asiakasorganisaatioille. Malli toimii myös kokoavana viitekehystenä tämän tutkimuksen tuloksille siltä osin, kun tarkastellaan miten organisaatioiden tkhj-portfolion hallintaa voidaan tukea prosesseja arvioimalla ja kehittämällä sekä miten voidaan määritellä organisaation tilaa tkhj-portfolion hallinnan suhteen.

### 5.1.2 Rakentamisen periaatteet

Tkhj-portfolion kypsyyssmallin rakentamisen toiminnallisena jäsenyyksenä käytetään luvussa 2 esitettyä viitekehystä. Sen mukaan portfolion hallinta koostuu perustoiminnoista, valintaprosessin toiminnoista sekä organisaatio-tasoisista organisointi-, arviointi- ja kehittämistoiminnoista. Tarkoituksena on löytää sellainen jäsenyys, jota voidaan käyttää kyseisten toimintojen nyky- ja tavoitetilan arviointiin sekä kehittämiseen.

Suunnitelmallisen toiminnan kehittämisen lähtökohtana käytetään usein kansainvälisiä viitemalleja. Aiemmin tässä tutkimuksessa kohdassa 3.3.3 tarkasteltiin seitsemää kypsyyssmallia: CMM (SEI 1993), SA-CMM (SEI 2002), CMMI/CMF<sup>153</sup> (SEI 2007c), CMMI-ACQ (SEI 2007b), CobiT (ITGI 2007), ACMM (DOC 2007) ja ITIM (GAO 2004). Keskeisimpänä mallina tkhj-portfolion hallinnan näkökulmasta nähtiin CMMI-ACQ-kypsyyssmalli, joka tarjoaa organisaatioille parhaita käytäntöjä hankintaprosessien kehittämiseen. Tkhj-portfolion kokonaisvaltainen tarkastelu edellyttää kuitenkin hankintaa laajempaa näkökulmaa. CobiT-kypsyyssmalli tukee hyvään tietohallintatapaan liittyvien prosessien ja ACMM kokonaisarkkitehtuuriprosessien kehittämistä. Samoin IT-investointiprojektien hallintaan tarkoitettua ITIM:iä voidaan osaltaan hyödyntää tkhj-portfolion hallinnan arvioinnissa ja kehittämisessä. Koska tkhj-portfolion hallinta sisältää osia eri toimintakokonaisuuksista, sitä koskeva

<sup>153</sup> CMF on kaikille CMMI:n sovelluksille yhteinen perusrunko.

kypsyysmalli on järkevintä laatia käyttäen ko. kokonaisuuksia koskevia kypsyysmalleja.

Kypsyysmalleissa on tyypillisesti kolmentyyppisiä rakenteita:

1. kypsyystasot,
2. prosessialueet ja
3. käytännöt prosessialueiden kehittämiseksi.

Kypsyystasojen nimeäminen perustuu kohdan 3.3.3 kypsyysmallitarkasteluun. Ensimmäisellä tasolla yleisesti käytetty "Perustaso" nimitys on korvattu termillä "Ad hoc -taso", koska sen katsotaan paremmin kuvaavan toimintaa tällä tasolla ja koska se mainitaan keskeisenä tekijänä kaikissa kohdassa 3.3.3 esitellyissä malleissa. Tason 2 nimeksi valittiin "Toistettava", joka kuvaa pyrkimystä toistaa menestyneitä käytäntöjä. Taso 3 kuvataan tarkastelluissa malleissa termillä "määritelty". Tässä tutkimuksessa nimeksi valittiin kuitenkin "Organisaatiotasoisesti määritelty" sen korostamiseksi, että kolmannella tasolla painopiste siirtyy projektikohtaisista käytännöistä organisaatiotasoihin politiikkoihin. Tason 4 nimeksi valittiin "Mitattu", koska mittaaminen on keskeistä kaikissa tässä tutkimuksessa tarkastelluissa kypsyysmalleissa kyseisellä tasolla. "Optimoiva" on ylimmän tason nimenä kaikissa muissa malleissa paitsi CobiT:ssä (ylin taso: optimoitu) ja ITIM:ssä (ylin taso: IT:n strategisen hyödyn kasvatus).

*Prosessialueesta* käytetään SEI:n (2007b, 415) määritystä: "Prosessialue on joukko yhteenkuuluvia käytäntöjä, jotka yhdessä käyttöön otettuina tyydyttävät asetetut tavoitteet, jotka on asetettu edistymisen saavuttamiseksi kyseisellä alueella". Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin prosessialueet on muodostettu CMMI-ACQ-, CobiT-, ACMM- ja ITIM-mallien prosessialueita soveltamalla, yhdistämällä ja täydentämällä<sup>154</sup>. Valittujen mallien prosessialueita on räätälöity ja luettelo on täydennetty tkhj-portfolion hallinta-kontekstin mukaisesti. Tkhj-spesifiset piirteet on muodostettu tutkimuksen muiden osien tulosten perusteella<sup>155</sup>. Eksplisiittiset käytännöt prosessien kehittämiseksi on rajattu pois tkhj-portfolion hallinnan viitekehyksen nyt esiteltävästä ensiversiosta (tarkemmin kohdassa 5.1.3 "rajaukset").

Kypsyysmallin rakentaminen pohjautuu tutkimuksessa muodostettuun tkhj-portfolion hallinnan viitekehykseen (Kuvio 5). Viitekehys toimii tkhj-portfolion kypsyysmallin rakentamisen käsitteellisenä perustana. Viitekehys toimintoinen ja näkökulmineen määrittelee myös kypsyysmallin soveltamisalueen, sillä se toimii keskeisenä runkona määriteltäessä hallintaan sisältyviä prosesseja. Lisäksi kyselytutkimuksen tulokset (Luku 4) tukevat kypsyysmallin rakentamista tarkastelemalla organisaatioissa suoritettavia hallintaan liittyviä tehtäviä sekä peilaamalla hallinnan tilaa kyselyn kohteina olleissa

<sup>154</sup> CMM karsittiin pois sen kontekstin, ohjelmistokehityksen, vuoksi ja koska malli on jo vanhentunut. SA-CMM jäi pois, koska se on korvattu SEI:n toimesta CMMI-ACQ mallilla.

<sup>155</sup> Käsitellään tarkemmin prosessialueiden tarkastelun yhteydessä kohdassa 5.2.3.

organisaatioissa. Ongelmallisuusmittarin kautta saadut tulokset osoittavat konkreettisia tkhj-portfolion hallinnan kehittämiskohteita.

Yhteenvedona voidaan todeta, että kypsyyssmalli on tehty noudattaen seuraavia periaatteita:

- Muodostetaan yksi yhtenäinen kypsyyssmalli, joka kattaa sekä organisationaalisen että projektitasoisen tkhj-portfolion hallinnan.
- Alimmilla tasoilla CMMI-ACQ:n rooli on merkittävämpi ja ylemmillä tasoilla korostuu organisationaalisten kypsyyssmallien rooli.
- Yleiseksi tasojaotteluksi on otettu edellä esitelty jaottelu.
- Tarkastelu painottuu kypsyyssmalliin kaksi ja kolme.
- Prosessialueet perustuvat CMMI-ACQ-<sup>156</sup>, CobiT-, ACMM- ja ITIM-kypsyyssmalleihin ja tutkimuksen edellisten osien tuloksiin.
- Tarkastelu painottuu prosessialueisiin, jotka on jäsennetty prosessialueuokiksi.

### 5.1.3 Rajaukset

Nyt esiteltävästä kypsyyssmallista on rajattu pois:

- prosessien yksityiskohtaiset kuvaukset ja kehittämiskäytännöt ja
- yksittäisten prosessialueiden kehittämisvaihtoehdon kuvaus.

Prosessialueiden arviointia ja kehittämistä käsitellään yleisellä tasolla, josta tarkat ja määrämuotoiset kuvaukset on rajattu pois. Vaikka yksityiskohtaiset käytännöt eivät kuulu nyt esiteltävän kypsyyssmallin ensiversioon, joitakin niistä nostetaan esille esimerkinomaisesti. Malli keskittyy organisaation tkhj-portfolion hallintaprosessien kokonaisvaltaiseen kehittämiseen (vrt. tasovaihtoehto). Lisäksi mallia voidaan CMMI:n ohjeistusta (esim. SEI 2007b) hyödyntäen soveltaa myös yksittäisten prosessialueiden kehittämiseen (vrt. jatkuvan kehittämisen malli), mutta tätä ei kuvata nyt esiteltävän mallin yhteydessä. Lisäksi seuraavia neljää aluetta ei käsitellä kovin syvällisesti, koska ne eivät kuulu tutkimuksen ydinalueeseen ja koska niiden tueksi on saatavilla hyvin materiaalia:

- projektin hallinta,
- prosessien kehittäminen yleisellä, ei tkhj-kontekstiin sidotulla, tasolla,
- hyvä tietohallintatapa ja
- yrityksen kokonaisarkkitehtuuri.

Pääpaino tarkastelussa on kypsyyssmallien 2 ja 3 kuvauksissa, koska kyselytutkimuksen tulosten perusteella voidaan varauksin<sup>157</sup> olettaa, että portfolion

<sup>156</sup> CMMI-ACQ:n yhteydessä kerrotaan, mitkä prosessialueet kuuluvat CMF perusrunkoon ja mitkä ovat "CMMI-ACQ:n omia" prosessialueita.

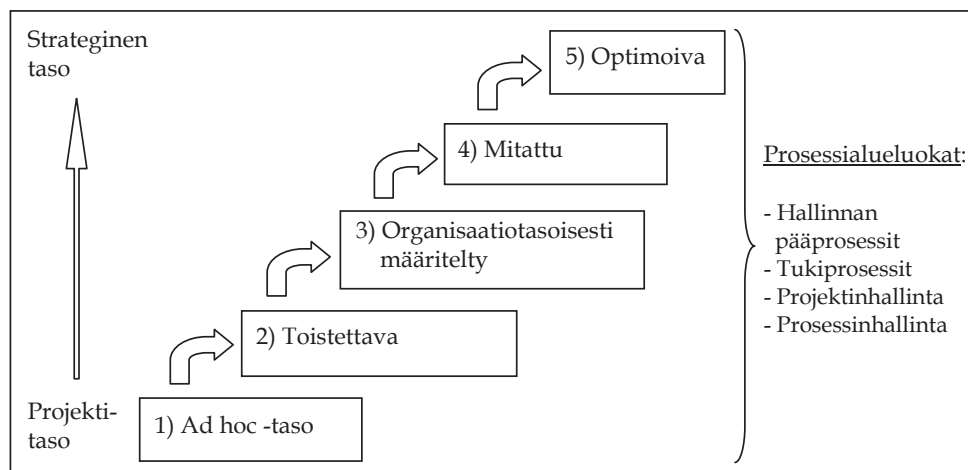
hallinta ei ole tarkastelluissa organisaatioissa kovin säännönmukaista ja hallittua. Esitettyjä rajoituksia puoltaa se, että tässä vaiheessa esitellään vasta alustava kokonaiskuva tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallista. Mallia testataan käytännössä ja tarkennetaan luvuissa 6 ja 7.

## 5.2 Kypsyysmallin kuvaus

Tässä kohdassa esitellään tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ensimmäisen version rakenne. Yleiskuvauksen jälkeen kuvataan mallin prosessialueudet ja prosessialueet. Lopuksi esitellään mallin kypsyystasot.

### 5.2.1 Rakenteen yleiskuvaus

Esiteltävä malli perustuu kypsyysmalleissa vallitsevaan periaatteeseen, jonka mukaan organisaation toimintaa parannetaan prosessien kehittämisen kautta (SEI 2007a). Kypsyysmalli koostuu viidestä kypsyystasosta ja niille sijoitetuista prosessialueista, jotka on ryhmitelty prosessialueisiin (Kuvio 54). Alimmilla tasoilla toiminta on projektitasoista, ylimmillä tasoilla korostuu organisaatio-tasoiset politiikat ja päämäärät. Viisitasoinen tasomalli on varsin yleisesti käytetty (de Bruin ym. 2005; van Steenbergen ym. 2010).



KUVIO 54 Tkjhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli

Ad hoc -tasolla toimitaan kulloinkin parhaaksi katsotulla tavalla ilman määriteltyjä prosessialueita. Tasolla 2 pyritään toistamaan aiempia onnistuneita



toimintatapoja. Kolmannella tasolla avainprosesseja on määritelty organisaatio-tasoisesti, ja tasolla 4 toiminnan laatua seurataan ja kehitetään mittareiden avulla. Ylimmällä tasolla toimintaa ja tkhj:stä saatavaa strategista hyötyä kehitetään ja optimoidaan jatkuvasti. Malli on kumulatiivinen eli ylemmälle tasolle pääseminen edellyttää edellisten tasojen saavuttamista. Arvioinnin ja kehittämisen kohteita kuvaavat prosessialueet on ryhmitelty neljään prosessi-alueeseen.

### 5.2.2 Prosessialueet

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa eri osa-alueisiin liittyvät prosessi-alueet on jäsennetty neljään prosessialueeseen:

- hallinnan pääprosessit,
- tukiprosessit,
- projektinhallinta ja
- prosessinhallinta.

Luokitus pohjautuu pitkälti CMMI-ACQ:n luokitteluun (SEI 2007b). Luokkien nimet ovat muutoin CMMI-ACQ:n mukaiset, paitsi ”hankinta” on korvattu laajemmalla ”hallinnan pääprosessit” -luokalla, koska tkhj-portfolion hallinnassa tarkastelunäkökulma on ohjelmistohankintaa laajempi.

*Hallinnan pääprosessit* on prosessialue, joka kattaa tkhj-portfolion hallinnan keskeisimmät prosessit teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Hallintaan sisältyy muun muassa valintaan, sopimukseen, teknisiin tehtäviin, tkhj-portfolion luontiin, käyttölaajuuksien muutoksiin, poistoihin, arviointiin, toiminnan organisointiin, valvontaan ja kehittämiseen liittyviä prosessialueita. Täten luokassa sijaitsevat tkhj-portfolion hallinnan olennaisimmat toiminnot. Luokan muodostamisessa korostuu tutkimuksen aiempien osien tulokset.

*Tukiprosessit* tukevat tkhj-portfolion hallinnan pääprosessien ja niihin liittyvien muiden prosessien suorittamista (vrt. SEI 2007b, 46). Luokka sisältää prosessialueet, jotka liittyvät konfiguraation hallintaan, laadunvarmistukseen sekä päätöksenteon ja osaamisen kehittämiseen. Lisäksi luokka kattaa hyvän tietohallintatavan, kokonaisarkkitehtuurin sekä proaktiivisen tuotteiden ja palveluiden kehittämisen. *Projektinhallinta* kattaa prosessialueet, jotka edesauttavat tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien suunnittelua, hallintaa ja kehittämistä. *Prosessinhallinta* on prosessialue, jonka prosessialueet liittyvät tkhj-portfolion hallinnan prosessien määrittelyyn, muodostamiseen, arviointiin ja kehittämiseen. Tukitoiminnot sekä projektin- ja prosessinhallinta pohjautuvat pitkälti SEI:n (2007b) CMMI-ACQ malliin. Suurin ero on siinä, että nyt esiteltävässä mallissa tukitoiminnot kattavat myös hyvään tietohallintatapaan ja kokonaisarkkitehtuuriin sisältyvät prosessialueet.

### 5.2.3 Prosessialueet

Prosessialueet ovat tkhj-portfolion hallinnan arvioinnin ja kehittämisen kohteita. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli sisältää 25 prosessialuetta (Taulukko 13).

TAULUKKO 13 Prosessialueet ja niiden tasot luokittain

<b>Prosessialueet luokittain / taso jolle alue kohdistuu</b> (Suluissa tämän tutkimuksen aiempi kohta, jossa asiaa on tarkasteltu ja prosessialueiden muodostamisessa käytetyt keskeisimmät aiemmat kypsyysmallit. CMMI-ACQ:sta käytetään lyhennystä ACQ)	Taso 2	Taso 3	Taso 4	Taso 5
<b>Hallinnan pääprosessit</b>				
Valintakriteerien määrittäminen (kohta 3.2.6, ACQ: ARD, ITIM)	X			
Valinta ja sopimusten teko (kohta 3.2.2, ACQ: SSAD, ITIM)	X			
Käyttölaajuuden muutos (kohta 2.3.1)	X			
Tekniset työprosessit (kohta 2.2.3)	X			
Portfolion hallinnan organisointi (kohdat 2.3.2 ja 3.3.1, ITIM)		X		
Sopimusten hallinta (kohdat 2.3.1 ja 3.2.2, ACQ: AM)		X		
Hankinnan valvonta, validointi & verifiointi (CMF:REQM, ACQ: AVAL, AVER, ATM)		X		
Portfolion luonti ja arviointi (kohdat 2.2.2, 2.3.2, 3.3.3, ITIM)		X		
Poisto (kohdat 2.3.1 ja 3.2.2, ITIM)		X		
Portfolion suorituskyvyn tehostaminen (kohdat 2.3.2, 3.3, ITIM)			X	
Portfolion strateginen hyödyntäminen (kohdat 2.3.2, 3.3, ITIM)				X
<b>Tukiprosessit</b>				
Konfiguraation hallinta (kohta 2.2.1, CMF: CM)	X			
Laadunvarmistus (kohta 3.2.4, CMF: PPQA, MA)	X			
Päätöksenteon kehittäminen (kohdat 3.2.1 ja 3.2.2, CMF: DAR; Inf. keruu: ITIM, CobiT)		X		
Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen (kohta 2.3.2, CMF: OT)		X		
IT Governance (kohdat 2.3.2 ja 3.3.2, CobiT, CMF: RSKM, ITIM)		X		
Kokonaisarkkitehtuuri (kohta 2.2.2, 2.3.2 ja 3.3.2, TOGAF, ACMM)		X		
Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen (CMF: CAR)				X
<b>Projektinhallinta</b>				
Projektin suunnittelu (CMF: PP)	X			
Projektin seuranta ja kontrollointi (CMF: PMC)	X			
Integroitu projektin hallinta (CMF: IPM)		X		
Kvantitatiivinen projektin hallinta (CMF: QPM, MA)			X	
<b>Prosessin hallinta</b>				
Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys (CMF: OPD, OPF)		X		
Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky (CMF: OPP)			X	
Organisaatiotasoinen prosessin optimointi (CMF: OID, ITIM)				X

Prosessialueet on muodostettu soveltamalla, yhdistämällä, karsimalla ja täydentämällä CMF:n, CMMI-ACQ:n, ITIM:in, CobiT:in ja ACMM:n prosessi-alueita. Kaikki CMF:n 16 prosessialuetta on otettu mukaan. Tosin mittaaminen

ja analysointi (MA) sisältyy tässä mallissa laadunvarmistukseen ja kvantitatiiviseen projektin hallintaan. Lisäksi vaatimusten hallinta (REQM) sisältyy prosessialueeseen ”hankinnan valvonta, validointi ja verifiointi”. Myös kaikki CMMI-ACQ:n kuusi prosessialuetta ja ITIM:in 13 kriittistä prosessia (vastaavat prosessialueita) on otettu räätälöiden mukaan kypsyyssmalliin. Hyvän tietohallintatavan yhteydessä on hyödynnetty CobiT-mallia ja yrityksen kokonaisarkkitehtuurin kohdalla ACMM-mallia. Prosessialueiden muokkaus ja täydennys perustuvat tutkimuksen aiempien osien tuloksiin (katso kohta 5.1.2). Seuraavaksi kuvataan tiivistetysti tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallin prosessialueet prosessialueluokka kerrallaan.

### Hallinnan päätoimintojen prosessialueet

*Valintakriteereiden määrittely* on prosessialue, jonka prosessit määrittelevät tkhj:ien ja niihin liittyvien palvelujen haluttuja piirteitä teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Prosessialueen tuloksia, valintakriteereitä, hyödynnetään useissa muissa prosessialueissa kuten tuotteiden ja palveluiden valinnassa, portfolion luonnissa ja arvioinnissa sekä tuotteiden ja palveluiden poistoissa portfoliosta. ITIM:in (GAO 2004) ”portfoliokriteereiden määrittely” sisältyy valintakriteereiden muodostamiseen. Lisäksi ITIM:in ”liiketoimintahyötyjen tavoittelu” on sisällytetty osittain valintakriteereihin. Prosessialue ”*Valinta ja sopimusten teko*” kattaa tkhj -tuotteiden ja palveluiden valintaprosessiin ja sopimusten, kuten lisenssi- ja tukisopimusten, muodostamiseen liittyvät prosessit. Valinnassa ja päätöksenteossa voidaan käyttää apuna valintamalleja. Valinta ja sopimusten teko on tasolla kaksi vielä projektikohtaista. ITIM:in tason kaksi ”investointien valinta” sisältyy tähän kohtaan.

Prosessialue ”*Käyttölaajuuden muutos*” sisältää hallinnolliset ja taloudelliset prosessit, jotka koskevat tkhj:ien käyttölaajuuksien vähentämistä tai lisäämistä. Tämän alueen tekniset toiminnot sisältyvät prosessialueeseen ”*tekniset työprosessit*”. *Teknisillä työprosesseilla* tarkoitetaan tkhj:ien asennus-, viritys-, valvonta-, ylläpito- ym. teknisiin tehtäviin liittyviä prosesseja (vrt. kohta 2.2.3). Tyypillisesti tkhj-portfolion hallinnan eri prosessialueisiin sisältyy myös teknisiä työprosesseja. Esimerkiksi päätös poistaa tkhj portfoliosta aiheuttaa järjestelmän alasajon, rajapintojen tarkistamiseen sekä tiedostojen poistoon liittyviä teknisiä työprosesseja.

*Portfolion hallinnan organisointi* sisältää tkhj-portfolion hallintaryhmän perustamiseen ja sidosryhmien johtamiseen liittyvät prosessit. Hallintaryhmän perustaminen kattaa prosessit sisäisistä ja ulkoisista sidosryhmistä muodostettavan hallinnan ”ydinryhmän” kokoamiseksi ja toimintakuntoon saattamiseksi. Tähän liittyy muun muassa sidosryhmien analysointiin, henkilöiden valintaan, toimintatapojen määrittelyyn ja vastuiden jakoon liittyviä prosesseja. Organisointiin sisältyvä sidosryhmäjohtaminen kattaa sidosryhmien määrittelyyn, sidosten kuvaamiseen sekä sidosryhmiin liittyvien uhkien, mahdollisuuksien ja vastuiden määrittämiseen liittyviä prosesseja. Lisäksi organisointiin sisältyy sidosryhmien kanssa käytettävien strategioiden

ja toimintatapojen suunnitteluun ja näihin kysymyksiin liittyviin käytännön toimiin (Carroll & Buchholtz 2003, 78) liittyviä prosesseja. Sidosryhmäjohtamista lukuun ottamatta hallintaryhmän varsinaisten tehtävien suorittaminen ei kuulu tähän prosessialueeseen, sillä niille on määritelty omat prosessialueensa. ITIM:in (GAO 2004) investointijohtoryhmän perustaminen sivuaa tkhj-portfolion hallintaryhmän perustamista.

*Sopimusten hallinta* kattaa tehtyjen lisenssi-, tuki-, ym. sopimusten organisaatiotasoiseen arviointiin ja kehittämiseen sisältyviä prosesseja. Varsinaiset sopimusten arkistointiprosessit on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Prosessialue *"Hankinnan valvonta, validointi ja verifiointi"* kattaa prosesseja tilattujen tuotteiden ja palveluiden tarkastamiseen ("saatiinko mitä tilattiin"). *Portfolion luonnissa ja arvioinnissa* näkökulma siirtyy yksittäisistä tuotteista ja palveluista tkhj-portfoliokokonaisuuden tarkasteluun. Portfolion luonnin prosessit liittyvät organisaation tkhj:ien analysointiin organisaation valintakriteereiden mukaisesti sekä riskien, kustannusten ja hyötyjen suhteen mahdollisimman hyvän<sup>158</sup> tkhj-portfolion muodostamiseen (vrt. GAO 2004, 71). Portfolion arviointi käsittää prosesseja, jotka liittyvät tkhj-tuotteista ja -palveluista muodostuvan kokonaisuuden suorituskyvyn tarkasteluun sovituin aikavälein (vrt. GAO 2004, 78) ja jotka voivat käynnistää portfolion hallinnan toimintoja, kuten lisäys, käyttölaajuuden muutos ja poisto. Tkhj-portfolion arvioinnin keskeinen menetelmä on organisaatiotasoinen kustannus/hyöty-tarkastelu. Jälkikäteiset arvioinnit (ITIM: GAO 2004, 84), joilla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan tkhj:ille asetettujen tavoitteiden vertaamista toteumiin, sisältyy nyt esiteltävässä luokituksessa portfolion arviointiin sekä valintaprosessin arvioinnin osalta valintaprosessiin.

Prosessialue *"Poisto"* sisältää prosesseja tkhj:ien karsintaan portfoliosta, poislukien tekniset työprosessit. ITIM:in *"Siirtymiset korvaaviin tietojärjestelmiin"* sivuaa poistoa. Tosin ITIM:ssä siirtymiset kuuluvat tasoon 4, kun tässä mallissa poisto sisältyy jo tasoon 3. *Portfolion suorituskyvyn tehostaminen* kattaa prosessit, jotka liittyvät portfolion kustannus/hyöty -suhteen nostamiseen organisaatiotasosten liiketoimintatavoitteiden ja numeeristen mittaustulosten ohjaamana. ITIM:in (GAO 2004) *"IT:n käyttö strategisen liiketoimintamuutoksen aikaansaamiseksi"* on räätälöity prosessialueeksi *"Portfolion strateginen hyödyntäminen"*. Sen prosessit liittyvät muun muassa uusiin teknologisiin ratkaisuihin tutustumiseen, niiden hyödyntämiseen sekä liiketoimintaprosessien kehittämiseen tkhj:ien avulla (vrt. GAO 2004, 109). Prosessialueessa korostuu liiketoiminnalle ratkaisevan tärkeiden ja todennettavissa olevien hyötyjen tavoittelu. (SEI 2007c; SEI 2007b; GAO 2004)

## Tukitoimintojen prosessialueet

Tukitoimintojen seitsemän prosessialuetta palvelevat pääprosesseja. Tukitoimintojen prosessialueet on muodostettu soveltamalla ja täydentämällä

<sup>158</sup> vrt. rajoitettu rationaalisuus, kohta 3.2.1

CMF:n (SEI 2007c) prosessialueita. Prosessialue ”*Konfiguraation hallinta*” sisältää prosessit, jotka kuuluvat tkhj:iin ja niihin liittyvien keskeisten komponenttien, kuten palvelimien ja monitoriohjelmien toimimiseen yhdessä. Alueen prosessit kattavat eri osien määrittämistä, dokumentointia sekä kokonaisuutena toimimisen varmistamista. *Laadunvarmistus* sisältää prosessit portfolion hallinnan toimintojen objektiiviseen arviointiin ja korjaustoimien suorittamiseen sekä näihin toimintoihin sisältyvään dokumentointiin (vrt. SEI 2007b, 312–319).

*Päätöksenteon kehittäminen* kattaa prosessit 1) valinnan ja päätöksenteon edistämiseksi analyttisempään ja rationaalisempaan suuntaan sekä 2) informaation keruun tehostamiseen. Painopiste päätöksenteossa muuttuu yksittäisistä valinnoista organisaatiotasoiseksi, yhtenäisten politiikkojen mukaiseksi, toiminnaksi. Informaatiolla on keskeinen merkitys päätöksenteossa (vrt. March 1994; Simon 1997; Ranganathan & Sethi 2002). Informaation keruun tehostaminen tukee muun muassa valintaa, päätöksentekoa ja valvontaa. ITIM:in (GAO 2004) investointi-informaation keruu sisältyy tähän kohtaan. Informaation keruu nähdään tässä mallissa organisaatiotasoisena toimintona toisin kuin ITIM:ssä. Lisäksi CobiT:in (ITGI 2007) valvontainformaation keruu sisältyy tähän kohtaan.

Tkhj-portfolion hallinta edellyttää muun muassa teknistä, hallinnollista, kaupallista, juridista ja liiketoiminnallista osaamista. Prosessialue ”*Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen*” kattaa prosessit osaamisen pitkäjänteiseen kehittämiseen. Alueeseen sisältyy muun muassa osaamistavoitteiden määrittelyyn, nykyisen osaamisen kartoittamiseen, erilaisiin oppimismuotoihin sekä kehittämisen seurantaan liittyviä prosesseja. Prosessialue ”*IT Governance*”, suomeksi ”*Hyvä tietohallintatapa*”, sisältää prosessit tkhj-portfolion hallinnan kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintatoimintoihin. Hyvää tietohallintatapaa lähestytään CobiT:in kautta ja CMF:n riskienhallintaosiolla. Lisäksi hyvään tietohallintatapaan sisältyy ITIM:in ”*investointien valvonta*”.

Tkhj-portfolion hallinnan tulee olla linjassa organisaation kokonaisarkkitehtuurin kanssa. *Kokonaisarkkitehtuuri* kattaa prosessit IT-toimintojen kehittämiseen liiketoiminta-, tieto-, sovellus- ja teknologia-arkkitehtuurin näkökulmasta (Open Group 2009). Liiketoimintakerroksen prosessit tuottavat organisaation ja täten myös tkhj-portfolion hallinnan strategisia tavoitteita. Tietokerros asettaa vaateita valittaville tkhj:ille. Lisäksi keskeisessä asemassa ovat kokonaisarkkitehtuurin sovellus- ja etenkin teknologiakerros. Kokonaisarkkitehtuuria tässä kypsyyksimallissa lähestytään erityisesti TOGAF:in (Open Group 2009) ja ACMM:n (DOC 2007) kautta.

Prosessialue ”*Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen*” sisältää prosesseja tkhj-tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen yhteistyössä toimittaja-organisaation kanssa. Prosessit tarkastelevat muun muassa ns. beta-testeihin osallistumista, kehitysideoiden välittämistä toimittajan tuote- ja palvelukehitykseen sekä vaikuttamista käyttäjäyhdistysten ja niiden kansainvälisten yhteistyöryhmien kautta. CMF:n (SEI 2007c) kausaalinen analyysi (CAR), jolla tarkoitetaan proaktiivista tuotteiden ongelmien ja vikojen tunnistamista ja

korjaamista, sisältyy soveltaen tähän kohtaan. Palvelujen, kuten tuki- ja koulutuspalvelujen, kehitykseen voi olla etenkin paikallisten palvelujen osalta helpompi vaikuttaa kuin kansainväliseen tuotekehitykseen.

### Projektinhallinnan prosessialueet

Tkhj-portfolion hallinnan useille toiminnoille, kuten hankinnoille, laajoille teknisille työprosesseille<sup>159</sup> ja portfolion muodostamiselle, on tyypillistä, että ne kestävät määrääjän, niihin varataan tietyt resurssit ja että ne toteutetaan suunnitelmallisesti tietyn aikataulun mukaan. Tällaisiin tehtäviin soveltuu hyvin projektimuotoinen työtapa. Projektinhallinnalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa projektin suunnitteluun, käynnistämiseen, toteutumisen seurantaan ja ohjaukseen sekä projektin päättämiseen liittyviä tehtäviä (vrt. Haikala & Märijärvi 2002, 224).

Prosessialueluokka "Projektinhallinta" kattaa neljä CMF:n (SEI 2007c) kuudesta projektinhallinnan prosessialueesta<sup>160</sup>. Prosessialueeseen "*Projektin suunnittelu*" liittyy projektin valmisteluun, projektisuunnitelman luomiseen ja sitouttamiseen liittyviä prosesseja (SEI 2007b). Suunnittelu kattaa myös projektin käynnistämisen, jonka lopulta tekee projektin ohjausryhmä. *Projektin seurantaan ja kontrollointiin* sisältyy prosesseja, jotka liittyvät projektin etenemisen vertaamiseen projektisuunnitelmaan ja tarvittaviin korjaustoimiin (SEI 2007b). Alueeseen on sisällytetty myös projektin päättäminen. *Integroitu projektin hallinta* kattaa organisaatiotasoisien politiikkojen mukaisen projektin perustamisen, hallinnoinnin ja päättämisen (vrt. SEI 2007b, 166). Painopiste siirtyy tällöin erillisistä, esimerkiksi osastokohtaisista, projektiikäytännöistä organisaatiotasoihin politiikkoihin. *Kvantitatiivisen projektin hallinnan* prosessien tarkoituksena on numeerisen mittaamisen tukemana hallita projektia niin, että saavutetaan laatuun ja suorituskykyyn liittyvät tavoitteet (SEI 2007b, 320).

### Prosessinhallinnan prosessialueet

Prosessinhallinta kattaa organisaatiotasoiseen prosessien 1) määrittelyyn ja kehitykseen, 2) numeeristen mittaamismallien muodostamiseen ja 3) optimointiin liittyvät prosessialueet. Prosessinhallinnan prosessialueiden muodostus pohjautuu vahvasti CMF:n (SEI 2007c) "Prosessinhallinta" luokkaan<sup>161</sup>.

*Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys* kattaa prosesseja, jotka liittyvät muiden muassa standardien prosessien perustamiseen, niiden

<sup>159</sup> Esimerkiksi isoille versiovaihdoksille.

<sup>160</sup> Puuttuvat prosessialueet CMF:ään verrattuna: vaatimusten hallinta (REQM) on sisällytetty hankinnan valvontaan, validointiin ja verifiointiin ja riskien hallinta (RSKM) hyvään tietohallintatapaan eli IT Governance:en.

<sup>161</sup> CMF:n rakennetta on pyritty selkeyttämään yhdistämällä prosessialueet OPD ja OPF (lyhenteet: katso liite 2) sekä siirtämällä OT-prosessialue osaamisen johtamiseen. Lisäksi CMF:n mallia on täydennetty ottamalla mukaan GAO:n (2004) ITIM mallista "investointiprosessin optimointi".

rääätälöntiöihjeiden määrittelyyn, organisaation prosessiomaisuuden hallintaan ja työympäristöstandardien muodostamiseen SEI:n (2007b, 218) OPD-prosessialueen mukaisesti<sup>162</sup>. Lisäksi prosessialueeseen on sisällytetty SEI:n (2007b, 231) OPF-prosessialueen toiminnot, jotka liittyvät prosessien arviointiin ja kehittämiseen.

Prosessialue *”Organisaatiotasoinen prosessin suorituskkyky”* sisältää numeeristen mittaamismallien rakentamiseen, kuten tavoitteiden määrittämiseen ja mittarien perustamiseen, liittyviä prosesseja. Näiden prosessien tuloksena syntyy prosessien numeeriselle mittaamiselle malleja, joita projektinhallinta hyödyntää (SEI 2007b, 245–255). *Organisaatiotasoinen prosessin optimointi* sisältää prosesseja, jotka liittyvät innovointiin, prosessien ja teknologioiden kehittämiseen sekä kehittämistoimien mittaamiseen (SEI 2007b, 202–217). Lisäksi optimointiin sisältyy tkhj-prosessien kehittäminen muun muassa esikuva-analyysin avulla<sup>163</sup>. Prosessialueen tavoitteena on tkhj-portfolion hallinnan prosesseista saatavan liiketoimintahyödyn merkittävä lisääminen.

#### 5.2.4 Kypsyystasot

Tässä kohdassa kuvataan, millaista tkhj-portfolion hallinta on kullakin viidellä kypsyystasolla. Tasojen yhteydessä esitellään lisäksi mitä prosessialueita niihin sisältyy. Tasoja 2 ja 3 käsitellään hieman tarkemmin, koska kyselytutkimuksen pohjalta voidaan alustavasti olettaa, että hallinta ei ole organisaatioissa kovin säännönmukaista.

##### Taso 1: Ad hoc -taso

Tasolla 1 toimintaa leimaa tilannekohtaisuus ja *”ad hoc”* -maisuus. Tämä tarkoittaa projektitasolla esimerkiksi sitä, että hankintaprojekti sopimuksineen suunnitellaan ja toteutetaan käyttäen kulloinkin parhaimmaksi nähtyjä tapoja. Käytetyt menettelyt eivät perustu mihinkään ennalta määriteltyyn toimintatapaan. Tasolla 1 ei ole olemassa organisaatiotasoisia tavoitteita tai politiikkoja, jotka ohjaisivat tunnistamaan tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohtia ja toimimaan ongelmien poistamiseksi. Prosesseja ei ole juurikaan määritelty. Toiminnan valvonta ja riskien hallinta ei ole missään määrin kokonaisvaltaisesti hallittua. Ei ole myöskään mitään yhtenäistä kokonaisarkkitehtuuria, josta tavoitteita ja politiikkoja voitaisiin johtaa. Tarve määrämuotoisemmille toimintatavoille on ehkä tiedostettu, mutta esimerkiksi ajan tai valmiuksien puutteesta johtuen ne ovat jääneet määrittämättä. Edellä kuvatuista puutteista huolimatta joissain tkhj:n hallintatoiminnoissa kuten hankinnoissa, käyttölaajuuden muutoksissa ja tuotteiden poistoissa, voidaan onnistua hyvin.

<sup>162</sup> Tekstissä käytetään liitteessä 2 kuvattuja CMMI-ACQ:n lyhenteitä, kuten OPD.

<sup>163</sup> Vrt. ITIM-malliin, GAO (2004, 104), sisältyvä *”investointiprosessin optimointi”*.

Onnistumiset johtuvat kuitenkin lähinnä mukana olevien yksittäisten henkilöiden taidoista. Tällä tasolla ei ole määriteltyjä prosessialueita.

## Taso 2: Toistettava

Tasolla 2 muodostetaan perustaa kokonaisvaltaiselle portfolion hallinnalle. Keskeistä on aiempien menestykselliseksi koettujen toimintojen toistaminen. Tällä tasolla tkhj-portfolion hallinnassa on keskeistä aiempaa määrämääntömmäin toteuttaa esimerkiksi ohjelmistohankinnat ja toteuttaa projektit tavalla, jotka perustuvat aiemmista projekteista saatuihin kokemuksiin. Organisatorinen tarkastelu kuitenkin vielä puuttuu. Tämä tarkoittaa sitä, ettei tkhj-portfolion hallinnassa hyödynnetä yhtenäisiä organisaatiotasoisia politiikkoja. Myöskään prosesseja ei hallita kokonaisvaltaisesti. Organisaatiossa ei ole käytössä yhtenäistä hyvää tietohallintatapaa tai kokonaisarkkitehtuuripolitiikkaa. Tasoon sisältyy kahdeksan prosessialuetta, jotka on saavutettava, jotta organisaatio olisi kyseisellä tasolla. Taulukko 14 esittää prosessialueet ja luokat, joihin alueet kuuluvat. Seuraavaksi tarkastellaan lähemmin prosessi-alueuokkien ja prosessialueiden kautta, miten organisaatio toimii tällä tasolla.

TAULUKKO 14 Tason 2 prosessialueet luokittain

Prosessialue / luokka, johon alue liittyy	Hallinnan pääprosessit	Tukiprosessit	Projektinhallinta
Valintakriteerien määrittely	X		
Valinta ja sopimusten teko	X		
Käyttölaajuuden muutos	X		
Tekniset työprosessit	X		
Konfiguraation hallinta		X	
Laadunvarmistus		X	
Projektin suunnittelu			X
Projektin seuranta ja kontrollointi			X

Tasolla 2 tkhj-portfolion hallinnan pääprosesseista korostuvat projektitasoiset yksittäiset tkhj-hankinnat, joita suoritetaan aiemmin hyviksi koetuilla tavoilla. Hankinta jäsenyy valintaprosessin vaiheiden mukaisesti: tarvemäärittely, kriteerien määrittely, vaihtoehtojen etsintä, vaihtoehtojen arviointi, päätöksen teko ja tehdyn päätöksen arviointi. Nämä vaiheet on jäsennetty kahteen prosessialueeseen siten, että valintakriteerien määrittely muodostaa oman



kokonaisuutensa ja valinta ja sopimusten teko omansa. Hankinnassa hyödynnetään teknisiä, hallinnollisia ja taloudellisia valintakriteereitä. Tkhj-tuotteiden ja niiden tueksi hankittavien palveluiden tarve voi vaihdella. Mikäli käytetyt sopimusmallit sallivat, käyttölaajuuden muutokset aiheuttavat muutoksia myös sopimukseen ja suoritettuihin maksuihin. Tuotteiden ja palveluiden hankinnoista aiheutuvia teknisiä työprosesseja suoritetaan toistamalla aiemmin hyväksi koettuja toimintatapoja. Edellä kuvatut käytännöt on määritelty projekti- tai osastokohtaisesti. Yhtenäiset käytännöt puuttuvat.

Myös tukitoiminnoissa korostuu aikaisempien onnistuneiden käytäntöjen hyödyntäminen. Organisaatiotasoisia politiikkoja ei ole käytössä. Yksiköissä hyödynnetään konfiguraation hallintaa, mutta käytännöt vaihtelevat organisaation sisällä. Tämä voi johtaa siihen, että konfiguraation hallinnassa keskitytään osakokonaisuuksien optimointiin kokonaisuuden kustannuksella. Puutteet voivat konkretisoida organisaation kokonaisjärjestelmän yhteensopivuusongelmina ja tehottomuutena. Portfolion hallinnan laadunvarmistus kattaa prosessien kuvaukset, arvioinnit ja kehittämistoimet. Mittaamista ja analysointia suoritetaan, mutta toiminta ei ole organisaatiotasoisesti määrämuotoista eikä kokonaisvaltaista. Organisaatiotasoisesta hyvää tietohallintatapaa tai kokonaisarkkitehtuuripolitiikkaa ei ole muodostettu. Täten esimerkiksi hankintojen yhteydessä valvonta ja riskienhallinta on puutteellista ja kokonaisarkkitehtuuria ei oteta huomioon.

Projektinhallinta on käytössä projektin suunnittelun, seurannan ja kontrolloinnin muodossa, mutta yhtenäisesti määriteltyjä projektikäytäntöjä ei ole olemassa. Siksi projektien suunnittelu, seuranta ja kontrollointi vaihtelevat organisaation sisällä. Kokonaisvaltaista prosessienhallintaa ei ole käytössä. Kaikkiaan mahdollinen menestyminen tkhj-portfolion hallinnassa tasolla 2 perustuu aikaisempien suoritusten toistoon. Tällöin on kuitenkin vaarana, että myös aiemmin tehdyt virheet toistuvat. Toiminnan kehittäminen on kokonaisuutta tarkastellen heikkoa.

### **Taso 3: Organisaatiotasoisesti määritelty**

Tasolla 3 muodostetaan ja otetaan käyttöön organisaatiotasoiset tkhj-portfolion hallintapolitiikat. Näkökulma siirtyy yksittäisistä tkhj:stä tkhj-portfoliokokonaisuuden tarkasteluun. Tasoon sisältyy kaikkiaan 11 prosessialuetta, jotka on esitetty prosessialueluokittain taulukossa 15. Tkhj-portfolion hallinnan pääprosesseissa tasolla 3 on keskeistä siirtyminen kokonaisvaltaiseen tkhj-portfolion hallintaan. Portfolion hallintaryhmään valitaan asiantuntijoita sisäisistä ja ulkoisista sidosryhmistä. Ryhmään kootaan muun muassa hankintoihin, juridiikkaan ja teknisiin kysymyksiin liittyvää osaamista. Tarkempi organisoitumistapa ja toimintatavat voidaan räätälöidä organisaatiokohtaisesti. Keskeistä on, että portfolion hallintaa tehdään ryhmätyönä organisaatiotasoisesti. Sidoryhmäkartta on muodostettu ja sidoryhmäyhteistyötä johdetaan organisaatiotasoisien politiikkojen mukaisesti. Tkhj:iin liittyvät sopimukset, kuten lisenssi- ja tukisopimukset, on taltioitu tietokantaan

ja niitä tarkastellaan kustannus/hyöty -näkökulmasta. Lisenssitietoa hyödynnetään lisenssien riittävyyden tarkastelun lisäksi muun muassa laskujen tarkastuksessa ja kohdentamisessa. Tukisopimusten sisältöä, etenkin perustukitason ylittäviä räätälöityjä palveluja, päivitetään tarvittaessa yhteistyössä toimittajan kanssa. Sopimukseen tehtävät muutokset päivitetään lisenssietokantaan. Hankinnan valvonnalla, validoinnilla ja verifiointilla pyritään yhteisten politiikkojen mukaisesti varmistamaan, että tilatut tkhj-tuotteet ja -palvelut ovat sopimuksen mukaisia. Organisaation tkhj:stä ja niihin hankituista palveluista muodostetaan portfolio, jota arvioidaan ja muokataan lisäysten, käyttölaajuuksien muutosten ja poistojen kautta.

TAULUKKO 15 Tason 3 prosessialueet luokittain

Prosessialue / luokka, johon alue liittyy	Hallinnan pääprosessit	Tukiprosessit	Projektinhallinta	Prosessinhallinta
Portfolion hallinnan organisointi	X			
Sopimusten hallinta	X			
Hankinnan valvonta, validointi & verifiointi	X			
Portfolion luonti ja arviointi	X			
Poisto	X			
Päätöksenteon kehittäminen		X		
Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen		X		
IT Governance		X		
Kokonaisarkkitehtuuri		X		
Integroitu projektin hallinta			X	
Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys				X

Myös tukiprosesseissa näkyy organisaatiotasoinen politiikkojen käyttöönotto. Päätöksenteko ja valinta ovat keskeisessä asemassa useassa tkhj-portfolion hallinnan toiminnoissa, kuten hankinnoissa, tkhj-portfolion luonnissa ja arvioinnissa sekä portfolion suorituskyvyn tehostamisessa. Päätöksenteon kehittämiseen sisältyy muun muassa informaation keruun kehittäminen. Osaamisen johtaminen on integroitu organisaation henkilöstöhallintoon, ja se kattaa osaamiskartoitukset, osaamissuunnitelmat, eri oppimismuodot sekä seurannan. Apuna voidaan käyttää muun muassa organisaation politiikan mukaisia kehityskeskusteluja. Tasolla 3 organisaatio hyödyntää tkhj-portfolion hallinnassa hyvää tietohallintatapaa. Tkhj-portfoliokontekstissa hyvä tietohallintatapa kattaa johtamisen, organisaatiorakenteet ja prosessit, jotka

kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintamekanismien avulla varmistavat, että tkhj-portfolio tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita. Lisäksi tasolla 3 tkhj-portfolion hallinta on linjassa organisaation kokonaisarkkitehtuurin kehittämisen kanssa.

Tasolla 3 keskeisiä toimintoja, kuten suuria hankintoja, laajoja teknisiä muutoksia ja tkhj-portfolion muodostamista tehdään projekteina organisaation politiikan mukaisesti. Integroitu projektin hallinta on otettu käyttöön. Se kattaa projektien perustamisen, hallinnoinnin ja päättämisen organisaatiotasoisien politiikan mukaisesti. Tkhj-portfolion hallinnassa on otettu käyttöön myös organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys. Se kattaa standardien prosessien määrittelyn, prosessien räätälöintiohjeet, prosessiomaisuuden hallinnan, työympäristöstandardien muodostamisen sekä prosessien arvioinnin ja kehittämisen. Kaikkiaan tasolla 3 noudatetaan organisaatiotasoisia politiikkoja, mutta prosesseja ei kuitenkaan mitata kattavasti ja suunnitelmallisesti eikä toiminta ole optimoivaa.

#### **Taso 4: Mitattu**

Tasolla 4 tkhj-portfolion hallinnalle on rakennettu systemaattisesti toiminnan laatua kuvaavia mittareita. Mitattavat prosessien parantamistavoitteet on asetettu ja niitä päivitetään jatkuvasti liiketoimintatavoitteiden muutosten mukaisesti. Portfolion hallinnan prosesseja arvioidaan ja kehitetään kokonaisvaltaisesti kvantitatiivisten mittareiden avulla. Lisäksi toiminnot ovat edellisiä tasoja paremmin ennustettavissa mittareista saatua tilastotietoa hyödyntämällä. Tasolla 4 on kolme kehitettävää prosessialuetta:

- portfolion suorituskyvyn tehostaminen,
- kvantitatiivinen projektin hallinta ja
- organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky.

Portfolion suorituskyvyn tehostamisella haetaan parempaa kustannus/hyöty-suhdetta organisaation liiketoimintatavoitteiden saavuttamiseksi. Tkhj:ien tavoitteita ja politiikkoja linjataan lujasti organisaatiotasoiisiin tavoitteisiin. Tehostamisessa hyödynnetään kvantitatiivisia mittaustuloksia. Myös projektin-hallintaa tehostetaan mittareita käyttäen. Käytettäviä numeerisia mittareita muodostuu prosessialueen "Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky" prosessien tuloksena.

#### **Taso 5: Optimoiva**

Tkhj-portfolion hallinnan korkeimmalle kypsyystasolle on ominaista prosessien optimointi. Keskeistä on tkhj-portfoliosta ja sen hallinnasta saatavien

strategisten liiketoimintahyötyjen merkittävä kasvattaminen. Tasoon 5 liittyy kolme kehitettävää prosessialuetta:

- portfolion strateginen hyödyntäminen,
- proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen ja
- organisaatiotasoinen prosessin optimointi.

Portfolion strateginen hyödyntäminen tarkoittaa, että tkhj:stä on todennettavissa olevaa merkittävää hyötyä, kun organisaatio tavoittelee strategisia liiketoimintatavoitteitaan. Proaktiivinen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen tarkoittaa asiakkaan osallistumista tuotteiden ja palveluiden ennakoivaan kehitystoimintaan. Organisaatiotasoinen prosessien optimointi tarkoittaa, että tkhj-portfolion hallinnan prosesseja kehitetään innovatiivisesti, jatkuvasti ja kokonaisvaltaisesti. Muutosten vaikutukset mitataan ja tuloksia verrataan prosessien parantamiselle asetettuihin tavoitteisiin. Lisäksi organisaatio pyrkii tehostamaan toimintojaan muun muassa esikuva-analyysin avulla.

### 5.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä luvussa esiteltiin alustava tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmalli. Motiivi kypsyyssmallin muodostamiselle pohjautuu aiemman tutkimuksen puutteisiin ja kyselytutkimuksen tuloksiin. Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys osoittautui toimivaksi apuvälineeksi kypsyyssmallin toimintojen jäsentämisessä ja käsitteistön määrittämisessä. Aiemmasta tutkimuksesta hyödynnettiin erityisesti kypsyyssmalleihin liittyvää aineistoa. Tutkimuksessa keskityttiin kypsyyssmallin perusrakenteen eli tasomallin, prosessialueluokkien ja prosessialueiden muodostamiseen. Kypsyyssmallin muodostaa viisi kypsyyss tasoa, neljä prosessialueluokkaa ja niiden 25 prosessialuetta. Taulukossa 16 on esitetty yhteenveto mallin keskeisistä piirteistä tasoittain ja prosessialueluokittain.

Alimmalla tasolla toiminta on ad hoc -tyyppistä, mahdollinen menestyminen perustuu yksittäisten henkilöiden taitoihin ja prosesseja ei ole määriteltä. Tasolla 2 toistetaan menestyneitä käytäntöjä hallinnan pää- ja tukiprosesseissa sekä projektinhallinnassa. Organisaatiotasoinen prosessinmäärittelyä tai -hallintaa ei ole kuitenkaan käytössä. Kolmannella tasolla tkhj:ä hallinnoidaan portfoliona ja hallintaa varten perustetaan eri alan osaajista koostuva työryhmä. Tällöin myös hyvää tietohallintatapaa ja kokonaisarkkitehtuuria hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa. Lisäksi aletaan määritellä, noudattaa ja kehittää organisaatiotasoisia prosesseja. Tasolla 4 toimintaa kehitetään numeeristen mittareiden avulla. Tasolla 5 tkhj-portfolion hallinnan strategista hyötyä liiketoiminnalle kasvatetaan, osallistutaan tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen sekä kehitetään prosesseja innovatiivisesti, jatkuvasti ja kokonaisvaltaisesti. Kypsyyssmalli on kumulatiivinen siinä mielessä, että ylemmän tason saavuttaminen edellyttää edellisten tasojen saavuttamista.

Esitelty malli on alustava ehdotus tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmalliksi. Malli on rakennettu tunnettuihin kypsyyssmalleihin ja tutkimuksen aiempiin tuloksiin pohjautuen niin, että se voisi toimia apuvälineenä tkhj-portfolion hallintaa arvioitaessa ja kehitettäessä sekä organisaatioita vertaillaessa. Malli sisältää rakenteet ja mekanismit, joiden avulla organisaatio voi määrittellä toimintansa nyky- ja tavoitetilan joko kokonaisvaltaisesti tai prosesseittain. Tässä vaiheessa pääpaino on kuitenkin kokonaisvaltaisessa arvioinnissa ja kehittämisessä. Kypsyyssmallia ja etenkin sen prosessialueita tulee vielä testata käytännössä ja jatkokehittää, ennen kuin mallia voidaan laajemmin soveltaa käytäntöön.

TAULUKKO 16 Yhteenveto kypsyyssmallin keskeisistä piirteistä

Tasot / Prosessi- alueuokat	Hallinnan pääprosessit	Tuki- prosessit	Projektin- hallinta	Prosessin- hallinta
<b>Taso 5: Optimoiva</b>	Portfolion strateginen hyödyntäminen	Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen		Prosessin optimointi
<b>Taso 4: Mitattu</b>	Portfolion suorituskyvyn tehostaminen		Kvantitatiivinen projektin hallinta	Kehittyneiden numeeristen mittareiden rakennus
<b>Taso 3: Organi- saatio- tasoisesti määritelty</b>	Organisaatio-tasoinen tkhj-portfolion hallinta: - organisointi - sopim. hallinta - hankinnan tarkastus -portfolion luonti ja arviointi - poisto	Päätöksenteon kehittäminen  Osaamisen johtaminen  Hyvä tietohallintatapa (IT Governance) ja kokonais-arkkitehtuuri otetaan huomioon	Integroitu projektinhallinta on otettu käyttöön	Org. tasoinen: - prosessin määrittely - prosessi-omaisuuden hallinta - prosessin arviointi ja kehitys - työympäristöstandardien muodostam.
<b>Taso 2: Toistet- tava</b>	Toistetaan menestyneitä käytäntöjä: -valintakriteereiden muodostamisessa - valinnoissa - käyttölaajuuksien muutoksissa - teknisissä työpros.	Konfiguraation hallinta ja laadunvarmistus projektitasolla	Projektien suunnittelu, seuranta ja kontrollointi käytössä, mutta vaihtelee organisaation sisällä	
<b>Taso 1: Ad hoc -taso</b>	Ad hoc -pohjaiset yksittäiset hankinnat	Yksittäisten henkilöiden tuki	Ei määriteltyä projektinhallintaa	Prosesseja ei ole määritelty

## 6 TAPAUSTUTKIMUKSET

Hevnerin ym. (2004) sekä Marchin ja Smithin (1995) mukaan suunnittelu-tieteellisessä (design science) tutkimuksessa on keskeistä artefaktin muodostaminen tiettyyn tarkoitukseen ja sen toimivuuden arviointi käytännön tilanteissa. Vastaavasti kypsyysmallien rakentamisen tueksi tehdyissä tutkimuksissa tuodaan esille kypsyysmallin testaamisen tärkeys (esim. de Bruin ym. 2005; Becker ym. 2009). Tässä luvussa arvioidaan edellä muodostetun tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnan kypsyysmallin toimivuutta käytännössä. Arviointi perustuu tapaustutkimuksiin, jotka suoritettiin kolmessa tietokannan hallintajärjestelmiä (tkhj:iä) laajasti käytävässä suuressa asiakas-organisaatiossa. Tapaustutkimusten tuloksia hyödynnetään kypsyysmallin jatkokehityksessä luvussa 7.

Yinin (1994, 127) mukaan tapaustutkimuksen raportoinnille ei ole olemassa yhtä ja samaa yleisesti käytettyä mallia. Raportointimuodon valintaan vaikuttaa hänen mukaansa etenkin se, kenelle raportti on kohdistettu. Yinin (1994, 136-141) ehdottamista kuudesta raportointitavasta tässä tutkimuksessa sovelletaan lineaarisanalyyttistä mallia. Malli on Runesonin ja Höstin (2009) mukaan ”akateemisessa raportoinnissa” suosituin, ja sen katsottiin olevan selkeä ja tuttu malli myös tämän väitöskirjan kohdeyleisölle. Raportointimallia sovelletaan siten, että aluksi esitellään tapaustutkimuksen tavoitteet, rajaukset ja käytetty tutkimusmenetelmä. Sen jälkeen kuvataan tutkimuksen suunnittelu ja toteutus. Tällöin tarkastellaan tapausten valintaa, tiedonkeruun suunnittelua, pilotointia sekä varsinaisten tapausten valmistelua, tiedonkeruun toteutusta ja tietojen analysointitapaa. Keskeisin anti, tulokset, raportoidaan ensin tapauksittain, minkä jälkeen tuloksia vertaillaan tapausten välillä. Lopuksi tarkastellaan tulosten luotettavuutta sekä tehdään loppupäätelmät.

### 6.1 Tavoitteet, rajaukset ja tutkimusmenetelmä

Tässä kohdassa kuvataan tapaustutkimuksen tavoitteet ja rajaukset sekä esitellään käytetty tutkimusmenetelmä.

### 6.1.1 Tavoitteet

Tapaustutkimuksen tavoitteet johdetaan soveltamalla sekä yleisiä suunnittelu- tieteelliselle tietojärjestelmätutkimukselle että kypsyysmallien arvioinneille asetettuja tavoitteita tämän tutkimuksen kontekstiin. Hevner ym. (2004) sekä March ja Smith (1995) korostavat artefaktin hyödyllisyyttä. Hevner ym. (2004, 85) toteavat myös, että ”IT artefakteja voidaan arvioida termeillä toiminnallisuus, täydellisyys, yhdenmukaisuus, tarkkuus, käytettävyys, soveltuvuus organisaation tarpeisiin ja muilla relevanteilla laatuattribuuteilla”. March ja Smith (1995, 261) nostavat esille mm. käsitteistön ymmärrettävyyden, sen että malli vastaa kattavasti todellisuutta, metodin helppokäyttöisyyden ja tehokkuuden ja että realisoinnit ovat tehokkaita. Lisäksi March ja Smith (1995) pitävät keskeisenä, että tuotoksen tulisi olla jotain uutta tai parempi kuin aiemmat vastaavat. Sekä Hevnerin ym. (2004, 88) että Marchin ja Smithin (1995, 258) mukaan arvioinnin peruskysymys on se, kuinka hyvin artefakti toimii. Kypsyysmallien suunnittelua ja arviointia koskevien tutkimustuloksien mukaan kypsyysmallin tulee olla kattava (Maier ym. 2009, 27; Becker ym. 2009, 218; De Bruin ym. 2009), tarkoituksenmukainen (Becker ym. 2009, 218; De Bruin ym. 2009; van de Weerd ym. 2010) sekä selkeä ja helppokäyttöinen (De Bruin ym. 2009; van de Weerd ym. 2010).

Edellä mainittujen tavoitteiden testaamiseksi tarvitaan käsitteellisen tutkimuksen lisäksi käytännön toimijoiden käyttökokemuksia mallista. Tässä tapaustutkimuksessa tkhj:ien parissa pitkään työskennelleet ammattilaiset testaavat tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia. Tulosten perusteella luvussa 7 on tarkoitus parantaa kypsyysmallia siten, että siitä tulee entistä kattavampi, tehtävänsä soveltuvampi ja käyttökelpoisempi. Kattavuudella tarkoitetaan sitä, että kypsyysmalli sisältää tkhj-portfolion hallinnan keskeiset prosessi-alueet. Soveltuvuudella ymmärretään, että mallin avulla voidaan määritellä tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetila. Käyttökelpoisuus kattaa kypsyysmallin termien ja rakenteen ymmärrettävyyden sekä mallin hyödynnettävyyden organisaatioissa. Täten tapaustutkimuksen tavoitteena on selvittää tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ensimmäisen version kattavuutta, soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin sekä käyttökelpoisuutta. Tavoitteet validointitapoineen on koottu taulukkoon 17. Mallin kattavuutta validoidaan selvittämällä haastatteluissa, mitä tkhj-portfolion hallintaan liittyviä periaatteita organisaatioissa noudatetaan, mitä toimintoja niissä tehdään ja miten esille tulleet seikat vastaavat kypsyysmallissa esitettyihin periaatteisiin ja toimintoihin. Lisäksi tiedustellaan, onko mallissa turhia toimintoja tai periaatteita tai puuttuuko mallista jotain. Soveltuvuutta tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointiin validoidaan suorittamalla nyky- ja tavoitetilan arviointi kolmessa, eri sektoreilla toimivassa, kohdeorganisaatiossa. Arviointi toteutetaan haastatteleamalla organisaatioiden työntekijöitä sekä täyttämällä malliin sisältyvät arviointilomakkeet. Arviointien perusteella muodostetaan perusteltu käsitys organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilasta. Tulokset raportoidaan sekä organisaatio-

kohtaisissa loppuraporteissa että tässä väitöskirjassa. Mallin käyttökelpoisuutta validoidaan ymmärrettävyyden ja hyödyllisyyden kautta. Tavoitteena on selvittää, kuinka helposti tai vaikeasti mallin rakenne ja termit on ymmärrettävissä sekä miten ymmärrettävyyttä voitaisiin edistää. Hyödyllisyyttä validoidaan tiedustelemalla, katsooko haastateltava, että tämän tyyppistä mallia voitaisiin hyödyntää heidän organisaatiossaan mallin valmistuttua. Lisäksi kysytään, miten mallia tulisi kehittää, että se hyödyttäisi heidän organisaatiotaan nykyistä enemmän.

TAULUKKO 17 Tapaustutkimuksen tavoitteet ja niiden validointi

TAVOITE	MITEN TAVOITE VALIDOIDAAN
Selvitetään kypsyyssmallin <i>kattavuutta</i> .	Selvitetään mitä tkhj-portfolion hallinnan näkökulmia, periaatteita tai toimintoja organisaatiossa käytetään ja miten ne vastaavat tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallissa esitettyihin rakenteisiin. Lisäksi tiedustellaan, onko mallissa jotain turhaa.
Selvitetään kypsyyssmallin <i>soveltuvuutta</i> tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointiin.	a) Suoritetaan nyky- ja tavoitetilan arviointi malliin sisältyvien lomakkeiden ja haastattelujen avulla ja kerätään palautetta mallin soveltuvuudesta. b) Arviointien perusteella muodostetaan perusteltu käsitys tkhj-portfolion hallinnan tilasta kohdeorganisaatioissa ja raportoidaan tulokset.
Selvitetään kypsyyssmallin <i>käyttökelpoisuutta</i> ymmärrettävyyden ja hyödyllisyyden kannalta.	Tiedustellaan haastateltavilta, kuinka helposti mallin rakenne ja termit on ymmärrettävissä ja miten ymmärrettävyyttä voidaan kehittää. Lisäksi tiedustellaan, voisiko organisaatio hyödyntää mallia ja miten mallista saataisiin hyödyllisempi.

Edellä esitetyt tavoitteet on kiteytetty tutkimusongelmaksi: ”Kuinka kehittää luvussa 5 esitettyä tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallia, jotta siitä tulisi kattavampi, paremmin nyky- ja tavoitetilan arviointiin soveltuva, ymmärrettävämpi ja hyödyllisempi”. Tavoitteista ja tutkimusongelmasta on johdettu seuraavat tutkimuskysymykset.

- Mitä tkhj-portfolion hallintaan liittyviä näkökulmia, periaatteita tai toimintoja kypsyyssmalliin tulisi lisätä tai mitä siitä pitäisi poistaa mallin kattavuuden parantamiseksi? (TK1 eli tutkimuskysymys 1)
- Kuinka hyvin kypsyyssmalli soveltuu nyky- ja tavoitetilan arviointiin ja miten soveltuvuutta voisi edistää? (TK2)
- Kuinka helppoa on ymmärtää kypsyyssmallin rakenne ja termit ja miten ymmärrettävyyttä tulisi kehittää? (TK3)
- Onko malli sellainen, että sitä voitaisiin hyödyntää kohdeorganisaatioissa ja mitkä tekijät voisivat edesauttaa hyödyntämistä? (TK4)



### 6.1.2 Rajaukset

Tapaustutkimukselle on asetettu neljä rajausta. Ensimmäkin tarkastelun kohteena ovat koko tutkimuksen tavoin vain suuret asiakasorganisaatiot. Suuriksi organisaatioiksi on tässä tutkimuksessa rajattu tilastokeskuksen määrittelyä käyttäen yli 250 henkilöä työllistävät yritykset. Toiseksi, tarkka ohjeistus tavoitetilan saavuttamiseksi on rajattu pois. Kuten de Bruin ym. (2005) toteavat, kypsyysmalli voidaan aluksi tehdä deskriptiiviseksi ja sitä voidaan myöhemmin kehittää preskriptiiviseksi. Kolmas rajausta kohdistuu tarkasteltaviin kypsyystasoihin. Tarkastelussa keskitytään etenkin kypsyystasoihin 2-3, koska oletetaan, että kohdeorganisaatioissa tkhj-portfolion hallinta ei ole kovin mitattua tai optimoitua. Hypoteesiin on päädytty kyselytutkimuksen (luku 4) tulosten<sup>164</sup> pohjalta, vaikkakin kysely tarkasteli tkhj-portfolion hallinnan tilaa varsin yleisellä tasolla. Lisäksi tähän rajaukseen on vaikuttanut kokemukseni työelämästä sekä tkhj:ien käyttäjäyhdistyksistä. Keskittyminen tiettyihin kypsyystasoihin on varsin tyypillinen rajausta kypsyysmallitutkimuksissa. Ohjelmistoprosessikontekstissa vastaavanlaisen rajauksen ovat tehneet April ym. (2005) ja Jokela (2001) tarkastellessaan käyttäjäkeskeisten suunnittelu-prosessien arviointia. Neljäs rajausta koskee tasopohjaisessa<sup>165</sup> kypsyysmallissa käytettävien kypsyystasojen määrää. Viisiportainen kypsyystasojako on hyvin yleinen ja yleisesti hyväksytty (de Bruin ym. 2005). Esimerkiksi Mettlerin ym. (2010, 333) mukaan ”epäilemättä tunnetuin kypsyysmalli” CMM, samoin kuin sen seuraaja CMMI, ovat viisiportaisia malleja. Täten kypsyystasojen lukumäärää ei tapaustutkimuksessa erikseen mainiten käsitellä<sup>166</sup>.

### 6.1.3 Tutkimusmenetelmä

Tässä luvussa tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia kehitetään tapaustutkimusten avulla. *Tapaustutkimukselle* ei ole yksiselitteistä määrittystä (Benbasat ym. 1987, 370; Yin 1994, 11). Koskinen ym. (2005, 154) mainitsevat, että ”tapaustutkimus tarkoittaa tutkimusta, jossa tutkitaan yksi tai enintään muutama tietyllä tarkoituksella valittu tapaus” ja että tapauksena voi olla yritys, yrityksen osa tai esimerkiksi prosessi. Heidän mukaansa kyse on enemmänkin tutkimusotteesta kuin -menetelmästä, ytimenä on tapa kerätä tapauksia ja analysoida niitä. Yin (1994, 13) määrittelee tapaustutkimuksen empiiriseksi tutkimukseksi, joka tarkastelee nykyhetken ilmiöitä niiden todellisessa kontekstissa tilanteessa, jossa raja ilmiön ja kontekstin välillä ei ole selvä ja jossa hyödynnetään lähteinä useammanlaisia todisteita.

<sup>164</sup> Kyselyssä nousi esille, että portfolion hallinta ei ollut kohdeorganisaatioissa kovinkaan säännönmukaista tai kokonaisvaltaista. Lisäksi havaittiin, että hallintaan sisältyy useita, etenkin valintaprosessiin sekä tuotteen tai palvelun käyttöön liittyviä ongelmakohtia.

<sup>165</sup> Tässä tutkimuksessa rakennetaan ensisijaisesti tasomallia, jossa pyritään kokonaisvaltaiseen prosessialueiden kehittämiseen yksittäisten prosessialueiden kehittämisen sijaan.

<sup>166</sup> Yksikään vastaaja ei ottanut tasojen määrää esille, vaikka siihen olisi implisiittisesti ollut mahdollisuus esimerkiksi vapaamuotoisen palautteen yhteydessä.

Tapaustutkimukset ovat kypsyysmalleja rakennettaessa yleinen tapa kerätä käytännön työelämän palautetta (Maier ym. 2009; Becker ym. 2009). Tapaustutkimus haastatteluineen soveltuu hyvin tilanteisiin, joissa testataan kypsyysmallin ensimmäistä versiota ja halutaan nostaa tietoisuutta tutkittavasta kohteesta (Maier ym. 2009, 23; van Steenbergen ym. 2010, 329). Vaihtoehtoisesti olisi voitu tehdä esimerkiksi kyselytutkimus, jolloin olisi toimitettu lomake suuremmalle kohdejoukolle. Tarkasteltava ilmiö, tkhj-portfolion hallinta prosesseineen, on kuitenkin varsin laaja-alainen, monimutkainen ja terminologialtaan vakiintumaton. Tämän vuoksi lomakekyselyssä olisi ollut vaarana, että kaikki kysymykset eivät avaudu ilman vastaushetkellä tapahtuvaa pohjustusta ja tilannekohtaista tarkennusta. Lisäksi lomakekyselyä pidettiin liian joustamattomana tähän tutkimuskontekstiin.

Yinin (1994, 6, 9) mukaan tapaustutkimus soveltuu etenkin ”kuinka”, ”miten” ja ”miksi” tyyppisiin, nykyhetken ilmiöihin kohdistuviin tutkimuskysymyksiin tilanteissa, joissa tutkijan kontrolli tutkittavaan kohteeseen on vähäistä tai kontrollia ei ole. Benbasatin ym. (1987, 369–370) ja Yinin (1994, 13, 15) mukaan tapaustutkimus soveltuu hyvin tilanteisiin, joissa tutkimus on alkuvaiheessa ja tarkastellaan käytännönläheisiä ongelmia ja sellaisten ilmiöiden tutkimiseen, jota ei tue vahva teoreettinen perusta (Benbasat ym. 1987, 372). Tarkasteltaessa tkhj-portfolion hallintaa ja siinä hyödynnettävää kypsyysmallia tutkitaan nykyhetken ilmiöitä niiden reaali maailman kontekstissa ja tutkimusongelmassa tarkastellaan ”Kuinka kehittää luvussa 5 esitettyä tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia...”. Tapaustutkimusmenetelmän käyttöä puoltaa myös se, että tkhj-portfolion hallintaan liittyvää tutkimusta on tehty erittäin vähän ja että kyse on varsin käytännönläheisestä toiminnasta. Lisäksi mm. April ym. (2005, 215) tuovat esille, että tapaustutkimus soveltuu hyvin kypsyysmallin alustavaan validointiin.

Tapaustutkimusmenetelmää koskevan kritiikin Yin (1994) kiteyttää kolmeen seikkaan. Tieteellisen tarkkuuden puutteeseen Yin näkee vastauksena tieteellisen kurinalaisuuden kuten sen, että kaikki todistusaineisto raportoidaan avoimesti ja reilusti. Toinen kritiikin kärki kohdistuu tulosten yleistämiseen. Siihen Yin vastaa teorian kautta tapahtuvalla analyttisellä yleistämällä, jossa teoriaa testataan uusissa kohteissa perinteisen tilastollisen yleistämisen sijaan. Kolmas kritiikin tyyppi kohdistuu siihen, että tapaustutkimukset vievät liikaa aikaa ja että ne tuottavat vaikeaselkoista dokumentaatiota. Tähän Yin vastaa esittämällä vaihtoehtoisia tapoja tapaustutkimuksen suorittamiseen ja kuvaamiseen, mukaan lukien pitkien selostusten välttämisen. Yinin esille nostamaan kritiikkiin vastataan tässä tutkimuksessa nojautumalla lujiksi havaittuihin tutkimusmenetelmiin, etenkin Yinin (1994) tuloksiin sekä kuvaamalla tapaustutkimuksen eri vaiheet tarkasti ja johdonmukaisesti (vrt. myös Benbasat ym. 1987). Tapaustutkimuksen tuloksissa ei pyritä tilastolliseen yleistettävyyteen, mutta panostamalla tutkimuksen validiteettiin pyritään tukemaan myös tuotosten hyödyntämistä mahdollisissa uusissa kohteissa. Lisäksi tutkimuksen eri vaiheet pyritään esittämään melko tiiviisti. Kovin

lyhyeen esitykseen ei kuitenkaan pyritä, jottei raportoinnin tarkkuus ja päättelyketjun seuranta (a chain of evidence) kärsi. (Yin 1994, 9-10, 34)

Tapaustutkimuksia täydentää akateemista tietämyskantaa tarkasteleva kirjallisuuskatsaus (vrt. Hevner ym. 2004). Luvussa kolme esiteltä aiempi tutkimus, kuten CMMI-malli, loi pohjan kypsyysmallin rungolle. Tapaustutkimusten yhteydessä tätä aiempaa kirjallisuuskatsausta täydennettiin tuloksilla, jotka tarkastelevat 1) tapaustutkimusmenetelmää, 2) kypsyysmallien rakentamista tai hyödyntämistä sekä 3) kypsyysmallien rakentamisohjeita. Tapaustutkimusmenetelmää on tutkittu hyvin paljon. Tässä väitöskirjassa hyödynnetään etenkin Yinin (1994) yhteiskuntatieteisiin sijoittuvaa, mutta varsin geneeristä, tarkastelua kirjassa "Case study research, Design and Methods". Keskeisiä lähteitä ovat lisäksi Benbasatin ym. (1987) tietojärjestelmäkontekstiin, Runesonin ja Höstin (2009) ohjelmistotuotantokontekstiin sekä Koskisen ym. (2005) kauppatieteisiin sijoittuvat tulokset. Lisäksi tutkittiin, miten kypsyysmalleja on tietojärjestelmäkontekstissa rakennettu (mm. April ym. 2005; Kollanus 2009; van de Weerd ym. 2010) tai hyödynnetty (Jokela 2001). Kypsyysmallien teko-ohjeita, kuten luokitusmalleja, kriteeristöjä tai vaihejakoja on melko vähän saatavilla<sup>167</sup>. Mettler ym. (2010) ovat rakentaneet kypsyysmallien luokittelujärjestelmän, joka muun muassa tukee mallien löydettävyyttä. Becker ym. (2009) esittävät Hevnerin ym. (2004) suunnittelutieteellisen tutkimuksen ohjeistukseen pohjautuvan kypsyysmallien arviointikriteeristön sekä rakentamismallin. De Bruin ym. (2005) ovat tehneet kuusivaiheisen jäsenyyksen kypsyysmallien rakentamisprosessille ja antavat mm. kypsyysmallien validiteetti- ja reliabiliteettitarkasteluun liittyviä ohjeita. Maierin ym. (2009) ja van Steenbergenin ym. (2010) jatkuvan kehittämisen malliin painottuvista tuloksista, kuten vaihekaavioista ja ohjeistuksista, voidaan tässä tutkimuksessa hyödyntää geneerisiä osia.

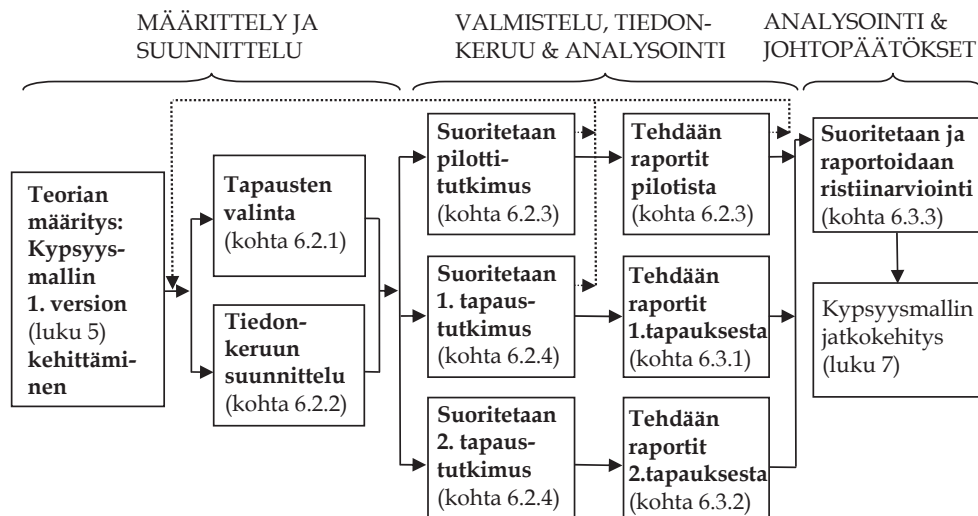
## 6.2 Tutkimuksen suunnittelu ja toteutus

Tapaustutkimuksen runkona käytettiin kuvion 55 mukaista sovellutusta Yinin (1994, 49) esittelemästä tapaustutkimuksen suorittamismetodista<sup>168</sup>. Yin jäsentää tapaustutkimuksen kolmeen päävaiheeseen: 1) määrittely ja suunnittelu, 2) valmistelu, tiedonkeruu ja analysointi sekä 3) analysointi ja johtopäätökset. Päävaiheet tarkentuvat alivaiheisiin. Metodia sovellettiin niin, että kohtaan "teorian määrittely" sijoitettiin luvussa 5 kuvattu tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli. Seuraavina, osittain rinnakkain tehtävinä vaiheina ovat tapausten valinta (kohta 6.2.1) ja tiedonkeruun suunnittelu (kohta 6.2.2). Pilotitutkimus on olennainen osa tapaustutkimusten valmistelua (mm. Yin 1994, 54). Pilotin valmistelu, toteutus ja tulokset kuvataan perusteellisesti kohdassa 6.2.3. Varsinaisten tapausten valmistelu, tiedonkeruu ja analysointitapa esitetään kohdassa 6.2.4. Tapaustutkimuksien tulokset

<sup>167</sup> Vrt. April ym. (2005, 209) ja Maier ym. (2009, 3)

<sup>168</sup> Yinin (1994) lähestymistapaa on käyttänyt väitöskirjassaan myös Kontio (2004).

kuvataan aluksi tapauksittain kohdissa 6.3.1 ja 6.3.2, minkä jälkeen tuloksia vertaillaan ja vedetään yhteen kohdassa 6.3.3. Malli on iteratiivinen, sillä erityisesti pilotin, mutta myös varsinaisten tapausten, valmistelu ja suorittaminen voivat tuottaa kehittämisideoita tapaustutkimusrunkoon (katkoviiva). Tässä Yinin (1994) mallin sovellutuksessa tutkimus päättyy kypsyysmallin jatkokehitykseen, joka sijoittuu lukuun 7<sup>169</sup>.



KUVIO 55 Tapaustutkimusten tutkimussuunnitelman runko Yinin mallia mukaillen

### 6.2.1 Tapausten valinta

Tutkittavien kohteiden valinta pohjautui tutkimusongelmaan ja tutkimuskysymyksiin Benbasatin ym. (1987, 372), Yinin (1994, 23) ja Koskisen ym. (2005, 273) suositusten mukaisesti. Kohteiden valintaan vaikutti myös kypsyysmallin tuleva käyttäjäjoukko eli miten tuloksia aiotaan yleistää (Benbasat ym. 1987, 372; Maier ym. 2009, 12–13), vaikka näin pienestä tulosjoukosta ei voidakaan tehdä tilastollisia yleistyksiä. Lisäksi tutkimusongelmaan pohjautuen haluttiin, että tutkimuskohteina ovat suuret, tkhj:iä laajasti käyttävät asiakasorganisaatiot. Kustakin organisaatiosta mukaan tarvittiin vähintään kaksi tkhj-portfolion hallintaan osallistuvaa, teknistä, hallinnollista ja taloudellista osaamista omaavaa, henkilöä. Koska etenkin johdon mukaan saaminen tutkimukseen voi olla ongelmallista (vrt. Koskinen ym. 2005, 113), kohdeorganisaatioiden valintaan vaikutti myös tutkijan aiemmat kontaktit kohdeorganisaatioihin. Lisäksi eräänä kriteerinä oli kohteen tavoitettavuus,

<sup>169</sup> Yinin (1994, 49) mallin kolmannen osuuden, "analysoi ja tee johtopäätökset" ("analyze & conclude"), vaiheet alkuperäisessä muodossaan ovat: "draw cross-case conclusions" "modify theory", "develop policy implications" ja "write cross-case report".

lähinnä maantieteelliset syyt (vrt. Yin 1994, 74–75). Kohteet, pilotti mukaan lukien, haluttiin valita myös eri toimialoilta mahdollisten toimialasta johtuvien vinoumien vähentämiseksi.

Eräs keskeinen kysymys oli valittavien tapausten määrä. Benbasat ym. (1987, 372) sekä Yin (1994, 38–39) mainitsevat, että hypoteesin testaamiseen soveltuu useamman kohdeorganisaation käyttö tapaustutkimuksessa. Toisaalta Koskinen ym. (2005, 154) toteavat, että liiketaloustieteissä tapauksia on tyypillisesti vähän, usein vain yksi<sup>170</sup>. Useamman tapauksen tarkasteluun voidaan päätyä, jotta saataisiin parempi todistearvo kuin yhden tapauksen kohdalla, vaikka muutamien tapausten avulla ei päästäkään tilastolliseen yleistämiseen (Yin 1994, 39). Yin (1994, 45–46) mainitsee, että useamman tapauksen yhteydessä tulisi hyödyntää replikointilogiikkaa ja että jos tarkastellaan vain muutamaa tapausta, tulisi valita kirjaimellinen (litteraalinen) replikointi<sup>171</sup>. Tässä tutkimuksessa valittiin kaksi tapausta, jotta tapauksia voidaan edes hieman verrata toisiinsa ja varmentaa edellisen tapauksen tuloksia. Yleistäminen kahden tapauksen tutkimuksessa rajoittuu teoreettiseen yleistämiseen, jossa teoriaa testataan ja laajennetaan uusissa kohteissa (Yin 1994; Järvinen & Järvinen 2004). Kahden ”varsinaisen” tapaustutkimuksen lisäksi suoritettiin perusteellinen pilottitutkimus, koska pilotti voi paljastaa suunnittelussa tehtyjä puutteita sekä tuoda uutta tietoa tutkimuksen suorittamiseen (vrt. Yin 1994, 52).

Tapausten valintaan tarvittavaa tietoa saatiin tutustumalla potentiaalisten kohdeorganisaatioiden nettisivuihin. Organisaatioita lähestyttiin sen jälkeen haastattelupyynnöllä (liite 10), jossa tiedusteltiin osallistumishalukkuutta, annettiin perustietoa tutkimuksesta ja kerrottiin mitä haastateltavilta odotettaisiin, kuten haastattelun kesto ja mitä aluetta kysymykset koskevat (vrt. Koskinen ym. 2005, 115–117). Lisäksi varmistettiin organisaation soveltuvuus tutkimuskohteeksi ja sovittiin käytännön järjestelyistä. Ensiksi lähestyttiin kolmea potentiaalista kohdeorganisaatiota alustavasti puhelimitse ja tarkemmin sähköpostitse. Ensimmäinen näistä toimii konepajateollisuus-, toinen ICT- ja kolmas energiasektorilla. Pilottikohteeksi haluttiin varsinaisia kohteita mahdollisimman hyvin edustava organisaatio. ”ICT-organisaatio” lupautui osallistumaan pilottiin ja ”energiaorganisaatio” varsinaiseen tutkimukseen. Pilotin valmistuttua oltiin vielä yhteydessä neljään potentiaaliseen organisaatioon: kahteen kaupan alan toimijaan sekä teollisuuskonserniin ja finanssiryhmään. Näistä finanssiryhmä ilmoittautui mukaan. Edellä kuvatulla tavalla kohdeorganisaatioiksi valikoitui pilotti mukaan lukien kolme isoa, eri sektoreilla toimivaa, tietokannan hallintajärjestelmiä laajasti käyttävää, asiakasorganisaatiota.

<sup>170</sup> Tässä tutkimuksessa on liiketaloustieteisiin liittyviä piirteitä, koska tarkastellaan tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja käytännön liike-elämässä.

<sup>171</sup> Kirjaimellinen replikointi, jossa ennustetaan, että kaikissa tapauksissa saataisiin sama tulos. Vrt. teoreettinen replikointi, jossa ennustetaan, että tapauksista saadaan eri tulos.

## 6.2.2 Tiedonkeruun suunnittelu

Haastattelut ovat hyvin yleinen (Benbasat ym. 1987, 381) ja keskeinen (Yin 1994, 84; Runeson & Höst 2009, 145) tiedonkeruumuoto tapaustutkimuksissa, myös kypsyysmallikontekstissa (Becker ym. 2009; de Bruin ym. 2005; Maier ym. 2009; Kollanus 2009; van Steenbergen ym. 2010). Tässä tapaustutkimuksessa keskeisimpänä tiedonkeruun tapana käytettiin puolistrukturoitua haastattelua<sup>172</sup>. Puolistrukturoituun rakenteeseen päädyttiin, koska tiukan määrämuotoisella haastattelulla olisi voinut jäädä havaitsematta joitain sellaisia seikkoja, mitä tutkija ei ole huomannut ottaa mukaan haastattelurunkoon (vrt. Koskinen ym. 2005, 104). Tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan selvittämisen tueksi muodostettiin arviointilomakkeet. Tapaustutkimuksille on ominaista kerätä tietoa useilla eri tavoilla ja että niissä voidaan käyttää monenlaista todistusaineistoa kuten dokumentteja, artefakteja, haastatteluja ja havaintoja (Benbasat ym. 1987; Yin 1994; Koskinen ym. 2005). Tässä tutkimuksessa haastattelujen tukena käytettiin organisaatioiden nettisivustojen dokumentaatiota, kuten vuosikertomuksia. Jossain määrin tietoja saatiin myös puhelinkeskusteluista ja sähköpostien vaihdosta.

### Haastattelurunko ja sen käyttötapa

Tiedonkeruun keskeisin väline oli haastattelurunko (liite 11), johon sisältyi kaksi arviointilomaketta (liite 12)<sup>173</sup>. Kysymysten määrä haluttiin pitää sellaisena, että niihin ehditään vastaamaan noin 1,5 tunnissa, minkä ajateltiin, ja käytännössä todettiin, olevan maksimiaika, mikä haastateltavilta liikenee. Haastattelurunko sisältää 25 avointa ja 4 määrämuotoista kysymystä. Lisäksi nyky- ja tavoitetilan arviointiin tehdyt arviointilomakkeet kattoivat kumpikin 25 määrämuotoista kysymystä<sup>174</sup>. Kaikkiin määrämuotoisiin kysymyksiin vastattiin viisiportaisella Likert-asteikolla. Haastattelun runko jäsenyi edellä esitetyn tutkimusongelman ja siitä johdettujen tutkimuskysymysten perusteella kuuteen osaan:

1. perustiedot organisaatiosta ja haastateltavista,
2. tkhj-portfolion hallinta kohdeorganisaatiossa,
3. kypsyysmallin kattavuus,
4. kypsyysmallin soveltuvuus nyky- ja tavoitetilan arviointiin,
5. kypsyysmallin ymmärrettävyys ja hyödyllisyys ja
6. haastattelun päätteeksi tehtävät kysymykset.

<sup>172</sup> Puolistrukturoitu haastattelu sisältää sekä avoimia että suljettuja kysymyksiä. Lisäksi se antaa määrämuotoista haastattelua enemmän tilannekohtaista vapautta esimerkiksi poiketa kysymysten järjestyksestä (Runeson & Höst 2009, 145–146). Tässä tutkimuksessa tätä vapautta hyödynnettiin kuitenkin hyvin varovaisesti, lähinnä nyky- ja tavoitetilojen määrittelyjen sijainnissa haastattelurungon osan 4 sisällä (Liite 11).

<sup>173</sup> Erilaiset kyselylomakkeet ovat tyypillisiä apuvälineitä kypsyysmallien suorittamisessa (vrt. Becker ym. 2009, 213, 218 ja van Steenbergen ym. 2010, 328).

<sup>174</sup> Nyky- ja tavoitetilan arvioinneissa ei tarvinnut vastata kaikkiin, eri tasoille sijoittuviin, kysymyksiin. Tätä käsitellään tarkemmin myöhemmin tässä samassa aliluvussa.

Koskisen ym. (2005) tuloksia mukaillen periaatteena oli, että haastattelurunko on kaikille sama, mutta rungon kehittäminen sallitaan tutkimuksen aikana. Myös raportoinnin kehittäminen iteratiivisesti sallittiin. Samoin sallittiin uusien haastateltavien henkilöiden nimeäminen samasta organisaatiosta tapaus-tutkimuksen edetessä, mikäli uusia keskeisiä henkilöitä tulee esille tapaus-tutkimuksen eri vaiheissa, esimerkiksi haastatteluissa tai dokumentteja luettaessa. Muutoksia haastattelurunkoon tai arviointilomakkeisiin ei kuitenkaan nähty tarpeellisina, pilotin aiheuttamia pieniä korjauksia lukuunottamatta. Sen sijaan raportit hieman kehittyivät iteratiivisesti tutkimuksen aikana. Pilotin jälkeisessä haastattelussa oli ”varalla” kolmas haastateltava, mutta kahden haastatellun henkilön tiedot katsottiin riittäväksi. Täten ennakkoon valittu haastateltavien joukko pysyi muuttumattomana koko tutkimuksen ajan. Kysymyksiä ei lähetetty haastateltaville etukäteen Koskisen ym. (2005, 123) suositusten mukaisesti, jottei haastateltava ”pelästy” kysymysten laajuutta, jottei runko jäykistä liikaa keskustelun kulkua ja jottei viedä liikaa haastateltavien aikaa.

Haastattelurungon aluksi tiedusteltiin haastateltavaa ja hänen edustamaa organisaatiota koskevia perustietoja johtopäätösten validiteetin kasvattamiseksi (vrt. van de Weerd ym. 2010, 87; Koskinen ym. 2005, 159). Tähän osaan sisällytettiin myös haastateltavien henkilöiden perustiedot tietokantoihin liittyvine työkokemuksineen, jotta varmistetaan, että tutkimukseen osallistuvien henkilöiden valinta on onnistunut. Perustieto-osan lopuksi tiedusteltiin organisaation valitsemien tietokantatoimittajien lukumäärää, jotta voitaisiin verrata toimittajamäärää mallista koettuun hyötyyn. Suunnittelu-vaiheessa muodostettiin hypoteesi, että mallista olisi enemmän hyötyä, mikäli toimittajia on paljon.

Osassa 2 haastateltaville annettiin mahdollisuus kuvata vapaamuotoisesti, miten heillä hallitaan tkhj-portfoliota. Vastauksista toivottiin saatavan esille mm. sellaisia prosessialueita, mitä kypsyysmalliin ei ole osattu ottaa mukaan (TK1<sup>175</sup>). Täten kysymys on relevantti kypsyysmallin kattavuuden<sup>176</sup> kannalta. Kysymys esitettiin ennen tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin esittelyä ja koko haastattelun alkupuolella, jotteivät kypsyysmallin rakenteet ja haastattelijan mahdolliset ennakkokäsitykset (vrt. Yin 1994, 56) rajoittaisi haastateltavan ajattelua. Tarkastelemalla haastateltavien omia vapaamuotoisia käsityksiä tkhj-portfolion hallinnasta pyrittiin myös lisäämään tutkimuksen validiteettia eli saamaan tukea sille, että todella mitataan sitä mitä oli tarkoituskin mitata. Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinta on kuitenkin terminä niin vakiintumaton, että sitä katsottiin tarpeelliseksi ensin lyhyesti avata<sup>177</sup>. Termin selventäminen katsottiin tärkeäksi etenkin rakenne-validiteetin kannalta (Runeson & Höst 2009, 153; van de Weerd ym. 2010, 87). Termin esittelyn jälkeen haastateltava sai vapaamuotoisesti kertoa, mitä tkhj-portfolion hallintaan liittyviä toimintoja tai prosesseja heillä suoritetaan.

<sup>175</sup> Kysymys liittyy tutkimuskysymykseen (TK) numero 1.

<sup>176</sup> vrt. Maier ym. 2009

<sup>177</sup> Termin kuvaustapa on esitelty liitteen 11 kohdassa ”haastattelulomakkeen liite 1”.

Haastattelurungon kolmannessa osassa jatkettiin kypsyysmallin kattavuuden tarkastelua (TK1). Tällöin keskeiseen asemaan asettuvat kypsyysmallin prosessialueet. Maier ym. (2009, 14–15) toteavat, että ”prosessi-aluevalikoima muodostaa käsitteellisen viitekehyyksen tutkittavalle asialle”. Lisäksi he toteavat, että uusilla kypsyysmallien soveltamisaloilla, kuten tässä tkhj-portfolion hallinta, kirjallisuuskatsaus ei pelkästään riitä prosessialueiden kattavaan määrittämiseen, vaan tarvitaan lisäksi muitakin tutkimusmenetelmiä, kuten haastatteluja. Osan 3 aluksi tiedusteltiin, tunteeko haastateltava entuudestaan joitain kypsyysmalleja ja pyydetään nimeämään tutuimpia, jotta tiedetään, kuinka perusteellisesti kypsyysmallin peruseriaate keskeisine termeineen tulisi esitellä. Tämän jälkeen esiteltiin tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli ja verrattiin haastateltavan edellä kertomia tkhj-portfolion hallinnan toimintoja kypsyysmallin toimintoihin. Lisäksi kysyttiin, onko mallissa turhia prosessialueita tai puuttuuko mallista joitain alueita.

Osassa 4 selvitettiin kypsyysmallin soveltuvuutta tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointiin (TK2). Osuus sisältää aikaa vievimät kysymykset, minkä vuoksi se sijoitettiin haastattelun keskivaiheille, jotta kysymyksiin ehditään vastata (vrt. Koskinen ym. 2005, 110). Sekä nyky- että tavoitetilan arviointiin rakennettiin omat arviointilomakkeensa (liite 12), joissa kummassakin on 25 tkhj-portfolion hallinnan tilaa kuvaavaa tavoitetta. Tavoitteet muotoiltiin prosessialuekuvauksista (vrt. van Steenbergen ym. 2010, 328), jotka oli muodostettu väitöstutkimuksen aiempien osien pohjalta sekä viimeistelty pilottihaastattelujen tuloksien perusteella. Kohdassa 6.1.2 kuvatun rajauksen mukaisesti ”tavoitepatteristo” painottui, muttei kokonaan rajoittunut, kypsyystasojen 2-3. Nykytilan arviointi suoritettiin siten, että 5-portaista Likert-asteikkoa käyttäen kysyttiin, onko kukin tavoite organisaatiossa saavutettu. Tämän jälkeen hahmoteltiin alustavasti nykytila yhdessä haastateltavan kanssa. Seuraavaksi arvioitiin organisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilaa tarkastelemalla niiden tavoitteiden saavuttamisen tarpeellisuutta, joita kohdeorganisaatiossa ei vielä oltu saavutettu. Arvioitavaksi poimittiin ne tavoitteet, joiden nykytila on alle 4:n tai jotka haastateltava muutoin katsoi tarpeelliseksi nostaa nykytilalomakkeelta kehityskohteiksi<sup>178</sup>. Lisäksi kattavuuden varmentamiseksi haastateltavalta kysyttiin, olisiko muita kuin nyt esille tulleita tavoitteita, joita heillä tulisi kehittää. Tämän jälkeen vedettiin haastateltavan kanssa alustavasti yhteen, mikä olisi kyseisen organisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetila<sup>179</sup>. Nyky- ja tavoitetilan arvioinnin jälkeen tiedusteltiin viisiportaisen Likert-asteikon avulla, kuinka hyvin esitetty kypsyysmalli soveltuu arviointeihin ja miten soveltuvuutta voisi edistää.

Haastattelurungon (liite 11) viides osa tarkastelee kypsyysmallin käyttökelpoisuutta ymmärrettävyyden (TK3) ja hyödyllisyyden (TK4) kautta. Myös Maier ym. (2009, 12) nostavat käyttökelpoisuuden esille eräänä kypsyysmallien arviointikriteerinä. Tässä tutkimuksessa kysyttiin viisiportaisen Likert-asteikon

<sup>178</sup> Kehitettävien tavoitteiden poimimiseen asetettu raja, nykytila on alle 4, on vain hypoteesi, minkä vuoksi sitä ei haluttu pitää ehdottomana edellytyksenä kehityskohteiden valinnalle. Rajasta saatiin kuitenkin hyvää palautetta (katso tulokset).

<sup>179</sup> Lopullinen määritys tehtiin myöhemmin tulosten analysoinnin yhteydessä.



avulla, kuinka helppoa tai vaikeaa kypsyysmallin rakenteen ymmärtäminen on. Tämän jälkeen haastateltavat saivat vapaamuotoisesti kertoa, mitkä tekijät voisivat helpottaa rakenteen ymmärtämistä. Sen jälkeen tiedusteltiin vastaavasti termien ymmärtämisen helppoutta tai vaikeutta. Lisäksi kysyttiin, mitkä termit olivat erityisen hankalia ymmärtää ja olisiko haastateltavalla ehdottaa niiden tilalle jotain toista termiä. Hyödyllisyyttä selvitettiin niin, että aluksi tiedusteltiin jälleen viisiportaisen Likert-asteikon avulla, katsooko vastaaja, että tämäntyyppistä mallia voitaisiin hyödyntää heillä sitten kun malli on valmis. Osan 5 lopuksi haastateltaville annettiin mahdollisuus vapaamuotoisesti kertoa, miltä osin malli on heillä parhaiten hyödynnettävissä.

Haastattelun lopuksi, osassa 6, esitetään kaksi lopettelukysymystä. Ensin tiedusteltiin: ”onko jotain dokumentteja, joista voisin saada lisätietoja?”. Tämän jälkeen annettiin mahdollisuus vapaamuotoisiin kommentteihin, jotta haastateltavat voisivat muun muassa nostaa esille sellaisia seikkoja, jotka haastattelija on mahdollisesti unohtanut ottaa mukaan haastatteluun. Tämän tyyppisiä lopettelukysymyksiä ovat ehdottaneet Koskinen ym. (2005, 110).

### **Haastattelujen tukena käytetyt dokumentit**

Haastatteluaineiston lisäksi tapaustutkimuksissa hyödynnettiin organisaatioiden nettisivustojen dokumentaatiota, kuten vuosikertomuksia ja -katsauksia. Dokumentteihin tutustuttiin jo ennen organisaatioihin menoa Koskisen ym. (2005, 56, 117) suositusten mukaisesti, mikä säästi aikaa haastattelujen suorittamiseen. Ennakkoon perehdyttiin etenkin kohdeorganisaation toimialaan, kokoluokkaan, rakenteeseen ja strategian keskeisiin kohtiin (vrt. Benbasat ym. 1987, 373). Ennakkotietoa saatiin myös haastatteluja edeltäneiden puhelinkeskustelujen ja sähköpostien vaihdon kautta. Näillä pohjatiedoilla pyrittiin alustavasti varmistamaan organisaation soveltuvuus tutkimukseen sekä paremmin ymmärtämään kypsyysmallin käyttöympäristöä (vrt. March ja Smith 1995, 254). Haastatteluissa ei enää saatu organisaatioiden taustatietoja koskevaa lisämateriaalia. Ensimmäisessä kohdeorganisaatiossa haastateltavat sanoivat, että heiltä voi tarvittaessa kysyä myöhemmin lisätietoja, mutta siihen ei ilmennyt tarvetta. Kirjallisen, ei julkisen, lisämateriaalin jakoa rajoitti ensimmäisen organisaation kohdalla se, että materiaalin antamiseen olisi tarvittu erillinen lupa. Tietojen analysoinnin ja raporttien teon aikana kohdeorganisaatioiden julkisia www-sivuja hyödynnettiin lähinnä toimialatietämyksen syventämisessä ja esille tulleiden organisaatorakenteiden hahmottamisen tukena.

### **Tietojen analysointi- ja raportointimalli**

Haastattelutilanteissa vastauksia kirjattiin käsin suoraan haastattelu-lomakkeeseen sekä täytettiin määrämuotoiset nyky- ja tavoitetilan arviointilomakkeet. Lisäksi kaikki tilaisuudet äänitettiin. Nauhoitukset litteroitiin mahdollisimman pian haastattelujen jälkeen, jotta tulokset ovat vielä haastattelijan mielessä. Koskinen ym. (2005, 317-328) erottavat viisi eri

litterointitasoa. Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään kolmannen tason litterointia, jossa kirjataan mahdollisimman sanatarkasti kaikki nauhalla oleva aineisto, muttei tarkastella äänenpainoja, katseita tai esimerkiksi kehon liikkeitä. Koskinen ym. (2005, 321) mainitsevat, että tämä taso riittää lähes kaikkeen tutkimukseen<sup>180</sup>. Analysoinnin aluksi tutustuttiin haastatteluaineistoon lukemalla muistiinpanot ja kuuntelemalla nauhoitukset. Litteroinnissa käytettiin rivinumeroita tietojen yksilöinnin ja muistiinpanojen teon helpottamiseksi. Lisäksi hyödynnettiin erilaisia korostuksia aineiston löytämisen ja jäsentämisen helpottamiseksi. Litteroitu aineisto jaettiin haastattelurungon mukaisesti 6 osaan jatkokäsittelyn helpottamiseksi. Lisäksi aineistoa ”kontekstualisoitiin” niin, että sekä pilotin että kunkin kohdeorganisaation haastattelu- ja arviointilomakkeisiin sekä raporttien ja dokumenttien työversioihin liitettiin rivinumeroin viittauksia litterointitekstiin.

Analysoinnin tuloksista muodostettiin organisaatiokohtaiset, vakio-muotoiset, noin yhdeksän sivun mittaiset loppuraportit, jotka lähetettiin haastateltaville<sup>181</sup>. Loppuraportteja ei sellaisenaan julkaista, jotta tutkimuskohteiden anonymiteetti säilyy, mutta raporttien rakenne kuvataan. Raporttien sisältöä kuvataan vain tietyiltä osin ja anonyymisti tulosten tarkastelun yhteydessä. Kohdeorganisaatioiden käyttämiä tkhj-toimittajien tai -tuotteiden nimiä ei väitöskirjassa mainita. Loppuraporteissa kuvataan organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilä seuraavan rakenteen mukaisesti:

- johdanto (n. 1/3 sivua)
- nykytilan kuvaus (teksti + tasomallikaavio nykytilasta, reilut 3 sivua)
- tavoitetilan kuvaus (teksti + tasomallikaavio tavoitetilasta, n. 2 sivua)
- lyhyt yhteenveto nyky- ja tavoitetilasta (n. 1/3 sivua)
- liite 1: tkhj-portfolion hallinnan viitekehys (lisättiin pilotin jälkeen)
- liite 2: tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallikaavio
- liite 3: taulukko, johon on koottu kyseisen organisaation vastaukset nykytila-arvioinnista (lisättiin pilotin jälkeen).

Raportin johdannossa annetaan hyvin lyhyesti pohjatietoa tehdystä tutkimuksesta, kerrotaan ketä haastateltiin ja milloin sekä kuvataan muutamalla sanalla raportin rakenne. Organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytilaa kuvataan raportissa niin, että aluksi kerrotaan muutamalla virkkeellä, miten nykytila-arviointi suoritettiin. Sen jälkeen esitellään organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytilaa taso kerrallaan kypsyystasosta 2 alkaen. Tällöin tarkastellaan, mitä kunkin kypsyystason tavoitteita organisaatiossa on saavutettu ja mitä ei. Tämän jälkeen tulokset kootaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallikaavion mukaiseen tasokaavioon<sup>182</sup>. Koska ilmeni, että haastateltavia kiinnosti molemmissa kohdeorganisaatioissa myös ne kypsyystasot, jotka heillä eivät vielä olleet kovin ajankohtaisia, raportin loppuun kuvattiin lyhyesti ja yleisellä

<sup>180</sup> Koskinen ym. (2005, 321) tuovat esille, että tarkempia litterointitasoja voidaan hyödyntää esimerkiksi vuorovaikutuksen tutkimisessa, mutta tällöin litteroinnin ”hinta” nousee.

<sup>181</sup> Pilottivaiheessa raportti oli 6 sivun mittainen (katso pilotin tulokset, kohta 6.2.3)

<sup>182</sup> Katso liitteen 11 liite 2.

tasolla, millaista tkhj-portfolion hallinta olisi ylemmillä kypsyystasoilla. Nykytilakuvaus päättyy yhteenvedon, jonka lopuksi kiteytetään, millä kypsyystasolla organisaatio näyttäisi arvioinnin perusteella olevan. Tavoitetila raportoidaan vastaavasti niin, että aluksi kerrotaan lyhyesti miten tavoitetilan arviointi tehtiin. Tämän jälkeen esitellään kehittämiskohteiksi poimitut tavoitteet yksi kerrallaan, minkä jälkeen tulokset kootaan tasomallikaavioon. Tavoitetilan yhteenvedossa kiteytetään, millä kypsyystasolla organisaation tulisi olla ja esitetään varovainen arvio, kauanko tähän voisi mennä aikaa. Organisaatioille toimitettava loppuraportti päättyy yhteenvedon, jossa tulokset pelkistetään pariin lauseeseen ja kerrotaan miten tuloksia voi kommentoida ja miten tutkimus tästä eteenpäin etenee. Raportin loppuun liitetään kolme dokumenttia: tkhj-portfolion hallinnan viitekehys, kypsyysmallikaavio sekä koostetaulukko organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytilasta. Palautetta loppuraportista tiedustellaan määrämuotoisella lomakkeella (liite 14).

Organisaatioille kohdennettujen loppuraporttien lisäksi tulokset raportoidaan tässä väitöskirjassa. Väitöskirjaraportti eroaa organisaatioille toimitetuista loppuraporteista hyvin paljon, koska dokumenttien ensisijaiset kohdeyleisöt ja käyttötarkoitukset ovat kovin erilaiset. Väitöskirja on kohdistettu etenkin akateemiselle kohdeyleisölle ja sen tarkoituksena on tutkimuskysymyksiin vastaamalla esitellä tuloksia, joiden perusteella voidaan kehittää kypsyysmallia tutkimuksen seuraavassa luvussa. Lisäksi käytetty tutkimusmenetelmä kuvataan väitöskirjassa huomattavasti tarkemmin ja perusteellisemmin kuin käytännönläheisissä, organisaatioiden tkhj-portfolion hallinnan kehittämiseen tarkoitetuissa, loppuraporteissa. Väitöskirjaan tulevan raportin luottamuksellisuutta pyrittiin lisäämään kunnioittamalla haastateltavien toivetta anonymiteetin säilyttämisestä sekä loppuraporttien arvioinneissa saatua palautetta, että sitaateissa olevat puhekielen ilmaisut muutettaisiin kirjakielelle<sup>183</sup>. Kohdeorganisaatioille toimitetuissa loppuraporteissa keskitytään kunkin organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan käytännönläheiseen ja yksityiskohtaiseen kuvaukseen. Loppuraporteissa voidaan myös ilmaista sellaisia asioita, mitä anonymiteetin säilyttämiseksi ei voida julkisesti raportoida. Koska vastaavia, tkhj-portfolion hallintaa kokonaisvaltaisesti tarkastelevia kypsyysmalleja, ei tiettävästi ole aiemmin tehty, tuloksien vertailu aiempiin löydöksiin on varsin vähäistä. Vertailu rajoittuu vain muutamiin geneerisiin kypsyysmalleja koskeviin tutkimustuloksiin. Lisäksi joissain kohdissa tuloksia vertaillaan luvun 4 kyselytutkimuksen löydöksiin.

<sup>183</sup> Asia nousi esille kahdessa palautteessa, minkä vuoksi pyyntöön suostuttiin. Muutokset koskivat tiettyjen yksittäisten sanojen muuttamista kirjakielelle, esimerkiksi "ei oo" muuttui muotoon "ei ole". Muutokset yritettiin tehdä hyvin varovaisesti, ettei asiasisältö muutu. Esimerkiksi sanajärjestyksiä ei muutettu ja ainoastaan "niin ku" sanat jätettiin pois. Täydelliseen kirjakieleen ei pyritty. Tehdyt sanamuutokset kirjattiin omaan, ei-julkiseen, "loki-tiedostoon". (Vrt. Koskinen ym. 2005, 321, jossa he toteavat että litterointityyli on usein liiankin tarkka eikä tietoa haettaessa tarvitse litteroida murreilmaisuja.)

### 6.2.3 Pilottitutkimus

Pilottitutkimuksen tarkoituksena oli testata tutkimusmallin ja siinä käytettävän tapaustutkimusrungon toimivuutta (vrt. Yin 1994, 76). Pilotti suoritettiin hyvin tarkasti samalla tavoin kuin varsinaiset tapaustutkimukset, jotta löydettäisiin mahdolliset suunnitteluun jääneet puutteet (vrt. Yin 1994, 52). Haastattelurunko arviointilomakkeineen oli viimeistely mahdollisimman pitkälle, litterointi ja analysointi suoritettiin täysin tapaustutkimukselle asetettuja periaatteita noudattaen ja organisaatioille kohdistettu raportointi tehtiin samoilla pohjilla mitä oli tarkoitus käyttää varsinaisissa tapauksissa. Väitöskirjaan tuleva raportointi kuitenkin poikkeaa varsinaisten tapausten raportoinnista, koska pilotin raportoinnissa painottuvat tapaustutkimusrunkoon, lähinnä haastattelurunkoon, tehdyt muutokset. Pilottitutkimus raportoidaan väitöskirjassa niin, että aluksi esitellään kohdeorganisaatio, sitten tutkimuksen valmistelu, tiedonkeruu ja analysointi, minkä jälkeen kuvataan pilottitutkimuksen tulokset.

#### Pilottiorganisaation esittely

Pilottikohteeksi valittiin iso ICT-palveluja tuottava kansainvälinen organisaatio, jossa työskentelee useita tuhansia työntekijöitä. Organisaatiossa käytetään viiden tietokantatoimittajan tuotteita, joista kaksi on pääasiallista toimittajaa. Tietokannat ovat pilottiorganisaatiolle tärkeitä ohjelmistoja, ja ne ovat laajassa käytössä myös kriittisissä järjestelmissä<sup>184</sup>. Organisaatiosta päädyttiin haastattelemaan kahta henkilöä, jotka työskentelevät Suomessa, koska seikka-peräisen haastattelun arveltiin sujuvan paremmin, mikäli haastateltava ja haastattelija ovat samassa fyysisessä tilassa. Lisäksi Suomessa tehtävät haastattelut oli mahdollista järjestää suunnitellussa aikataulussa eli kesäelokuussa 2010. Täten vastauksissa saattaa painottua suomalainen näkökulma, vaikkakin haastateltavat tuntuivat olevan hyvin perillä organisaation yhteisistä globaaleista toimintamalleista. Kohdeorganisaatiosta ei julkaista tämän tarkempia koko- tai toimialatietoja, jotta kohteen anonymiteetti säilyy.

#### Pilotin valmistelu, tiedonkeruu ja analysointi

Pilottiorganisaatioon perehdyttiin ennakkoon nettisivuston dokumentaation kautta<sup>185</sup> sekä puhelinkeskusteluin haastattelua järjestettäessä. Ensimmäinen pilottitutkimuksen haastattelu suoritettiin kesäkuussa 2010 ja toinen saman vuoden elokuussa. Haastatteleamalla henkilöt yksi kerrallaan reilun kuukauden väliajalla varauduttiin siihen, että tapaustutkimusrunkoa ehditään tarvittaessa korjaamaan ennen toista pilottihaastattelua. Ensimmäisessä tilaisuudessa haastateltavana oli nainen, joka toimii ryhmäpäällikkönä ryhmässä, joka vastaa tkhj:ien pystyttämistä ja ylläpidosta sisäisille ja ulkoisille asiakkaille.

<sup>184</sup> Tuli esille mm. toisessa haastattelussa sekä puhelinkeskusteluissa.

<sup>185</sup> Nettisivustoon tutustuttiin sekä oma-aloitteisesti että käyttämällä kohdeorganisaation ennakkoon toimittamaa linkkiä, josta löytyi mm. tietoa henkilöstön lukumääristä.

Nykyisessä työpaikassaan hän on toiminut noin 12 vuotta, mistä ajasta hän on toiminut tkhj:iin liittyvissä hallinnollisissa, taloudellisissa ja teknisissä tehtävissä noin 10 vuotta. Haastateltava on aiemmin tehnyt itse operatiivisia teknisiä tietokantatehtäviä. Nykyisin keskeisessä asemassa ovat sopimusten tekoon, lisenssienhallintaan, budjetointiin, kustannuksiin ja hyötyihin, laskuihin sekä hankintoihin liittyvät tietokantatehtävät. Haastateltava osallistuu myös konsernitaseeseen tkhj-portfolion hallintaryhmään, joka tarkastelee etenkin tkhj:iin liittyviä hallinnollisia, kuten lisenssien hallintaan liittyviä, kysymyksiä. Elokuussa haastateltavana oli mies, joka toimii johtajana IT-hankintayksikössä. Hänen vastuusiinsa kuuluvat IT-alueen ulkoistus-hankkeet, ohjelmisto-omaisuuden hallinta sekä tietyt IT-toimittajat, joista osa on tietokantatoimittajia. Tkhj:ien näkökulmasta hänen vastuunsa liittyvät hallinnollisiin ja taloudellisiin tehtäviin kuten hankintoihin, lisensointiin, tuotevalintaan ja omaisuuden hallintaan. Nykyisessä työpaikassa hän on toiminut noin 11 vuotta ja tkhj:iin liittyvistä tehtävistä eri työpaikoissa hänellä on yli 11 vuoden kokemus.

Tulokset litteroitiin kesä-elokuussa 2010 ns. kolmannen tason litterointia (Koskinen ym. 2005, 321) käyttäen. Neljänteen tasoon, keskusteluanalyttinen litteraatio, liittyviä seikkoja kirjattiin ensimmäisessä haastattelussa siltä osin, että litteroituun aineistoon merkattiin sulkuihin, mikäli haastattelijan kommentti oli erityisen varma tai epävarma. Lisäksi litteroituun aineistoon merkattiin yli viisi sekuntia kestäneet tauot haastateltavan vastauksissa. Pilotissa havaittiin, että tällaisen tarkastelun heikkoutena on määrittää tarkat rajat sille, mikä on erityisen varmaa tai epävarmaa. Näistä ns. neljännen tason merkinnöistä luovuttiin lähes kokonaan toisen pilottihaastattelun litteroinnissa, ja kokonaan varsinaisissa haastatteluissa, koska menetelmää ei pidetty riittävän tarkkana ja koska osoittautui, ettei merkinnöistä ollut juurikaan apua tulosten analysoinnissa. Muutoin litteroitua tekstiä pystyi hyvin hyödyntämään tulosten analysoinneissa. Toisessa litteroinnissa muokattiin myös litterointilomakkeen runkoa, kuten otsikointia, tulevia haastatteluja varten. Tällöin valmistui lähes lopullinen<sup>186</sup> litterointipohja, joka kattoi jäsenneetyn haastattelurungon otsikko-tasolla tavoite- ja väliaikamerkintöineen.

Pilottiorganisaatiolle muodostettiin tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilaa kuvaava loppuraportti. Lisäksi tehtiin kaksi ”työraporttia” tutkimuksen suorittamisen tueksi. Ensimmäinen niistä oli 12 sivun mittainen ja siihen kirjattiin yksityiskohtaisesti pilotin tulokset. Toinen raportti oli siitä kolmeen sivuun tiivistetty yhteenveto ja se toimi väitöskirjaan tulevan tekstin ensimmäisenä versiona. Litteroinnin ja raporttien teon aikana oltiin vielä puhelimitse yhteydessä kohdeorganisaatioon tulosten tarkentamiseksi. Pilottiorganisaatiolta saatiin myös sähköpostitse hyödyllisiä kommentteja loppuraportista. Palaute käsitellään pilotin tulosten esittelyn yhteydessä.

<sup>186</sup> Varsinaisissa haastatteluissa litterointipohjaan tuli enää hyvin pieniä, lähinnä lomakkeen visuaalisuuteen liittyviä korjauksia.

## Pilotin tulokset

Pilotin tulokset raportoidaan niin, että aluksi arvioidaan tutkimusmenetelmää kokonaisuutena. Seuraavaksi esitellään pilotin aiheuttamia muutoksia kyselypohjiin ja pilotista löytyneitä vastauksia tutkimuskysymyksiin<sup>187</sup>. Lopuksi tarkastellaan loppuraportista saatua palautetta<sup>188</sup>.

Tutkimusmenetelmän valinta vaikutti onnistuneelta. Haastattelun mahdollistama vuoropuhelu salli asioiden täsmentämisen niin kysymysten kuin vastausten osalta. Puolistrukturoitu haastattelurunko (liite 11) osoittautui joustavaksi, koska se mm. mahdollisti organisaation omien toimintamallien, painotusten, näkökulmien, periaatteiden ja termien esillenoston. Haastattelut etenivät siten, että haastattelija pohjusti aluksi kutakin asiaa haastattelurunkoon kirjattujen periaatteiden mukaisesti, jotta haastateltavat saisivat samanlaiset lähtötiedot kustakin kohdasta. Molemmat haastateltavat kuvasivat hyvin avoimesti, miten tkhj-portfolion hallintaa heillä tehdään ja vastasivat varsin perusteellisesti heille tehtyihin kysymyksiin. Ensimmäisen haastateltavan kerronnassa korostui organisaation noudattama prosessimalli, etenkin ITIL-viitekehys ja siinä käytettävät termit. Hän toi myös toista haastateltavaa enemmän esille teknisiä kysymyksiä, mikä oli odotettua hänen toimenkuvansa perusteella. Toisen henkilön vastauksissa korostui liiketoimintatarvelähtöinen lisenssiomaisuuden hallinta. Eräänä keskeisenä periaatteena hänellä toistui lisenssiomaisuuden tehokas käyttö, josta hän käytti optimointi-termiä. Kaikkiaan vapaamuotoiset suulliset vastaukset olivat seikkaperäisiä ja tkhj-portfolion hallintaa hyvin konkretisoivia; määrämuotoisista vastauksista saatiin yksiselitteistä ja helposti vertailtavissa olevaa tietoa. Lisäksi nettisivustojen kautta saadut pohjatiedot ja haastatteluista kerätyt perustiedot lisäsivät tutkimuksen validiteettia tuomalla tietoa kohdeympäristöstä ja haastateltavien taustasta. Haastattelujen ennalta jäsennetty runko varmisti, että aiotut toiminnot tulevat käsitellyksi, mutta tilaisuudet kestivät liian kauan. Molemmat haastattelut veivät kumpikin noin 2 tuntia eli noin ½ tuntia suunniteltua pidempään. Aikataulu saatiin varsinaisissa haastatteluissa pysymään 1,5 tunnin tavoiteajassa haastattelurunkoon lisättyjen tavoiteaikojen ja haastattelurunkoon tehtyjen pienehköjen korjauksien avulla.

Haastattelu- ja litterointirunkoihin tehtiin pienehköjä korjauksia lähinnä haastattelujen nopeuttamiseksi. Haastattelu- ja litterointirunkoihin lisättiin tavoiteajat. Haastattelurungon (liite 11) alustustekstejä hiottiin ja kysymykset numeroitiin. Perustietojen kohdalla tarkennettiin, että tkhj:iin liittyvä työkokemus voi kattaa eri työpaikoissa saadun kokemuksen ja kysymys ”työkokemus IT-alalta yhteensä” jätettiin pois<sup>189</sup>. Osa 2 pysyi ennallaan. Osan 3 alkuun, ennen tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin esittelyä, lisättiin kysymys: ”tunnetko joitain kypsyysmalleja ja jos tunnet niin mitä”, jotta

<sup>187</sup> Tutkimusmallin toimivuuden kannalta tutkimuskysymykset ovat keskeisessä asemassa.

<sup>188</sup> Pilotin tulokset raportoidaan hieman eri tavalla kuin varsinaisten tapausten tulokset, koska pilotissa ensisijainen tarkoitus on testata tutkimusmallia, varsinaisissa tapauksissa testataan kypsyysmallia.

<sup>189</sup> Kysymys ei osoittautunut kovin relevantiksi ja näin saatiin haastattelua nopeutettua.

tiedetään kuinka perusteellisesti kypsyysmallien perusasioita tulee esitellä. Lisäksi nyky- ja tavoitetilan arviointilomakkeisiin lisättiin tarkennuksia, että väittämiä tarkastellaan tkhj:ien näkökulmasta. Kypsyysmallin soveltuvuutta tarkastelemaan osaan 4 tehtiin seuraavat muutokset. Kohdassa 4.2 ollut maininta nykytilan kirjaamisesta jätettiin pois, koska nykytila kirjataan jo edellisessä kohdassa. Kysymystä 4.4 muokattiin niin, että tärkeiden tavoitteiden toistamisen sijasta uudessa versiossa kysytään: "Kertoisitko vielä hyvin lyhyesti, onko joitain muita tavoitteita, joiden täyttyminen olisi organisaationne tkhj-portfolion hallinnan kehittämisen kannalta erityisen tärkeitä?". Lisäksi tavoitetilan alustava määräys nostettiin lomakkeella selkeämmin esille. Nyky- ja tavoitetilan arvioinnista kerättävään palautteeseen liittyvä kysymys "Mihin kohtiin oli erityisen vaikeaa vastata" poistettiin ajan säästämiseksi ja koska sitä ei katsottu kovin keskeiseksi<sup>190</sup>. Osasta 5 poistettiin kohta "Vapaamuotoiset kommentit kypsyysmallin ymmärrettävyyteen ja hyödyllisyyteen" koska se sisällytettiin haastattelun lopussa pyydettyihin vapaamuotoisiin kommentteihin. Lisäksi joihinkin kysymyksiin tehtiin pieniä sanamuodon tarkennuksia ja korjattiin pieniä kirjoitusvirheitä. Ensimmäisen pilottihaastattelun jälkeen litterointipohjaan lisättiin rivinumerot, pohjaa selkeytettiin väliotsikoin ja tekstiosuuksiin lisättiin korostuksia.

Tutkimusmallin ja tapaustutkimusrungon toimivuutta puoltaa se, että pilottitutkimuksesta saatiin perusteellisia vastauksia jokaiseen tapaus-tutkimuksen tutkimuskysymykseen. Haastatteluissa nousi esille kypsyysmallin kattavuuden kehittämisessä hyödynnettävää tietoa. Haastateltavien vapaamuotoisia tkhj-portfolion hallinnan kuvauksia pystyttiin kohdistamaan kypsyysmallin prosessialueisiin. Turhia prosessialueita ei vastaajien mielestä mallissa ole, mutta jälkimmäisen vastaajan mielestä kaikki alueet eivät ole yhtä tärkeitä<sup>191</sup>. Etenkin toinen vastaaja korosti, että liiketoimintatarve tulisi nousta mallissa paremmin esille. Tkhj-toimittajien luokittelu "suositeltaviin", "hyväksyttävissä oleviin" ja "ei suositeltaviin" sisällytettiin prosessialueeseen "Portfolion luonti ja arviointi". Kypsyysmallista puuttunut muutosten hallinta liitettiin konfiguraation hallintaan<sup>192</sup>. Lisenssien hallinta on pilotissa haastateltujen henkilöiden mielestä erityisen tärkeää tkhj-portfolion hallinnassa ja sen tulisi selkeämmin näkyä etenkin kypsyysmallin kolmannella tasolla. Ensimmäinen haastateltava totesi:

"<...>lisenssien hallinta on tärkeätä, että se on hallinnassa, koska se on myös yrityksen omaisuuden hallintaa. Siihen on sidottu paljon pääomaa ja varoja. Ja sitten että niitä lisenssejä käytetään oikein <...>".

<sup>190</sup> Esimerkiksi toisessa pilottihaastattelussa kysymykseen saatiin vastaukseksi "tekniset tuotantokysymykset", mikä oli odotettua, koska kyseiset tehtävät eivät kuuluneet haastateltavan rooliin. Lisäksi poistoa puolsi se, että palautetta on mahdollista antaa kyselyn päätteeksi.

<sup>191</sup> Vastauksen yhteydessä vastaaja korosti, että toimittajien valinta vaatii paljon pohjatyötä, mutta hän ei kuitenkaan tässä yhteydessä eksplisiittisesti nimennyt tärkeitä tai vähemmän tärkeitä prosessialueita. Prosessialueiden tärkeydestä saatiin kuitenkin tietoa haastattelun muista kohdista.

<sup>192</sup> Prosessialueen nimeksi tuli "Konfiguraation, ml. muutosten, hallinta".

Esille nousi myös lisenssiomaisuuden joustava käyttö, kuten globaali käyttö ja vaihto tarpeellisempaan lisenssiin toimittajan sisällä. Lisäksi haastateltavat nostivat esille lisenssiomaisuuden käytön optimoinnin ja toimittajien tekemät lisenssitarkastukset eli auditoinnit. Toinen haastateltava kertoi:

”Vältetään merkittävä lisätyö, eli auditointeihin liittyvä lisätyö, kun meillä on ilmoittaa softafirmoille, että tässä on meidän asettelista <...> viiden vuoden aikana tämä auditointiherkkyys on selkeästi lisääntynyt”.

Sen sijaan proaktiivisen, toimittajan kanssa tehtävän, kehitystyön toimivuuteen sama henkilö suhtautui hieman epäilevästi. Kypsyysmallin ensimmäisessä versiossa lisenssien hallinta on osa sopimustenhallintaa, mitä korostettiin palautteen perusteella täsmentämällä kyseisen prosessialueen nimeä muotoon ”Sopimusten, ml. lisenssien, hallinta”. Vastausten perusteella taloudellisia seikkoja voisi olla enemmän ja selkeämmin esillä, esim. liiketoimintalähtöinen kustannus- ja hyötytarkastelu sekä ROI-laskenta<sup>193</sup>. Tätä kohtaa korostettiin jo toisessa pilottihaastattelussa kertomalla, että portfolion luonti ja arviointi sisältää kustannus/hyöty -arvioinnin. Edellä mainitut prosessialueiden nimiin liittyvät tarkennukset näkyivät tulevien haastattelujen haastattelurungon kypsyysmallikaaviossa (liite 11, alaliite 2) sekä nyky- ja tavoitetilan arviointilomakkeissa (liite 12).

Pilottitutkimuksessa pystyttiin muodostamaan käsitys organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilasta, mikä osaltaan todisti kypsyysmallin soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa. Ensimmäisen haastateltavan mielestä mihinkään nyky- ja tavoitetilan arviointiin liittyvään kysymykseen ei ollut erityisen vaikeaa vastata, mutta hankaluutta tuotti se, että tkhj-portfolion hallinta on usein osa jotain muuta prosessia. Tämän johdosta tulevissa haastatteluissa korostettiin, että tkhj-portfolion hallintaa varten ei tarvitse olla omia laadunvarmistus-, ym. mekanismeja, mutta laajemmassa käytössä olevien mekanismien tulisi kattaa myös tkhj-portfolion hallinta. Toisen vastaajan mielestä tekniset tuotantokysymykset olivat hankalia, tosin niistä saatiin tietoa ensimmäiseltä haastateltavalta. Vastaus tuki näkemystä, että kustakin kohde-organisaatiosta kannattaa ottaa mukaan enemmän kuin yksi haastateltava. Nykyisellään tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli soveltuu ensimmäisen vastaajan mielestä nykytilan arviointiin melko hyvin ja tavoitetilan arviointiin erittäin hyvin<sup>194</sup>. Nykytilan arviointia voisi hänen mielestä edistää ITIL:in termien hyödyntäminen. Toisen vastaajan mielestä kypsyysmalli soveltuu sekä nyky- että tavoitetilan arviointiin melko hyvin. Nykytilan arviointia voisi hänen mielestään edistää se, että korostettaisiin, että tietokannat ovat osa laajempaa arkkitehtuurista kokonaisuutta<sup>195</sup>. Tavoitetilan arviointia voisi hänen mielestään parantaa lisätiedot mittareiden asettamisesta, mm. miten valita oikeat

<sup>193</sup> ROI = Return on investment = investoinnin tuotto-prosentti (Schniederjans ym. 2004, 109).

<sup>194</sup> Melko hyvin = 4 ja erittäin hyvin = 5, kun käytetty asteikko on 1-5.

<sup>195</sup> Myös luvun 4 kyselytutkimuksessa nousi esille, että tkhj-portfolion hallinta kytkeytyy organisaation muuhun IT-arkkitehtuuriin.



mittarit. Molemmat haastateltavat pitivät tavoitetilaan liittyvien kehityskohteiden valintatapaa toimivana.

Pilotin perusteella tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli on varsin helposti ymmärrettävä ja hyödyllinen. Molempien haastateltavien mielestä kypsyysmallin rakenne on erittäin helppo ymmärtää, tosin jälkimmäisen vastaajan mielestä tasoja 3-5 voisi avata hieman enemmän, vaikka ”kokolailta selviähän nämä on jo nytkin”. Käytetyt termit olivat molempien vastaajien mielestä erittäin helppoja ymmärtää, vaikkakin lyhenne tkhj oli molemmille haastateltaville ennakkoon vieras. Kysyttäessä voitaisiinko tämäntyyppistä mallia hyödyntää heillä sitten kun malli on valmis, ensimmäinen henkilö vastasi kyllä ja toinen luultavasti kyllä<sup>196</sup>. Jälkimmäinen vastaaja ehdotti, että etenkin ylempien tasojen prosessialueista, kuten portfoliosuorituskyvyn tehostaminen, voisi mainita joitain esimerkkejä. Kysyttäessä miltä osin malli on parhaiten hyödynnettävissä, saatiin ensimmäiseltä haastateltavalta vastaukseksi:

”<...> jos tämä käydään organisaatiotasoisesti läpi niin, että se taso ja se mitä se tarkoittaa oikeasti olisi sitten avattu. Sittenhän se myös tuo esiin sen mitkä on kunnossa. Ja sitten ne, että mitkä sitten halutaan, niin vielä niin kyllähän se on semmoinen, toimii ehkä pohjana sitten kehitys, jatkokehitykselle”.

Lisäksi toinen haastateltava kertoi:

”Nyt kun me ollaan melko vahvasti kolmostason toimija ja me ollaan tunnistettu tarve mitata ja optimoida niin minusta se lisäarvo tulee täältä nelos-, vitostason alueista meille”.

Ensimmäiseltä haastateltavalta pyydettiin lisäksi vapaamuotoisia kommentteja kypsyysmallin ymmärrettävyyteen ja hyödyllisyyteen<sup>197</sup>, jolloin nousi esille, että ITIL-mallin liittämällä ”saisi tarkemmalle tasolle jotkut asiat”. Lisäksi vastauksesta ilmeni, että kypsyysmallin tuomia hyötyjä voisi nostaa paremmin esille. Haastattelun päätteeksi ensimmäinen haastateltava nosti esille kiinnostuksen tkhj-portfolion hallintaan liittyviin benchmarking-tietoihin<sup>198</sup>. Jälkimmäinen haastateltava sanoi, että ”kannattaa miettiä sitä kokonaisuutta mihin tietokannat liittyy”. Lisäksi hän tarkasteli ohjelmisto-omaisuuden optimointia ja kertoi, että se on:

”<...> aika lailla tärkeässä asemassa oleva asia, sinähän olit huomionnut sen kyllä, mutta et välttämättä ollut nostanut sitä niin kun sen korkeemmalle, tai ohitse muiden”.

<sup>196</sup> Ensimmäinen vastaaja valitsi vaihtoehdon 5 ja toinen vaihtoehdon 4 asteikolla 1-5.

<sup>197</sup> Toisessa pilottihaastattelussa tämä kysymys jätettiin pois, koska aika oli jo ylitetty n. ½ tunnilla, koska samoja asioita oli noussut esille jo aiemmissa kohdissa ja koska vastaajalla oli vielä haastattelun loppuksi mahdollisuus antaa vapaamuotoisia kommentteja.

<sup>198</sup> Vrt. de Bruin ym. (2005, 3): Kypsyysmalli voi olla kuvaava, ohjaava ja/tai *vertaileva*. Lisäksi de Bruin ym. (2005, 10) mainitsivat benchmarkingin eräänä kypsyysmallin mahdollisena kohdeorganisaatiolle koituvana hyötynä.

Pilottitutkimuksen vastaajille toimitettiin organisaatiokohtainen loppuraportti ja kerrottiin kommentointimahdollisuudesta. Vapaamuotoista palautetta saatiin ensimmäiseltä haastateltavalta marraskuussa 2010. Siitä ilmeni, että raportti nosti hyvin esille tiettyjä tkhj-portfolion hallintaan liittyviä puutteita ja että:

”Portfolion hallinta ja kuvaaminen olisi eittämättä hyödyllistä ja tätä voisi tosiaan hyödyntää monella tavalla <...> ulkopuolinen ja objektiivinen arviointi on kyllä hyvä ja opettavainen, se tuo hyvin esiin asioiden todellista tilaa sekä antaa uusia näkökulmia”.

Kehittämisehdotuksena toistui mallin kytkeminen ITIL:iin. Haastateltavan mukaan tkhj-portfolion hallinta on osana ainakin seuraavia ITIL:in alueita:

- Change management,
- Capacity management,
- Financial management,
- Asset/Configuration management,
- Product/application lifecycle management,
- Information security management,
- Supplier management,
- Knowledge management ja
- Tools and training.

Palautteen antaja kuitenkin lisäsi, että: ”näkökulma ITIL:ssa on hieman toinen. Siten tällaisesta portfolion hallinnan mallista olisi paljon lisäarvoa.” Tämä jälkikäteen saatu palaute oli mm. tarkkuutensa vuoksi hyvin arvokasta, tosin se saapui sellaiseen ajankohtaan, että kaikki varsinaiset haastattelut oli jo tehty, joten palaute ei ehtinyt vaikuttamaan varsinaisiin tapaustutkimuksiin.

Loppuraportteja muokattiin hieman ennen varsinaisia tapauksia. Nykytila-arviointia tarkennettiin yksityiskohtaisemmaksi. Toisekseen koko raportin ulkoasua pyrittiin selkeyttämään mm. kappalejaottelua kehittämällä, koosteluetteloita hyödyntämällä ja kaikkein keskeisimpiä tekstikohtia lihavoimalla. Kolmanneksi raporttiin liitettiin nykytila-arvioinnin koostelomake (Liite 13) ja tkhj-portfolion hallinnan viitekehyskaavio (Kuvio 5). Pilottitutkimuksessa tavoitetaan liittyvät kehittämissuosituksot muotoiltiin erityisen varovaisesti, koska kyseessä oli vasta mallin ensimmäinen käyttökerta todellisessa ympäristössä. Varovaisuus saattoi osaltaan hieman heikentää raportin hyödynnettävyyttä. Loppuraportista pyydettiin pilottiorganisaatiolta palautetta vielä uudelleen maaliskuu- ja huhtikuussa 2011, jotta voidaan nähdä, miten raportin hyödyllisyys koetaan n. ½ vuoden jälkeen raportin toimittamisesta. Tällöin loppuraportin hyödyllisyys nähtiin melko vähäiseksi<sup>199</sup>. Tässä palautteessa nousi esille, että eniten mallista on hyötyä nykytila-arvioinnissa kehittämisen pohjana. Raportin hyödynnettävyyttä voisi vastaajan mielestä edistää se, että kartoitusta jatkettaisiin nyt tehtyä syvemmillä. Lisäksi hän

<sup>199</sup> Vaihtoehto 2 asteikolla 1-5. Vastaaja oli sama, joka kommentoi raporttia jo aiemmin.

mainitsi, että olisi mielenkiintoista myöhemmin nähdä, miten malli olisi linkitetty ITIL:iin. Yhteenvetona kohdeorganisaatiolle toimitetun loppuraportin osalta voidaan todeta, että vaikka raporttiin tehtiin pieniä muutoksia pilotin jälkeen, sitä tulee vielä kehittää kypsyysmallin jatkokehityksen yhteydessä.

Edellä kuvattujen muutosten lisäksi haastattelurunkoon tehtiin seuraavat pienet korjaukset, minkä jälkeen runko vakiintui liitteen 11 mukaiseksi. Tulokset näkyivät haastattelulomakkeen lisäksi nyky- ja tavoitetilan arviointilomakkeiden prosessialuekuvauksissa (liite 12).

- Kansilehteen lisättiin tekstit haastattelun äänittämisestä.
- Kansilehteen lisättiin haastattelun etenemistä kuvaava lyhyt selostus.
- Määrämuotoisten vastausten vaihtoehdot annetaan myös paperilla.
- Kohdan 4.2 nykytilan hahmotusta tarkastelevaa tekstiä lyhennettiin<sup>200</sup>
- Kohdan 4.4 tärkeiden tavoitteiden nimeämistekstiä muutettiin<sup>201</sup>.
- Tavoitetilan hahmotus merkattiin lomakkeelle selkeämmin (kohta 4.5).
- Ymmärrettävyyttä kuvaavat kysymykset 5.1 ja 5.3 muotoiltiin niin, että kysymysosa ja vastausvaihtoehdot eivät ole samassa virkkeessä.<sup>202</sup>
- Kysymykseen 6.2 lisättiin sana "ymmärrettävyyteen".
- Liitteen kypsyysmallikaavioon tehtiin pieniä tarkennuksia<sup>203</sup>
- Kypsyysmallikaaviota kuvaavaa selitystekstiä pyrittiin tekemään sujuvammaksi mm. vaihtamalla luettelokohtia kokonaisiksi lauseiksi.

Pilotin tulosten perusteella korjattu tapaustutkimusrunko oli valmis 23.8.2010.

#### 6.2.4 Varsinaisten tapausten valmistelu, tiedonkeruu ja analysointi

Koskisen ym. (2005, 159) mukaan tapaustutkimuksissa tulisi kerätä ainakin seuraavat perustiedot tulosten monikäyttöisyyden vuoksi: yrityksen historia, toimiala, keskeiset rakenteet, tunnusluvut ja numeerinen kuvaus, mistä prosesseista halutaan tietoa, strategian päälinjat ja keskeiset kilpailijat. Näihin tietoihin tutustuttiin ennakkoon organisaatioiden www-sivujen välityksellä ensin yleisemmin tapauksien valinnan yhteydessä ja hieman tarkemmin sen jälkeen. Yritysten historiaan ei perehdytty kovinkaan tarkasti. Toimiala oli tärkeä tieto, koska haluttiin, että kohdeorganisaatiot ovat eri toimialojen edustajia. Rakennetiedot, strategiset linjaukset ja keskeiset kilpailijat selvitettiin

<sup>200</sup> Alkuperäinen muoto oli: "Kirjataan kypsyysmalliin tulokset tasoittain ja hahmotellaan alustavasti nykytila yhdessä haastateltavan kanssa (lopullisen määrittämisen tekee haastattelija tulosten analysoinnin yhteydessä)".

<sup>201</sup> Kattavuuden vuoksi haettiin muita kuin aiemmin esille nousseita tavoitteita. Alkuperäinen muoto oli: "Mitkä tavoitteet nostaisit sellaisiksi, joiden täyttyminen olisi organisaationne tkhj-portfolion hallinnan kehittämisen kannalta erityisen tärkeää?".

<sup>202</sup> Alkuperäinen muoto oli: "Kypsyysmallin rakenne on mielestäni: 1 = erittäin vaikea ymmärtää, 2 = melko vaikea ymmärtää" jne.

<sup>203</sup> Taso 3: "portfolion luonti ja arviointi" -> "portfolion luonti ja arviointi (sis. kustannus/hyöty -arviointin sekä mahdollisesti toimittajien luokittelun: esim. suositeltavat/siltä väliltä/ei suositel.)", "poisto" -> "toimittajan poisto portfoliosta"

karkealla tasolla etukäteen, jotta pystyttäisiin paremmin ymmärtämään testattavan kypsyysmallin tulevaa käyttöympäristöä<sup>204</sup>. Myös organisaation henkilölukumäärää selvitettiin etukäteen, jotta varmistetaan, että kyseessä on iso asiakasorganisaatio. Organisaation koko voi muuttua nopeastikin, joten nettisivustojen tietojen paikkansapitävyys vahvistettiin myös haastattelussa.

Haastattelut toteutettiin kohdeorganisaatioiden tiloissa. Pilotista poiketen varsinaisissa tapauksissa molemmat henkilöt haastateltiin samalla kertaa. Ratkaisuun päädyttiin alustavissa yhteydenotoissa, jotta haastateltavat voisivat täydentää toistensa tietoja ja koska yhdessä vastaaminen helpotti käytännön järjestelyjä. Vastaustapaa kokeiltiin aluksi ensimmäisessä tapauksessa ja positiivisten kokemusten myötä sitä käytettiin myös toisessa organisaatiossa<sup>205</sup>. Molemmissa organisaatioissa vastaajat toimivat haastattelutilanteissa hyvin samantyyppisesti. Määrämuotoisiin kysymyksiin saatiin aina yksi yhteinen vastaus per organisaatio, vaikka erillisetkin vastaukset olisivat olleet sallittuja. Vapaamuotoisissa vastauksissa henkilöt yleensä täydensivät toistensa vastauksia. Sekä vapaa- että määrämuotoisissa kysymyksissä vastaajat tyypillisesti ensin pohtivat yhdessä, mikä vastaus voisi olla ja usein myös millä perustein. Yhteisvastaaminen näytti täten toimivalta ratkaisulta. Vastaustavan haittana voidaan kuitenkin nähdä se, että toisen työntekijän läsnäolo saattaa vaikuttaa omaan vastaukseen esimerkiksi siten, että pyritään ns. ryhmäkonsensukseen (vrt. Janis 1972). Toisaalta läsnäolo voidaan nähdä myös etuna, jos haastateltavat näiden haastattelujen tavoin tukevat ja täydentävät toisiaan.

Haastattelujen kestot saatiin lyhenemään suunniteltuun puoleentoista tuntiin pilotissa kuvattujen toimien tuloksena. Molemmissa haastatteluisissa kysyttiin suunnitellusti kaikki 29 haastattelurungon kysymystä. Haastattelujen aluksi haastateltavat kertoivat vapaamuotoisesti miten heillä tkhj-portfoliota hallitaan. Kuvaukset olivat pilotin tavoin hyvin seikkaperäisiä ja konkreettisia. Vapaamuotoisissa kuvauksissa esille tulleita seikkoja vertailtiin tämän jälkeen tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallikaavioon<sup>206</sup>. Seuraavaksi nykytilan arviointilomakkeesta käytiin läpi kysymyksiä sen mukaan, kuinka kattavasti organisaatio oli tavoittanut alempien kypsyystasojen tavoitteet. Esimerkiksi jos organisaatio ei ollut tavoittanut 4. taso, ei 5. tason kysymyksiä kysytty. Arvioinneissa kuitenkin kerrottiin lyhyesti myös niiden ylempien tasojen tavoitteista, joita haastattelussa ei kysymyksin tarkasteltu. Tavoitela-arvioinnit suoritettiin valitsemalla edellä kuvattujen periaatteiden mukaisesti organisaatiokohtaisesti keskeiset prosessialueet ja arvioimalla niiden kehittämisen tarpeellisuutta. Tämän jälkeen tiedusteltiin tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointeihin (osa 4), mallin ymmärrettävyyttä ja hyödyllisyyttä (osa 5) sekä tehtiin haastattelun päätteeksi

<sup>204</sup> Artefaktin käyttöympäristön tuntemisen tärkeys nousee esille Marchin ja Smithin (1995, 254) tutkimustuloksissa.

<sup>205</sup> Jälkimmäisessä haastattelussa toinen vastaajista joutui työtehtävien vuoksi jättämään haastattelun kesken 52 minuutin kohdalla, minkä jälkeen haastattelua jatkettiin reilut puoli tuntia vain yhden vastaajan kanssa.

<sup>206</sup> Vertailussa haastateltaville näytettiin sekä tkhj-portfolion hallinnan viitekehys (liitteen 11 haastattelulomakkeen liite 1) että kypsyysmallikaavio (haastattelulomakkeen liite 2).

suunnitellut kysymykset (osa 6). Lopettelukysymysten osalta voidaan todeta, ettei kummastakaan organisaatiosta saatu lisädokumentaatiota.

Haastattelujen aikana vastauksia kirjattiin suoraan haastattelu- ja arviointilomakkeille. Lisäksi tilaisuudet äänitettiin. Tietojen analysoinnit tapahtuivat edellä kuvatun suunnitelman mukaisesti ja ne aloitettiin heti kunkin haastattelun päätyttyä. Litteroinnin aikana vastausten pääkohtia lisättiin haastattelulomakkeelle eri värillä kuin mitä oli käytetty haastattelujen aikana. Tällöin hyödynnettiin litterointilomakkeen rivinumeroita. Lisäksi tietojen analysointivaiheessa palattiin vielä tutkimaan yritysten internetsivujen dokumentaatiota. Tällöin tarkasteltiin mm. yritysten organisaatorakenteiden vastuuajaja ja toimintamalleja. Nyky- ja tavoitetila-arviointien tulokset koottiin suunnitellusti organisaatiokohtaisiin loppuraportteihin. Niissä esitetyt kehitystoimet olivat suosituksia enemmän kuin tiukkoja ohjeita (vrt. van Steenbergem ym. 2010, 329), mitä tässä tutkimuksessa korosti se, että kyseessä on mallin ensimmäinen, testivaiheessa oleva, versio. Lisäksi organisaatioiden nykytiloista tehtiin liitteen 13 mukaiset taulukot<sup>207</sup>. Loppuraporttien rinnalla rakennettiin iteratiivisesti väitöskirjaan tulevaa kuvausta. Ensimmäistä tapaus-tutkimusta koskeva loppuraportti valmistui 7.11.2010, jolloin se myös toimitettiin haastateltaville. Toinen raportti valmistui ja toimitettiin 1.1.2011. Haastateltavat eivät omatoimisesti kommentoineet raportteja, mutta heihin oltiin vielä maaliskuu- ja huhtikuussa 2011 uudelleen yhteydessä ja pyydettiin määrämukotoisesti palautetta raportin hyödyllisyydestä (liite 14). Tällöin palautetta saatiin kolmelta henkilöltä. Palaute käsitellään tulosten yhteydessä.

### 6.3 Tulokset ja johtopäätökset

Tapaus-tutkimuksien tulokset esitetään Yinin (1994, 49) mallia mukailien niin, että ensin esitetään tapauskohtaiset löydökset, minkä jälkeen vertaillaan eri organisaatioiden tuloksia koosteosuudessa. Tapauskohtaisissa osuuksissa esitellään ensin kohdeorganisaatio, minkä jälkeen tuloksia tarkastellaan tutkimuskysymyksittäin. Koosteosuudessa tuloksia vertaillaan taulukoin. Molemmista kohdeorganisaatioissa haastattelut noudattivat varsin tarkasti kohdassa 6.2.2 kuvattua tiedonkeruusuunnitelmaa. Tosin etenkin vapaa-muotoisissa vastauksissa keskustelu polveili toisinaan niin, että kerronnasta saatiin täydennystä myös muihin kohtiin. Haastattelujen kulkua ja kerronnan etenemistä käsitellään hieman tarkemmin tapauskohtaisesti tulosten esittelyn yhteydessä.

<sup>207</sup> Liitteessä 13 on molempien organisaatioiden numeroarviot toisin kuin loppuraporteissa, joissa näkyi vain oman organisaation luvut. Liitteestä 13 on poistettu tiedot, joiden perusteella organisaatiot voitaisiin tunnistaa.

### 6.3.1 Tapaustutkimus 1: Energiasektorin organisaatio

Ensimmäisenä kohdeorganisaationa oli iso, tuhansia henkilöitä työllistävä, energiasektorin organisaatio. Haastateltavina oli samassa tilaisuudessa kaksi miestä, jotka työskentelevät konsernin tietohallinnossa johtavina ICT-arkkitehteina eri liiketoimintapainopistealueilla. Tkhj-portfolion hallinnan näkökulmasta heidän tehtävänsä liittyvät etenkin tarpeiden kartoittamiseen, tavoitetilojen määrittämiseen, vakiointoihin ja tiekarttoihin (road-mappeihin<sup>208</sup>). Lisäksi haastateltavat osallistuvat tilanteen mukaan mm. sopimusneuvotteluihin, hankintoihin ja lisenssien hallintaan. Molemmat henkilöt ovat työskennelleet nykyisessä työpaikassaan yli 20 vuotta. Tkhj:iin liittyvissä tehtävissä toinen henkilö on työskennellyt 10 ja toinen 20 vuotta. Toinen haastateltava kertoi, että hänen tkhj:iin liittyvä kokemuksensa painottuu taloudellisiin tehtäviin. Toinen sanoi, että hän on aiemmin myös toteuttanut järjestelmiä kahdella tietokantatuotteella. Organisaatiossa käytetään kuuden tkhj-toimittajan tuotteita. Tuotteista kaksi on ns. pääasiallista tuotetta eli sellaisia, joita käytetään selkeästi muita tuotteita enemmän. Näitä kahta tuotetta käytetään vastaajien mukaan aika tasapuolisesti. Valintaan kahden päätuotteen välillä vaikuttaa mm. yhteensopivuus muuhun ICT-arkkitehtuuriin, esim. käyttöjärjestelmä, sekä tuotteiden erityisominaisuudet. Tekninen operatiivinen tietokantatyö, eli ns. dba-tehtävät<sup>209</sup>, on organisaatiossa ulkoistettu.

#### Kypsyysmallin kattavuus

Kypsyysmallin kattavuustarkastelun alun vapaamuotoisessa osuudessa (katso haastattelurunko liite 11) haastateltavat kertoivat seikkaperäisesti ja avoimesti miten tkhj-portfolion hallintaa heillä suoritetaan. Kerronta eteni niin, että haastateltavat kuvasivat aluksi millaisia tkhj-portfolion hallintaan liittyviä strategisia päätöksiä heillä on tehty, mistä kuvaus tarkentui yksityiskohtaisempiin linjauksiin. Molemmat haastateltavat osallistuivat kuvaukseen varsin tasapuolisesti, toistensa vastauksia täydentäen. Vertailtaessa organisaation tkhj-portfolion hallintaa kypsyysmallikaavion prosessialueisiin haastateltavat käyttivät apuna organisaatiomalliansa. Tällöin korostui liiketoimintalähtöinen yhteistyö eri toimijoiden välillä. Kattavuutta koskeviin eksplisiittisiin kysymyksiin (osa 3) haastateltavat antoivat varsin selkeät vastaukset. Lisäksi he täydensivät vielä tkhj-portfolion hallinnan kuvaustaan syventämällä organisaatorakenteensa kuvausta. Seuraavaksi kattavuutta koskevia vastauksia tarkastellaan lähemmin haastattelurungon (liite 11) osien 2-3 mukaisesti ja kokoamalla keskeiset löydökset luetteloksi.

Kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallintaan liittyy tiettyjä peruslinjauksia, sopimuskäytäntöjä, arkkitehtuuriperiaatteita ja yhteistyömalleja. Lisäksi hallintaan sisältyy mittaamiseen, kustannus/hyöty -tarkasteluun ja

<sup>208</sup> Haastateltavien käyttämä ”road-map” sana viittaa tkhj-tuotteiden versiovaihtosuunnitelmaan, mm. päätöksiin siitä, mihin versioihin siirrytään ja millä aikavälillä.

<sup>209</sup> dba = database administrator

lisenssikannan optimointiin liittyviä toimintatapoja. Organisaatiossa on ollut jo vuosia<sup>210</sup> voimassa pitkän tähtäimen strateginen linjaus, että heillä on kaksi pääasiallista tkhj-tuotetta. Palveluille valittuja tkhj-tuotteita ei tiuhaan muuteta eikä valituista päätuotteista olla luopumassa, mutta organisaatiossa mietitään avoimen lähdekoodin tkhj-tuotteen valintaa kolmanneksi ”valtamerkiksi”:

”Ei me lähdetä niitä tiuhaan vaihtamaan, että kyllä valittu linja pysyy sitten ellei ole mitään ihan järjestyttävää sitten <...> se on se kysymys, että pitäisikö sinne nostaa kolmanneksi valtamerkiksi joku open source tietokanta <...>”.

Toinen haastateltava täydensi avoimen lähdekoodin kantoihin liittyen:

”Varsinkin se on tuolla <...> jos ei ihan sulautetuissa järjestelmissä, mutta tämmöisissä esimerkiksi voluumeissa, että niitä menee satoja tai kymmeniä ja siinä pitäis olla kuitenkin tietokanta mukana”.

Tietokantapalvelut on organisaatiossa luokiteltu neljään kriittisyysluokkaan, mikä näkyy mm. vasteajalle ja saatavuudelle asetetuissa palvelutasovaateissa. Toinen linjaus on pyrkimys ITIL-mallin noudattamiseen. Organisaatiossa hyödynnetään ITIL:in versioita 2 ja 3, mikä vaikuttaa tkhj-portfolion hallinnan kannalta etenkin prosessienhallintaan. Kolmas linjaus on, että käytännön tekninen dba-työ on ulkoistettu. Ulkoistussopimuksessa on määritelty, että valitulla kumppanilla on velvollisuus käyttää kohdeorganisaation ICT-standardeissa<sup>211</sup> mainittuja tkhj-ympäristöjä. Sovituista ICT-standardeista ei mielellään poiketa mm. yhteensopivuus-, osaamis-<sup>212</sup> ja lisensointisyistä. Tkhj-tuotteisiin liittyvät sopimukset tehdään 3-5 vuoden periodeille. Sopimuspäivitykset, kuten kustannuksiin ja tkhj-tuotteisiin tulleet muutokset, vaikuttavat lähinnä strategiasisällön painotuksiin, kuten siihen, mitä valituista tuotteista, lähinnä kahdesta päätuotteesta, suositellaan. Tkhj-lisenssit on taltioitu organisaatiotasoiseen tietokantaan.

Tkhj-portfolion hallintaan liittyvässä kokonaisarkkitehtuurin hallinnassa ei hyödynnetä vain yhtä viitekehystä, vaan käytetyssä mallissa on haastateltavien mukaan piirteitä etenkin TOGAF:sta ja Gartnerin mallista. Tkhj-portfolion hallinnassa, esimerkiksi tietokannan hallintajärjestelmiä ostettaessa, tulee vastaajien mukaan ottaa huomioon ICT-kokonaisuus ja eri näkökulmat, kuten hankinta-, juridinen-, arkkitehtuuri-, tietoturva- ja lisenssinäkökulma. Kokonaisuuden tarkastelu näkökulmineen konkretisoituu työryhmien kokoonpanoissa. Organisaatio tekee tkhj-portfolion hallinnassa yhteistyötä sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa. Tkhj-portfolion hallintaan ei ole kuitenkaan muodostettu omaa erillistä ryhmää vaan hallintaa tehdään useissa ryhmissä, joiden tehtäväalueet voivat kattaa muutakin ICT-arkkitehtuuria. Vastuujaot ja päätöksentekomallit on määritelty organisaation hyvässä tietohallintatavassa<sup>213</sup>.

<sup>210</sup> Tarkkaa kestoja ei vastauksesta ilmennyt, mutta kesto on kuitenkin yli 5 vuotta.

<sup>211</sup> Haastateltavan termi, jolla hän tarkoittaa tehtyjä toimittaja- ja teknologiavalintoja.

<sup>212</sup> Esimerkiksi löytyykö dba-osaamista muille tuotteille.

<sup>213</sup> Tulokset vahvistavat luvun 2 väitettä, että kokonaisarkkitehtuuri, sidosryhmäyhteistyö ja hyvä tietohallintatapa (IT Governance) liittyvät tkhj-portfolion hallintaan.

Liiketoimintatarve on keskeinen tkhj-portfolion hallintaa ohjaava tekijä, minkä vuoksi arkkitehtuuriryhmä toimii yhteistyössä liiketoiminnan kanssa. Arkkitehtuuriryhmässä keskustellaan mm. tietokantaversioista. Tkhj-tuotteiden versionvaihtolinjaukset on määritelty ”strategis-taktisella tasolla” ½ - 1 vuoden mittaisissa tiekartoissa. Arkkitehtuurityöhön sisältyy tkhj:ien näkökulmasta myös nykytila-analyysien tekoa, tavoitetilaan liittyvien tarpeiden keräämistä ja tavoitetilaehdotusten tekemistä. Tällöin pohditaan mm. mitä versiovaihtoprojekteja tulisi käynnistää. Kohdeorganisaatioissa palveluille on määritelty omistajat ja palvelupääalliköt, jotka ovat yhteydessä dba-palvelun toimittajaan. Lisäksi dba-palvelutoimittajalla on tekninen arkkitehti, joka on yhteydessä arkkitehtuuriryhmään. Toinen haastateltava kertoi lisäksi, että:

”Meillä on useammalla tasolla näiden isojen toimittajien kanssa tämmöistä yhteistyötä <...> strategista, sitten on taktisen tason ja sitten on ihan operatiivista ja sit tällä lähinnä taktisella tasolla on tekniseen arkkitehtuuriin liittyviä tiimejä missä katsotaan just puolin ja toisin että mitä heiltä on tulossa ja minkälaisia meillä on ajatuksia”.

Joissain tilanteissa yhteistyötilaisuuksiin osallistuu sekä kohdeorganisaation, dba-palvelutoimittajan että tietokantatoimittajan edustajia ”kolmikannassa”.

Tkhj-portfolion suorituskykyä ei mitata, mutta kohdeorganisaation palveluille on määritelty SLA-tasot. Kustannusanalyysijä tehdään toisinaan. Varsinaisia hyötyanalyysijä ei ole tehty, mutta tkhj-portfolion hallinnassa, esimerkiksi ympäristöjen modernisoinneissa, korostuu liiketoimintahyödyn tavoittelu. Lisäksi tkhj-tuotteen jokin uusi, kehityskustannuksia säästävä tai muutoin etua tuova ominaisuus on voinut toimia valintaperusteena. Vapaa-muotoisessa tkhj-portfolion hallinnan kuvauksessa nousi esille myös, että:

”<...> kaikki järjestelmät tänä päivänä niin ne käyttää jotakin tietokantaa. Kysymys on vaan siitä, että konsolidoidaan niitä tietokantaympäristöjä ja palvelinympäristöjä ja pyritään saamaan sitten tavallaan se lisenssimäärä mahdollisimman kompaktiksi”.

Tkhj-portfolion hallintaan vaikuttaa konsernin käyttämä projektimalli, joka sisältää projektiportfolion ja kattaa myös tietokantaprojektit. Haastateltavat tuntevat entuudestaan CMMI-kypsyysmallin sekä Microsoftin ja Gartnerin kypsyysmalleja (kysymys 3.1). Verrattaessa edellä kuvattuja organisaation periaatteita ja toimintoja tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakenteisiin (kys. 3.2) ja kysyttäessä onko mallissa turhia prosessialueita tai toimintoja (kys. 3.3), yhtään turhaan prosessialuetta ei noussut esille. Vastaaja sanoi: ”joo, eiköhän tuossa ole hyvä lista noin <...> ei siellä turhia ole”. Kysyttäessä puuttuuko mallista jotain prosessialueita tai toimintoja (kys. 3.4) toinen haastateltava nosti eksplisiittisesti<sup>214</sup> esille ICT-strategian vaikutuksen tkhj-portfolion hallintaan:

”Jos <...> vaikka yksikkökustannukset halutaan mahdollisimman alhaiseksi, se voi vaikuttaa sitten tänne puolelle, että täytyy jotain Open sourcia tai vastaavaa käyttää. Se tulee ICT-strategiaan<...>tai sitten että jos on joku muu, että jos on rakenteellisesti hajautettu malli miten hoidetaan ICT:tä, niin sitten se tavallaan myöskin kertautuu”.

<sup>214</sup> Edellä kuvattujen, kohdassa 2.1 annettujen, vapaamuotoisten kommenttien lisäksi.



Lisäksi he kuvasivat varsin seikkaperäisesti ICT-toimintojensa organisoitumista ja toteutusmallia, josta voidaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin kattavuuden näkökulmasta nostaa esille, edellä mainitun ICT-strategian lisäksi, ITIL-mallin pohjalta tapahtuva toiminnan kehittäminen, liiketoimintalähtöisyys ja tietoturva. Yhteenvetona ensimmäisestä organisaatiosta saatujen, kattavuutta tarkastelleiden, vastausten perusteella voidaan todeta, että tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia voidaan pitää varsin kattavana, vaikkakin myös kehitysideoita löytyi. Potentiaalisia lisä- tai tarkennuskohteita tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalliin voisivat olla:

- strategiset, taktiset ja operatiiviset linjaukset,
- liiketoimintatarpeen keskeisyys,
- versiovaihtoihin liittyvät tiekartat,
- eri ryhmissä tapahtuva yhteistyö<sup>215</sup>,
- tkhj-palveluiden jäsentäminen kriittisyyden mukaan neljään luokkaan,
- jako päätuotteisiin ja muihin,
- ITIL-mallin hyödyntäminen ja
- tietoturva.

### **Kypsyysmallin soveltuvuus nyky- ja tavoitetilan arviointiin**

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa testattiin sekä suorittamalla nyky- ja tavoitetilan arvioinnit että eksplisiittisten kysymysten avulla. Aluksi haastattelija luki noin ½ minuutin mittaisen alustuksen (Liite 11, kohta 4), minkä jälkeen nykytilan arviointilomake (Liite 12) käytiin väittämä kerrallaan läpi. Likert-asteikolla 1-5 annettu vastaus muodostui tyypillisesti siten, että haastateltavat kuvasivat aluksi muutamalla sanalla heidän toimintatapaansa, keskustelivat lyhyesti vastausvaihtoehdoista ja antoivat yhteisen vastauksen. Lomakkeen täytön jälkeen haastattelija veti vastaukset yhteen ja esitti organisaation nykytilasta alustavan käsityksen, johon haastateltavat yhtyivät. Myös tähän yhteenvedoon liittyneeseen keskusteluun molemmat haastateltavat osallistuivat varsin tasapuolisesti. Keskustelussa käsiteltiin lyhyesti mm. sitä, miten organisaation aiempi, nykyistä hajanaisempi toimintamalli on vaikuttanut nykytilaan. Lisäksi nousi esille mm. joitain mittaamiseen liittyviä teknisiä toimintoja. Tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilaa arvioitiin tiedustelemalla nykytila-arvioinnista poimittujen kehittämiskohteiden tarpeellisuutta tyyliin: ”Kuinka tarpeellista olisi saavuttaa tavoitetila: tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa”. Kehittämiskohteista haastateltavat keskustelivat nykytila-arviointia perusteellisemmin ja antoivat yhteisen vastauksen kehittämisen tarpeellisuudesta asteikolla 1-5. Perusteelliseen tarkasteluun saattoi olla syynä se, että kehitettäviä kohteita oli tässä yhteydessä vain kaksi kappaletta. Lisäksi tiedusteltiin muita kehittämiskohteita (Liite 11, kohta 4.4) ja tehtiin yhteenvedo tavoitetilasta. Tavoitetilasta keskusteltaessa haastateltavat toivat esille miten kehittäminen näkyisi lyhyellä

<sup>215</sup> Vrt. arviointilomakkeen, liite 12, tavoite 4.1.5, jossa puhutaan yhdestä työryhmästä.

ja pitkällä aikavälillä, mutta tarkkoja aikarajoja he eivät maininneet. Lisäksi nousi esille joitain tavoitteisiin liittyviä painopistealueita kuten trendianalyysit ja kokonaisarkkitehtuurin tarkastelun tärkeys. Nyky- ja tavoitetilan arvioinnit veivät yhteensä noin 38 minuuttia<sup>216</sup>. Seuraavaksi tarkastellaan lähemmin nyky- ja tavoitetilan arviointia energiasektorin organisaatiossa.

Kypsyysmallin soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin puoltaa se, että kohdeorganisaatiossa pystyttiin suunnitellusti haastattelurunkoa ja arviointilomakkeita käyttäen määrittelemään tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetila. Tosin mallin keskeneräisyyden vuoksi kuvauksissa ja suosituksissa ei voitu mennä kovin vahvoin esityksiin. Energiasektorin organisaation antamat numeeriset vastaukset on koottu liitteeseen 13 (organisaatio 1). Lisäksi organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytila on esitetty tasomallikaavion avulla kuviossa 56<sup>217</sup>, joka on muodostettu numeeristen ja sanallisten vastausten perusteella. Tuloksista nähdään, että tkhj-portfolion hallinta on kohdeorganisaatiossa lähes tasolla kolme, sillä tasoilla kaksi ja kolme on vain melko pieniä puutteita.

**TASO 5: Optimoidut prosessit**

Ei olla saavutettu

**TASO 4: Mitattu**

Ei olla saavutettu

- joitain teknisiä prosesseja mitataan: dba-palvelutoimittajan suoriutumista mitataan suhteessa SLA-sopimukseen

**TASO 3: Organisaatiotasoisesti yhteiset toiminnot**

**Varsin kattavasti saavutettu, joitain kehityskohteita on kuitenkin vielä:**

- yhteistyöryhmien toiminta ei välttämättä kata kaikkia tkhj-portf. hallinnan toimintoja  
- tkhj-portfolion arviointia tehdään sopimusneuvottelujen edellä ja se painottuu kustannusanalyysiin

**TASO 2: Toistetaan menestyneitä käytäntöjä**

**Varsin kattavasti saavutettu, joitain kehityskohteita on kuitenkin vielä:**

- toistamista voi heikentää henkilö- ja palvelutarjoajamuutokset sekä pitkä aika vastaavaan projektiin  
- mahdollisesti hieman puutteita laadunvarmistuksen kattavuudessa

**TASO 1: Ad hoc -taso**

Lähtötaso, jolla kaikki vähintään ovat, eli se on siis **saavutettu**.

KUVIO 56 Energiasektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytila

<sup>216</sup> Aika jakautui siten, että alustus (liitteen 11 kohta 4) vei n. 30 s., nykytilalomake (liite 12) n. 17 min., nykytilan yhteenveto n. 3,5 min., tavoitetilalomake (liite 12) n. 9 min., tavoitetilan yhteenveto n. 2 min., muut tavoitteet (liitteen 11 kohta 4.4) n. 6 min.

<sup>217</sup> Tasojen otsikoita on hieman popularisoitu, jotta ne avautuisivat loppuraportin lukijoille paremmin (sama kaavio sisältyi organisaatioiden loppuraportteihin). Haastatteluissa (liite 11 liite 2) otsikoita ei popularisoitu. Vaikka tasojen otsikoista ei saatu haastatteluissa palautetta, toisessa haastattelussa termistöä kuvattiin osittain "tutkijamaiseksi".

Kehittämistarpeita voidaan nähdä etenkin onnistuneiden teknisten työprosessien toistamisessa, etenkin jos dba-palvelutoimittaja vaihtuu tai mikäli kyseisen toimittajan sisällä tapahtuu henkilövaihdoksia. Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja seurataan varsin järjestelmällisesti kriittisyysluokkia hyödyntäen, mutta aiempien onnistuneiden käytäntöjen toistamista voi heikentää pitkä aikaväli edelliseen vastaavaan projektiin. Prosessinhallinnassa keskeisenä viitekehyksenä toimii ITIL-malli. Tkhj-tuotteista ja -palveluista muodostetun portfolion arviointi ei näyttäisi olevan kovin säännönmukaista ja kokonaisvaltaista<sup>218</sup>. Arviointia ei tehdä kovin usein, etenkin kahden päätuotteen osalta. Tuotteita poistetaan portfoliosta ”pitkässä juoksussa”. Tkhj-portfolion hallinnassa ei selvityksen perusteella hyödynnetä tiettyä nimettyä laadunvarmistusmallia, mutta joitain vastaavia toimintoja tehdään mm. arvioinnin (tekniset suorituskykymittarit ja palaute), sovittujen toimintamallien (esim. ITIL), dokumentointi- ja sopimuskäytäntöjen (esim. ITIL ja SLA:t) sekä vastuumääritysten (esim. hyvän tietohallintatavan) muodossa. Toiminnot eivät välttämättä kuitenkaan kata kaikkia tkhj-portfolion hallinnan osa-alueita.

Osittain nykytilaan liittyvät haasteet voivat juontaa historiaan, jolloin organisaatiossa ei ollut niin yhtenäinen toimintamalli kuin nykyisin:

”<...> meidän haaste on varmaan, et silloin kun meidän talossa oli sisäinen yksikkö ja oli varmaan tää hajanainen niin, että oli erilaisia sopimuksia, erilaisia käytäntöjä. Nyt kun se on tavallaan, meillä kaikki menee samasta muotista <...>”.

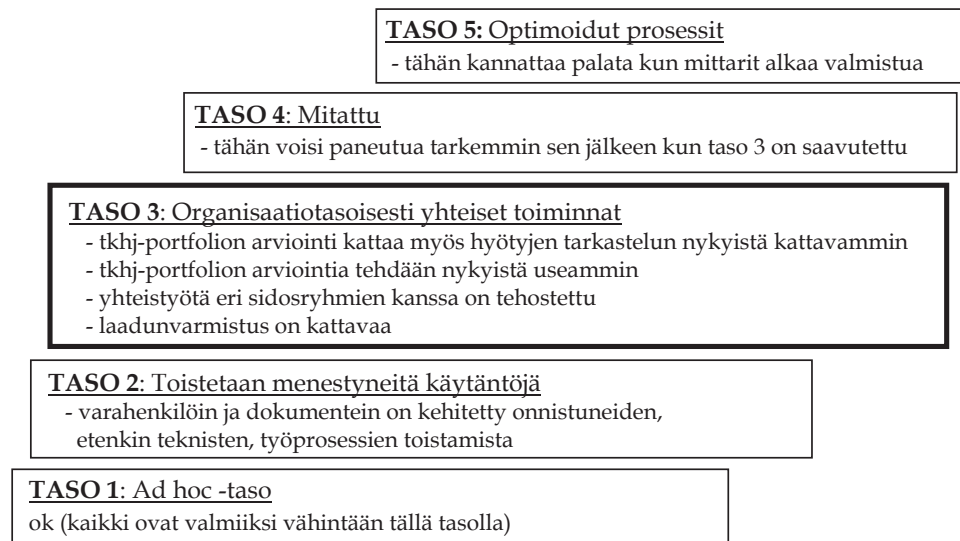
Lisäksi ilmeni, että ”infra puolella”<sup>219</sup> ja tkhj-portfolion hallinnassa on paljon yhteisiä käytäntöjä. Varauksin voidaan todeta, että organisaatio on alkanut vähäisissä määrin toteuttaa jotain neljännen kypsyystason osa-alueita<sup>220</sup>. Mittaaminen keskittyy ulkoistetun dba-palvelun toteutumiseen ja kustannuksiin. Lisäksi projektien ja ITIL-prosessien suorituskykyä seurataan ainakin jossain määrin. Käytössä on myös ”normaali budjettiseuranta”. Tkhj-portfolion hallinnan kannalta mittaaminen ja sen pohjalta tehtävä portfolion suorituskyvyn tehostaminen ei näyttäisi kuitenkaan olevan kovin kattavaa ja systemaattista. Myös haastateltavien oma käsitys oli, etteivät he ole vielä neljännellä tai viidennellä kypsyystasolla tkhj-portfolion hallinnassa.

Kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilä kohdistuu lähinnä tiettyjen kypsyystason 3 toimintojen kehittämiseen (kuvio 57). Haastateltavat pitivät erittäin tarpeellisena saavuttaa tavoite: ”Tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa”. Kehittämistoimi kohdistuu etenkin ulkoistuskumppaniin ja sen vaikutukset ”näkyvät meille heti”.

<sup>218</sup> Myös luvun 4 kyselytutkimuksessa nousi esille, ettei tkhj-portfolion hallinta ollut vastaajien organisaatioissa kovinkaan säännönmukaista tai kokonaisvaltaista.

<sup>219</sup> Vastaajien käyttämä termi, jolla he tarkoittivat ICT-infrastruktuurikokonaisuutta. Esimerkkinä ”infra-puolesta” vastaajat nostivat esille käyttöjärjestelmäprojektit sekä laitteisto- ja sovellushankinnat.

<sup>220</sup> Tason 4 ja 5 kysymyksiä ei aikataulusyistä kysytty. Muiden kysymysten yhteydessä vastaajat tarkastelivat kuitenkin myös mm. mitä heillä mitataan ja mitä ei. Alustavasti näyttäisi, että tasojen 4-5 saavuttaminen ei olisi ajankohtaista. Jos kysymykset olisi ehditty käydä läpi, olisi kuitenkin voitu saada tarkempaa tietoa organisaation tilasta.



KUVIO 57 Energiasektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilä

Vaikutukset konkretisoituvat projektien suoritusajoissa ja pidemmällä aikavälillä "insidenttien"<sup>221</sup> ja ongelmien määrän pienenemisenä. Lisäksi mainittiin, että konfiguraation hallinnan edistämällä saadaan myös dokumentointia kehitettyä ja sitä kautta "kun henkilö, vaikka dba, vaihtuu niin tietää miten se on tehty, se on tehty vakiotavalla". Teknisten työprosessien kehittämistä puoltaa haastateltavien mukaan myös "uudelleen yrittämisten" vähentyminen:

"Aika usein näe muutokset, varsinkin isot muutokset, niin vaatii niin paljon aikataulujen sovittelua, resurssiallokointia, sitten näe, yleensä näe ikkunatkaan ei välttämättä oo riittävän isoja niin se että sit tulee tämmösiä uudelleen yrittämissä niin se on taas kaikkein pahin että, siitä tulee paljon kustannuksia ja kaikkee muuta harmia ja projektit usein viivästyy sitten siitä".

Toinen kehittämiskohteeksi poimittu tavoite oli "Tkhj-tuotteista ja palveluista on muodostettu organisaatiotasoinen portfolio, jota arvioidaan kustannus/hyöty -näkökulmasta aika ajoin." Sen kehittämistä haastateltavat pitivät melko tarpeellisena<sup>222</sup>. Haastateltavien mielestä olisi hyödyllistä saada trenditietoa siitä, miten portfolion muodostus ja arviointi vaikuttavat tuleviin projekteihin ja lisenssineuvotteluihin. Lisäksi nousi esille kustannus/hyöty -analyysien oikea-aikaisuus, mm. että ne tehdään sopimusneuvotteluihin nähden riittävän ajoissa. Portfolion muodostamisen ja arvioinnin kehittäminen voisi tukea myös siinä, että tiedetään "mikä on painopiste et onks tän toimittajan rooli kasvamassa vai

<sup>221</sup> Väitöskirjassa käytetään ITIL-termeistä Hotin ym. suomennoksia kirjassa van Bon ym. (2009). Insidentti on "suunnittelemaan IT-palvelun keskeytys tai laatupoikkeama. CI:n (Configuration item:in eli konfiguraation rakenneosan) toimintahäiriö, joka ei ole vielä vaikuttanut palveluun, on myös insidentti."

<sup>222</sup> Vaihtoehto 4 asteikolla 1-5.

pienentymässä tässä tän salkun sisällä”. Lisäksi haastateltavat nostivat esille tarpeen seurata toimittaja- ja tuoteympäristössä tapahtuvia muutoksia, kuten lisenssimallien ja yhteensopivuuksien muutoksia. Muutosten analysoinnin jälkeen voisi tehdä portfolion painopisteisiin liittyviä linjauksia. Myös tässä kohdassa nousi esille koko teknisen infrastruktuurin huomioon ottaminen tkhj-portfolion hallinnassa, koska esimerkiksi käyttöjärjestelmä- tai ryhmätyöalustavalinnat voivat vaikuttaa valittavissa oleviin tkhj-tuotteisiin. Tarkasteltaessa muita mahdollisia kehityskohteita<sup>223</sup>, nousi esille auditointien käyttö tkhj-portfolion hallinnassa. Toinen haastateltava täydensi, etteivät he haluaisi maksaa auditointipalvelusta tietokantatoimittajille, koska dba-palvelutarjoajalla on jo olemassa tietokantatoimittajien myöntämiä sertifikaatteja. Lisäksi nähtiin tarpeelliseksi kehittää sovellustoimittajien ja ulkoistetun dba-henkilöstön välistä ”yhteistyökuviota” kuten työnjakoa ja kommunikointia. Yhteistoiminnan kehittäminen nopeuttaisi haastateltavan mielestä insidenttien käsittelyä ja suorituskyky selvityksiä. Toinen haastateltava kertoi tavoitetilata tarkastelun lopuksi, että heillä oli aiemmin hyvä dba-henkilö, joka proaktiivisella valvonta- ja analysointityöllä pyrki estämään ongelmatilanteiden syntyä. Henkilö muun muassa analysoi SQL-lauseiden suorituskykyä. Haastateltava totesi, että tällaisia asioita ”mittarit ei aina kerro”. Hän lisäsi myös, että nykyisin laitteistojen hyvä suorituskyky antaa kuitenkin anteeksi ohjelmointiin ja dba-työhön jääneitä puutteita. Edellä mainittujen seikkojen lisäksi tavoitetila-arvioinnin palauteosassa korostettiin, että olisi keskeistä nostaa esille tkhj-portfolion hallintaan liittyviä hyötyjä.

Organisaatiolle toimitetussa loppuraportissa tavoitetila vedettiin yhteen seuraavasti. ”<...>noin vuoden päästä<sup>224</sup> organisaationne olisi kypsyytasolla 3, jolloin onnistuneiden käytäntöjen toistamisen edellytyksiä on kehitetty, tkhj-portfolion arviointi sisältää kattavasti myös hyötyjen tarkastelun ja arviointia tehdään nykyistä useammin. Lisäksi yhteistyötä eri sidosryhmien kesken on tällöin kehitetty sekä on varmistettu, että laadunvarmistus kattaa tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnot. Nämä kehitystoimet voisi aloittaa teknisten työprosessien dokumentointi- ja varamiesjärjestelyjen kehittämisestä, koska vastaajat pitivät tätä kehityskohdetta tärkeimpänä. Noin vuoden päästä otettava seuraava kehitysaskel saattaisi olla kattavan mittariston rakentamisen aloittaminen. Tarve mittaamiselle tuli välillisesti esille mm. trendianalyyysien tarpeen kautta.”

Eksplisiittisesti kysyttäessä selvisi, että vastaajien mielestä esitelty kypsyyssmalli soveltuu nykytilan arviointiin melko hyvin<sup>225</sup>. Soveltuvuutta nykytilan arviointiin voisi heidän mielestään edistää se, että korostetaan kunkin portaan saavuttamisesta saatavaa hyötyä. Lisäksi kahdesta ylimmäisestä kypsyytasosta kaivattiin tarkempaa tietoa, etenkin siitä, mistä tunnistaa, että on tasolla 4 tai 5. Lisäksi ilmeni, että mittaaminen ei saa olla itseisarvo vaan sillä

<sup>223</sup> Kysymys 4.4 jossa tarkastellaan, onko muita kuin edellä käsitellyt, alle 4:n nykytila-arvion saaneet, tavoitteet.

<sup>224</sup> Aika-arvio on varsin varovainen ja toimii lähinnä ensimmäisenä hypoteesina oletetusta kehittämistyöhön menevästä ajasta. Arvio perustuu työkokemukseeni tkhj-portfolion hallinnasta. Aika-arvioinnin systemaattinen kehittäminen jää jatkotutkimuksiin.

<sup>225</sup> Kysymys 4.6. Asteikkona 1-5, jossa ”melko hyvin” = 4.

pitää olla ohjaava vaikutus, mistä voidaan nähdä tarvetta ohjaavaan kypsyysmalliin<sup>226</sup>. Myös tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilan mittaamiseen malli soveltuu vastaajien mukaan melko hyvin<sup>227</sup>:

”Kyllä mun mielestä varsin hyvin, varsinkin jos sanotaan että ollaan ykkös- tai kakkostasoilla, <...> mitä näistä kolmostason asioista priorisoidaan, että mikä pistetään ensiksi kuntoon, niin kyllähän tämä on ihan konkreettinen sellaisessa”.

Toinen vastaaja lisäsi: ”<...> ykkönen, kaks, kolmonen, noi tasot on tuossa hyvin”. Yhteenvetona voidaan todeta, että tavoitetilan arviointia voisi vastaajien mukaan edistää se, että tuodaan paremmin esille, mitä hyötyä on nousta tietylle tasolle tai saavuttaa edistystä tietyn prosessialueen kehittämisessä.

### Kypsyysmallin ymmärrettävyys

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakenteen ymmärtäminen on vastaajien mielestä melko helppoa<sup>228</sup>. Kypsyystasojen 1-3 ymmärtäminen on jopa erittäin helppoa, mutta tasojen 4-5 ymmärtäminen koettiin hankalammaksi. Toinen vastaajista kertoi:

”Osittain <...> niitä samoja elementtejä kuitenkin on olemassa täällä alempanakin niin, mikä ero on sitten tässä nelosessa ja vitosessa?”.

Rakenteen ymmärtämistä voisi helpottaa se, että konkreettisemmin kuvataan edellytykset nousta tietylle tasolle ja noususta saatavat hyödyt<sup>229</sup>. Esimerkkinä haastateltava nosti neljänneltä kypsyystasolta esille:

”vaikka toi nelonen, että on mitattu organisaatiosoinen prosessin suorituskyky, niin miten laajasti se pitäisi ajatella, että onko se ihan detaljilta jokainen steppi mitattuna, vai onko se että siellä on pääkohdat <...>”.

Lisäksi nousi esille, että kaikki toiminnot eivät ole välttämättä samalla tasolla:

”<...> näinhän se käy usein, että jos sä oikeesti oot täällä vaikka kolmostasolla, niin sulla on osa siellä, täältä ylempääkin jo otettuna, mutta sulla voi olla joku vielä, joka on täällä kakkostasollakin”.

Myös termien ymmärtäminen on vastaajien mielestä melko helppoa. Erityisen hankalia termejä ei noussut esille, mutta neljännen kypsyystason nimi, mitattu, aiheutti hieman ”ääneen ajattelua” siitä, kuvaako se riittävästi tason sisältöä. Pohdinta päättyi kuitenkin pohtijan toteamukseen: ”kyllä se, varmaan kyllä kuvaa sitä, että mittausorientoitunut”. Pohdinnasta voidaan kuitenkin saada vahvistusta aiemmille vastauksille, että tasoja 4-5 tulisi avata enemmän.

<sup>226</sup> Vrt. de Bruin ym. (2005, 3):kypsyysmallit voivat olla ohjaavia, kuvaavia ja/tai vertailevia.

<sup>227</sup> Arvosana 4 asteikolla 1-5 ja saatu sanallinen palaute.

<sup>228</sup> Kysymys 5.1,vastausvaihtoehto 4 asteikolla 1-5.

<sup>229</sup> Kysymys 5.2, johon annettiin vapaamuotoinen vastaus.

### Kypsyysmallin hyödyllisyys

Kypsyysmallia pidettiin hyödyllisenä. Kysymykseen: ”Katsotko, että tämän tyyppistä mallia voitaisiin hyödyntää organisaatiossanne sitten kun malli on valmis?” saatiin vastaukseksi ”Luultavasti kyllä”<sup>230</sup>. Parhaiten malli on kohdeorganisaatiossa hyödynnettävissä tilanteissa, joissa pohditaan kypsyystason nostosta saatavia hyötyjä suhteessa vaadittuihin panostuksiin. Lisäksi kehitysehdotuksina nousi esille:

”<...> tsekkilistä, että jos ollaan nyt tämän portaan tässä osakohdassa, niin silloin tyyppillisesti saadaan tällaisia hyötyjä, ja sitten sen tuntomerkit että sä olet tämän steppin saavuttanut, niin silloinhan se olisi <...> konkreettinen”.

Toinen haastateltava täydensi ”niin, mitä se edellyttää että se steppi on katettu”. Loppuraportin hyödyllisyydestä ei saatu palautetta.

### 6.3.2 Tapaustutkimus 2: Finanssiryhmä

Toisena kohdeorganisaationa oli iso finanssiryhmä, josta haastateltiin kahta ICT-palveluissa työskentelevää henkilöä. Järjestelmäkehityspäällikkönä työskentelevä nainen on ollut nykyisessä työpaikassaan 13 vuotta. Hän kertoi olleensa koko tähänastisen uransa ajan, 15 vuotta, tekemisissä tietokantojen kanssa, etenkin teknisissä tietokantatehtävissä, mutta jossain määrin myös mm. tukena hankinnoissa ja sopimustenteossa. Nykyisessä tehtävässään hän vastaa etenkin kehitys- ja testitietokannoista. Tuotantotietokantojen ylläpito, eli ns. dba-työ, on yrityksessä ulkoistettu ja kyseinen palvelu toimittaja vastaa myös tiettyjen tkhj-tuotteiden lisensoinnista<sup>231</sup>. Toinen haastateltava oli yksikköpäällikkönä työskentelevä mies. Hän vastaa ICT-käyttöpalvelujen, kuten tuotantotietokantapalveluiden, hankinnoista<sup>232</sup>. Haastateltava on ollut nykyisessä työpaikassaan hieman yli 30 vuotta, josta noin puolet tietokantoihin liittyvissä, lähinnä hankintasektorin, tehtävissä. Molemmat henkilöt haastateltiin samassa tilaisuudessa. Haastateltavien arvion mukaan organisaatiossa käytetään noin kymmenen eri tkhj-toimittajan tuotetta. Näistä kaksi on ns. pääasiallista tuotetta eli sellaisia, joita käytetään selkeästi muita enemmän.

### Kypsyysmallin kattavuus

Tämän kohdan aluksi esitellään, miten kohdeorganisaatio kuvasi vapaa-  
muotoisesti heillä suoritettavaa tkhj-portfolion hallintaa ja miten haastateltavat

<sup>230</sup> Vastausvaihtoehto 4 asteikolla 1-5.

<sup>231</sup> Vastuujako on hoidettu niin, että kohdeorganisaatio vastaa kahden tkhj-tuotteen lisensoinnista ja palvelu toimittaja lopuista. Kohdeorganisaation vastuulla olevista tuotteista toinen on ns. pääasiallinen tuote.

<sup>232</sup> Haastateltava ehti olemaan paikalla 52 min. eli hän poistui nykytila-arvioinnin kohdassa 4.1.7. Toisellakin vastaajalla tuntui kuitenkin olevan varsin kattavat tiedot tkhj-portfolion hallinnasta, joten haastattelua jatkettiin hänen kanssaan.

vertailivat näitä esille nostamia näkökulmia, periaatteita tai toimintoja kypsyysmallin vastaaviin rakenteisiin. Tämän jälkeen raportoidaan vastaajien eksplisiittiset vastaukset mallin kattavuudesta. Lopuksi esille nousseet potentiaaliset muutokset kypsyysmalliin kiteytetään luetteloksi. Keskustelu eteni haastattelurungon (Liite 11) mukaisesti, joskin vapaamuotoinen kuvaus (haastattelurungon osa 2) täydentyi toimintoja vertailtaessa (osa 3). Haastateltavat kuvasivat varsin perusteellisesti omaa tkhj-portfolion hallintamalliaan ja myös kyseenalaistivat joitain haastattelijan malliin liittyviä seikkoja. Lisäksi keskustelulle oli tyypillistä, että haastateltavat täydensivät toistensa esityksiä. Vastauksissa nousi esille etenkin tkhj-portfolion hallintaan liittyviä näkökulmia sekä lisenssien hallintaan ja tkhj-tuotteiden valintaan sisältyviä kysymyksiä. Lisäksi keskeisenä seikkana nousi esille yhteistyö eri toimijoiden välillä.

Aluksi haastateltavat pohtivat, mistä näkökulmista tkhj-portfolion hallintaa tulisi tarkastella ja vertasivat esiteltyä tkhj-portfolion hallinnan viitekehyskuviota (Kuvio 5) omaan toimintatapaansa. Toinen vastaajista totesi, että ”Sinulla ei ole tuossa ollenkaan liiketoiminnallista näkökulmaa”. Hän täydensi myöhemmin, että malli etenee liian tuotelähtöisesti:

”Jos sanoisi vähän kärjistäen, että otetaan tietokantatuote ja sitten katsotaan mitä sillä voi tehdä. Vaan niin päin, että meillä on joku palvelu ja sitten se ratkaistaan parhaalla mahdollisella tavalla huomioiden meidän arkkitehtuurit”.

Lisäksi nousi esille, että valintaa voisi tarkastella useastakin näkökulmasta, mm. tietoturvan kannalta. Organisaation tkhj-tuotteille on tehty versiovaihtoihin liittyvät tiekartat, joita myös dba-palvelutoimittajan tulee noudattaa. Versiovaihdot voivat liittyä muun muassa tietokantatoimittajan teknisen tuotetuen loppumiseen. Organisaationsa lisenssien hallintaa haastateltavat kuvasivat varsin perusteellisesti. Toinen haastateltava kertoi:

”Kun palvelut muuttuu niin kyllä sitä lisensointia seurataan, sillä on taloudellisesti merkitystä. Jos esimerkiksi tulee lisää ympäristöjä niin lisenssit kertaantuu, ne katsotaan läpi. Ja meillä on lisenssisalkku <...> missä on kaikki sopimukset, sinänsä ei lisensoijaa, vaan sopimuksellisesti sitä katsotaan ja määriä seurataan. Ja sitähan täytyy toimittajien takiakin valvoa, että meillä on oikeat määrät niitä käytössä. Ja sitten kun rupee tuntuu siltä, tai näyttämään siltä, että se on liian kallista, niin kyllä siihen puututaan.”

Kohdeorganisaation eri yksiköt ovat aiemmin saattaneet hankkia itsenäisesti tkhj-lisenssejä, mutta tästä pyritään eroon juuri hyväksytyyn yhteisen ICT-hankintapolitiikan avulla. Lisäksi tuli esille, että kohdeorganisaation lisenssiomaisuus on omassa yhtiössään<sup>233</sup> ja että organisaatiossa käytetään sopimusten hallintaohjelmaa.

Haastateltavien vapaamuotoisessa tkhj-portfolion hallinnan kuvauksessa nousi eräänä keskeisenä seikkana esille tkhj-tuotteiden valintaan liittyvät kuvaustavat, periaatteet ja käytännöt. Portfolion hallinnassa hyödynnetään koko organisaation kattavaa, alle vuoden käytössä ollutta, järjestelmäkarttaa.

<sup>233</sup> Vastaaja kertoi, että ”tase viedään omaan yhtiöön.”



Kartta sisältää myös muuta kuin tkhj:iä koskevaa ICT-infrastruktuuritietoa ja se voidaan nähdä osana organisaation kokonaisarkkitehtuurikuvausta. Kartassa tkhj-tuotteet on liikennevaloin jäsennetty kolmeen luokkaan. Vihreä valo tarkoittaa suositeltavaa ja keltainen varauksin suositeltavaa ratkaisua. Varauksin suositeltavaa ratkaisua voidaan käyttää tiettyyn tarpeeseen tietyllä alueella. Punaisella on merkattu ne tkhj:t, jotka tulisi jollain aikavälillä korvata. Kohdeorganisaatiossa on kaksi tkhj-tuotteiden valintaa ohjaavaa "päädriveria": liiketoiminnan tarve ja jokin pakottava syy, kuten tekninen tai lisensointiin liittyvä seikka. Organisaation kahden pääasiallisen tkhj-tuotteen asema on vakaa etenkin olemassa olevien tietojärjestelmien kohdalla: "Ei ole näköpiirissä mitään sellaista, että niitä lähdettäisiin korvaamaan", koska niissä on niin paljon sovelluksia kiinni. Lisäksi ilmeni, että toisella pääasiallisella tkhj-toimittajalla on tietty vanhempi tkhj-tuote, josta pyritään pääsemään eroon. Kyseisen tuotteen poistoa portfoliosta pitkittää se, että "siellä on vanhoja järjestelmiä, jotka on taloudellisesti tehokkaita ja hyviä". Sitä vastoin uusien järjestelmien kohdalla mietitään "mille kannalle se laitetaan, että tuleeko nykyisiin". Valinta on monesti, muttei aina, itsestään selvä. Haastateltavat mainitsivat esimerkkinä erään heillä käytetyn tkhj-toimittajan lisensointi-/hinnoittelupolitiikan, johon he eivät ole tyytyväisiä<sup>234</sup>. Tkhj-tuotteiden valinta liittyy tyypillisesti järjestelmähankkeisiin. Perusperiaate on pyrkimys "standardi-, valtavirtaratkaisuihin". Aluksi valinta tehdään kahden päätuotteen kohdalla, minkä jälkeen tarkastellaan "reunatuotteita". Reunatuotteista osa on tullut "pakettien myötä". Lisäksi selvisi, että dba-palvelutoimittaja ei saa ottaa käyttöön muita kuin erikseen sovittuja tkhj-tuotteita. Avoimen lähdekoodin tuotteiden osuus näyttäisi olevan organisaatiossa varsin pieni<sup>235</sup>.

Organisaatio tekee tkhj-portfolion hallinnassa yhteistyötä sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kanssa, mutta tkhj-portfolion hallintaan ei ole muodostettu erillistä ryhmää, vaan hallintaa tehdään useissa ryhmissä, joissa voidaan tarkastella muutakin ICT-arkkitehtuuria. Yhteistyötä ohjaa liiketoimintatarve ja siihen liittyen organisaation yritysarkkitehtuuri politiikkoineen ja ohjausmalleineen. Sekä uusiin palveluihin että jo olemassa oleviin palveluihin tuleviin muutoksiin on omat työryhmänsä, joissa on ainakin osittain samoja henkilöitä. Lisäksi nousi esille, että tuotannon puolella yhteistyössä on toimittajakin mukana. Haastateltavat kertoivat tuntevansa entuudestaan SPICE ja CMMI -kypsyysmallit ja että heidän järjestelmäkehittämistä arvioidaan vuosittain SPICE:n avulla. Lisäksi prosesseille on määritelty "kehittäjäomistajat" ja prosessien hallinnassa "ITIL on pohjalla".

Vertailtaessa vapaamuotoisessa kuvauksessa esille tulleita seikkoja kypsyysmallin näkökulmiin, periaatteisiin ja toimintoihin, kypsyysmalli vaikutti yleisesti ottaen kattavalta (kysymys 3.2). Toinen haastateltava kertoi,

<sup>234</sup> Sama toimittaja oli noussut samassa mielessä esille myös pilottiorganisaatiossa. Kyseinen toimittaja ei ole kumpikaan finanssisektorin käyttämistä pääasiallisista toimittajista.

<sup>235</sup> Toinen vastaajista kertoi, että tietyllä osastolla saattaisi olla avoimen lähdekoodin (open source) tuotteita. Toinen kertoi, että hän ei tiedä tuotantokannoissa käytettävän avoimen lähdekoodin kantoja.

että kypsyysmallin toiminnot sisältyvät heidän sovelluskehitysprosessiinsa. Lisäksi hän kertoi olemassa oleviin ja kehitettäviin palveluihin liittyen:

”meidän hallintamallissakin <...> on jatkuviin palveluihin liittyviä toimintoja, se mikä joka jo pyörii, ja sitten on tämä uuden kehittäminen”.

Kolmostason toiminnoista hän kertoi, että ”ne on, tulee tuolla katsottua”. Lisäksi haastateltavat totesivat, että on olemassa muitakin ohjelmistoja, jotka toimivat samankaltaisesti. Tämä viittaa siihen, että mallin yleistämistä muille alueille kannattaisi tutkia lähemmin. Lisäksi kypsyystason 2 kohdalla toinen haastateltava kysyi osuvasti, miksi tavoitteena on hyödyntää osastojen omia laadunvarmistuskäytäntöjä sen sijaan että pyrkimys olisi organisaatiotasoiseen laadunvarmistukseen<sup>236</sup>. Kypsyysmallin tasolla 3 ei ole mainittu laadunvarmistusta. Vastaajien mukaan mallissa ei ole yhtään turhaa prosessialuetta (kysymys 3.3). Kysyttäessä puuttuuko mallista joitain prosessialueita tai toimintoja (kysymys 3.4) korostettiin liiketoimintalähtöisyyden ja kokonaisarkkitehtuurin merkitystä tkhj-portfolion hallinnassa.

Vastausten perusteella tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia voidaan pitää melko kattavana, vaikka kehitysideoitakin nousi esille. Potentiaalisia lisäys- tai tarkennuskohteita kypsyysmalliin voisivat olla:

- liiketoimintatarvelähtöisyys
- versiovaihtoihin liittyvät tiekartat
- tkhj-tuotteiden luokittelu 3 suositeltavuusryhmään järjestelmäkartalla
- sopimustenhallintaohjelman hyödyntäminen
- jako päätuotteisiin ja reunatuotteisiin
- jaottelu uusiin ja olemassa oleviin palveluihin
- useat, ICT-arkkitehtuuria laajasti tarkastelevat, yhteistyöryhmät
- ITIL-mallin hyödyntäminen
- tietoturvanäkökulma
- yhteinen ICT-hankintapolitiikka
- kokonaisarkkitehtuurin korostaminen
- laadunvarmistuksen lisääminen myös tasolle 3.

### **Kypsyysmallin soveltuvuus nyky- ja tavoitetilan arviointiin**

Vastaajan<sup>237</sup> mielestä esitelty kypsyysmalli soveltuu nykytilan arviointiin melko hyvin<sup>238</sup>. Samalla hän totesi, että ”kysymysten pohjalta hyppy kolmosesta neloseen tuntuu aika isolta”. Kysyttäessä mikä voisi edistää mallin soveltuvuutta nykytilan arviointiin, saatiin vastaukseksi ”vähän ehkä konkreettisemmat kysymykset”. Vastaaja kuitenkin lisäsi, että se, että haastattelija avasi

<sup>236</sup> Tähän vastattiin, että tasolla kaksi riittää että on ”ainakin niin”, että käytännöt ovat osastokohtaisia, mutta että toiminta voi olla kehittyneempääkin.

<sup>237</sup> Arviointilomakkeen (liite 12) kysymyksen 3 jälkeen toinen vastaaja (mies) joutui poistumaan työkiireiden vuoksi.

<sup>238</sup> Asteikkona 1-5, jossa ”melko hyvin” = 4.

kysymyksiä, selkiytti mistä on kysymys. Myös tkhj-portfolion hallinnan tavoite-tilan mittaamiseen malli soveltuu vastaajan mukaan melko hyvin. Mallin soveltuvuutta tavoitetilan arviointiin voisi hänen mukaansa edistää se, että kysymyksiä käytäisiin enemmän lävitse.

Kypsyysmallin soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin puoltaa se, että kohdeorganisaatiossa pystyttiin arvioimaan tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetila. Organisaation antamat numeeriset vastaukset on koottu liitteeseen 13 (organisaatio 2). Tutkimuksessa pystyttiin määrittelemään, että tkhj-portfolion hallinta on kohdeorganisaatiossa nykyisin lähes 3. tasolla<sup>239</sup>. Kakkostaso, jolla toistetaan menestyneitä käytäntöjä, on lähes saavutettu<sup>240</sup>, joskin tavoite ”valintakriteereinä käytetään aiemmin hyväksi koettuja kriteerejä” on jopa täysin saavutettu (Liite 13, kysymys 1). Kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytila on esitetty kuviossa 58.

**TASO 5: Optimoidut prosessit**  
Ei olla saavutettu

**TASO 4: Mitattu**  
Ei olla saavutettu

- organisaatiossa mitataan projekteja, mutta muutoin mittaaminen ei ole käytössä tkhj-portfolion hallinnassa

**TASO 3: Organisaatiotasoisesti yhteiset toiminnot**

**Varsin kattavasti saavutettu, joitain kehityskohteita on kuitenkin vielä:**

- yhteistyöryhmien toiminta ei välttämättä kata aivan kaikkia liitteessä 1 esiteltyjä toimintoja
- sopimus-/lisenssisalkun kattavuus (onko kaikki tallennettu)
- portfolion kustannus/hyöty -arviointi ja poistojen pohdinta ei ole ehkä aivan säännönmukaista/kattavaa

**TASO 2: Toistetaan menestyneitä käytäntöjä**

**Varsin kattavasti saavutettu**, mutta etenkin laadunvarmistuksessa on hieman kehitettävää.

**TASO 1: Ad hoc -taso**

Lähtötaso, jolla kaikki vähintään ovat, eli se on siis **saavutettu**.

KUVIO 58 Finanssisektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytila

Organisaation tkhj-portfolion hallinnassa hyödynnetään konfiguraation ja muutosten hallintaa (Liite 13, kysymys 10), mutta toiminta vaihtelee ”osa-alueittain”. Tasolla kaksi vain laadunvarmistuksessa, lähinnä sen kattavuudessa, näyttäisi

<sup>239</sup> Se, että käsitys on alustava koska malli on vasta testausvaiheessa, ilmoitettiin myös organisaatiolle toimitetussa loppuraportissa.

<sup>240</sup> Tason 3 saavuttaminen edellyttää tason 2 saavuttamista. Tason 2 kysymyksiin vastattiin kahta kohtaa lukuun ottamatta, että tavoite on ”lähes saavutettu” eli vaihtoehto 4 asteikolla 1-5. Kysymykset vastauksineen on nähtävissä liitteestä 13.

olevan hieman enemmän kehitettävää<sup>241</sup>. Haastateltavan mukaan joillain alueilla "laadunvarmistus ei ole niin hyvin käytössä, tai ei ole määritelty". Mitään tiettyä laadunvarmistusmallia ei mainittu. Tkhj:ien käyttölaajuuksia muutetaan mm. taloudellisista ja sopimuksellisista syistä, esimerkiksi jos organisaatorakenteet muuttuvat (Liite 13, kysymys 3). Lisäksi mainittiin, että käyttölaajuuksien oikeellisuutta valvovat myös tietokantatoimittajat tarkastuksin. Tasolla kolme, jossa pyritään organisaatiotasoihin prosesseihin, on vain melko pieniä puutteita, sillä viiteen kohtaan vastattiin "tavoite lähes saavutettu" ja loppuihin kysymyksiin "täysin saavutettu". Toimittajia ei ilmeisesti ole poistettu tkhj-portfoliosta ainakaan lähiaikoina, sillä haastateltava totesi, että:

"milloinkahan sieltä olisi viimeksi poistettu <...> jos se tarve tulee niin varmaan poistetaan".

Tkhj-portfolion läpikäynnissä ei ole mitään formaalia tai tietyin aikavälein toistuvaa menettelyä, mutta järjestelmäkarttaa tehtäessä käytiin tkhj:t lävitse. Kokonaisarkkitehtuurimallina organisaatiossa hyödynnetään Gartner / Meta Group -mallia. Organisaatiossa on projektien perustamiseen, hallintoihin ja päättämiseen yhtenäiset pelisäännöt (Liite 13, kysymys 18), mutta toteutukset saattavat joskus "ontua". Tähän liittyen on kiinnostava huomata tason 3 nimi, "Organisaatiotasoisesti määritelty", eli vaikka prosessikäytännöt on organisaatiotasoisesti määritelty, se ei takaa sitä, että määrittämiä noudatetaan.

Koska kypsyystaso 3 oli lähes saavutettu, kysyttiin myös tason 4 kysymykset (3 kpl). Tkhj-portfolion kustannus/hyöty -suhdetta ei juurikaan järjestelmällisesti tehosteta organisaatiotasoihin liittyvien liiketoimintatavoitteiden ja numeeristen mittaustulosten ohjaamana<sup>242</sup>. Haastateltava totesi, että "ei meillä ole kyllä mittareita asetettu tuohon". Projektien hallinnassa mittaaminen on ilmeisesti jossain määrin pidemmällä. Kysyttäessä hyödynnetäänkö tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien hallinnassa järjestelmällisesti organisaation yhteisiä numeerisia mittareita asetettujen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi, saatiin vastaukseksi "siltä väliltä"<sup>243</sup>. Vastaaja perusteli:

"projektin hallinnan mittareita meillä on ja niitä kyllä seurataan kaikissa projekteissa".

Mittaaminen ei ilmeisesti kata saavutettavia hyötyjä, sillä aiemmin hän kertoi:

"Seurantaa kyllä tehdään, mutta mitataanko sitten, että saavutettiin hyödyt".

Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien prosessien hallinnassa mittaamista ei juurikaan tehdä<sup>244</sup>. Vastausten perusteella kypsyystasoa 4 ei ole saavutettu,

<sup>241</sup> Kysyttäessä, hyödynnetäänkö tkhj-portfolion hallinnan laadunvarmistuksessa osastojen omia pelisääntöjä ja ohjeita (Liite 13, kysymys 11) saatiin vastaukseksi "siltä väliltä".

<sup>242</sup> Kysymykseen nro 20 (liite 13) vastattiin 2 asteikolla 1-5.

<sup>243</sup> Kysymykseen nro 23 (liite 13) vastattiin 3 asteikolla 1-5.

<sup>244</sup> Kysymykseen nro 24 (liite 13) vastattiin 2 asteikolla 1-5.

vaikkakin projektien hallinnassa ainakin joitain alueita jo mitataan. Kypsyystason 5 kysymyksiä ei kysytty, koska 4. tasolla oli vielä varsin suuria puutteita.

Finanssiryhmän tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilassa toistetaan menestyneitä käytäntöjä ja noudatetaan organisaatiotasoisesti määriteltyjä toimintamalleja kattavasti. Kehittämistoimet kohdistuvat kymmeneen kypsyystasojen 2 ja 3 prosessialueen kehittämiseen (Kuvio 59).

**TASO 5: Optimoidut prosessit**

- ei ole tällä hetkellä ajankohtainen

**TASO 4: Mitattu**

- tähän voisi paneutua tarkemmin sen jälkeen kun taso 3 on saavutettu

**TASO 3: Organisaatiotasoisesti yhteiset toiminnot**

- tkhj-portfoliosta poistetaan tarvittaessa toimittajia yhteisten pelisääntöjen mukaisesti
- tkhj-portfolion kustannus/hyöty -arviointi on säännönmukaista ja kattavaa
- sopimus-/lisenssisalkku sisältää kaikki tkhj:iin liittyvät keskeiset dokumentit
- tkhj-portfolion hallintaan liittyvä yhteistyö sisältää kattavasti liitteen 11 alaliitteen 1 toiminnot

**TASO 2: Toistetaan menestyneitä käytäntöjä**

- tkhj:ien valinnassa ja sopimusten teossa toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä
- tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutellaan aiempien hyvien kokemusten perusteella
- tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa
- konfiguraation ja muutosten hallintaa hyödynnetään yksiköissä täysin kattavasti
- tkhj-portfolion hallintaan liittyvissä projekteissa toistetaan onnistuneita käytäntöjä
- laadunvarmistuksen kattavuus on varmistettu

**TASO 1: Ad hoc -taso**

ok (kaikki ovat valmiiksi vähintään tällä tasolla)

KUVIO 59 Finanssisektorin kohdeorganisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetila

Ainoa nykytilaltaan alle 4:ksi arvioitu prosessialue oli laadunvarmistus ja sen kehittämistä vastaaja piti melko tarpeellisena<sup>245</sup>. Lopuista prosessialueista, joita ei oltu vielä saavutettu, vastaaja nosti esille 5 kehittämiskohdetta. Hänen mukaansa olisi erittäin tarpeellista, että seuraavat tavoitteet saavutettaisiin täysin:

- Tkhj:ien valinnassa ja sopimusten teossa toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä.
- Tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutellaan aiempien hyvien kokemusten perusteella.
- Tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa.

<sup>245</sup> Vastausvaihtoehto 4 asteikolla 1-5.

- Yksiköissä hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa konfiguraation ja muutosten hallintaa, mutta käytännöt voivat vaihdella yksiköittäin.
- Tkhj-portfolion hallintaan liittyvissä projekteissa, esim. hankinnoissa ja laajoissa teknisissä työprosesseissa, toistetaan aiemmin onnistuneita käytäntöjä.

Haastateltava korosti konfiguraation ja muutosten hallinnan tärkeyttä finanssialalla, koska ”kaikki muutokset pitää olla jäljitettävissä”. Lisäksi hän totesi, että poistoja tkhj-portfoliosta pitäisi tehdä. Haastattelun aiempien vastausten perusteella kolmostasolta voisi vielä varmistaa, että 1) portfolion kustannus/hyöty -arvioinnit ovat säännönmukaisia ja kattavia, 2) sopimus-salkku on kattava ja 3) yhteistyöryhmien toiminta kattaa tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnot. Kypsyystason neljä kehittämistä ei pidetty vielä tarpeellisena, koska alemmilla tasoilla on vielä kehitettävää. Haastateltava totesi, että ”kolmostasoon kannattaa nyt panostaa”.

### Kypsyysmallin ymmärrettävyys

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakenne on vastaajan mielestä erittäin helppo ymmärtää<sup>246</sup>. Rakenteen ymmärtämistä helpotti vastaajan mukaan se, että SPICE oli hänelle entuudestaan tuttu. Lisäksi vastaaja kertoi, että esitetyt kysymykset vastauksineen avasivat mallia. Jotkin termit koettiin sen sijaan hankaliksi. Kysyessä kuinka vaikeaa tai helppoa on kypsyysmallin termien ymmärtäminen, saatiin vastaukseksi ”siltä väliltä”<sup>247</sup>. Joitain termejä haastateltava piti tutkijamaisina. Esimerkiksi ”Tietokannan hallintajärjestelmä-portfolion hallinta” ja ”viitekehys” eivät ole hänen mielestään ”ihan joka-päiväisessä käytössä olevia termejä”. Lisäksi termi ”kvantitatiivinen projektin-hallinta” ei ollut vastaajalle aiemmin tuttu.

### Kypsyysmallin hyödyllisyys

Kypsyysmallia pidettiin hyödyllisenä. Kysymykseen: ”Katsotko, että tämän tyyppistä mallia voitaisiin hyödyntää organisaatiossanne sitten, kun malli on valmis?” saatiin vastaukseksi ”luultavasti kyllä”<sup>248</sup>. Vastaaja toi esille, että mallia voisi laajentaa muihinkin ”varusohjelmistokokonaisuuksiin” kuin tietokannan hallintajärjestelmiin. Parhaiten hyödynnettävissä on ”kypsyysmallipuoli, se on ihan ok”.

Organisaatiolle toimitettua arvioinnin loppuraporttia ei pidetty ihan niin hyödyllisenä kuin koko kypsyysmallia. Loppuraportin hyödyllisyyttä tiedusteltiin puhelimitse maaliskuussa 2011 käyttäen liitteen 14 lomaketta<sup>249</sup>. Kysymykseen, kuinka paljon arvioisit organisaatiolenne olevan loppu-

<sup>246</sup> Vaihtoehto 5 asteikolla 1-5.

<sup>247</sup> Vaihtoehto 3 asteikolla 1-5.

<sup>248</sup> Vaihtoehto 4 asteikolla 1-5.

<sup>249</sup> Ensiksi haastateltiin henkilöä, joka oli ollut koko varsinaisen haastattelun paikalla ja sen jälkeen erikseen henkilöä, joka oli ollut paikalla noin 2/3 haastattelusta.

raportista hyötyä, ensimmäinen henkilö valitsi asteikolta 1-5 vaihtoehdon 3 ja toinen 3,5. Raportista on ensimmäisen vastaajan mielestä eniten hyötyä yhteistyöryhmien toiminnan kehittämiseksi, niin että yhteistyöryhmissä on tietyt toiminnot otettu huomioon. Toinen vastaaja nosti esille, että raportista näkee missä organisaatio on tällä hetkellä ja mitä pitää olla tehtynä. Lisäksi vertailtavuus muiden organisaatioiden tuloksiin koettiin hyödylliseksi sitten, kun tietoja on saatavilla muistakin organisaatioista. Raportin hyödyntämistä voisi edistää ensimmäisen vastaajan mielestä ”sanavalinnat, käytetyt termit” sekä ”kehityskohteiden vieminen konkreettisemmiksi”, toisen vastaajan mielestä raportin tiivistäminen esimerkiksi liitteitä karsimalla. Konkreettisuus nousi tässäkin vastauksessa esille siten, että mittaamisesta voisi kertoa hieman perusteellisemmin, esimerkiksi mitä mittareita lisenssien hallinnassa voisi käyttää. Palautteena saatiin myös täydennystä organisaation käyttämiin kokonaisarkkitehtuurimalleihin.

### 6.3.3 Tapausten vertailu

Tapausten vertailun aluksi tarkastellaan perustietoja, minkä jälkeen vertailua tehdään tutkimuskysymyksittäin. Pilottitutkimus päätettiin ottaa mukaan vertailuun sen suuren tutkimuksellisen annin vuoksi. Pilotti valmisteltiin, toteutettiin ja raportoitettiin kohdeorganisaatiolle lähes täysin samalla tavalla kuin varsinaiset tapaustutkimukset<sup>250</sup>. Lisäksi mukaanottoa puolsi se, että pilotin aiheuttamat muutokset haastattelurunkoon olivat hyvin pieniä. Pilotin tulokset esitellään niin, että ne voidaan erottaa varsinaisista tapaustutkimuksista.

#### Perustiedot

Kaikki haastateltavat ovat toimineet nykyisessä työpaikassa hyvin pitkään (Taulukko 18). Tietokannan hallintajärjestelmiin (tkhj:iin) liittyvistä tehtävistä haastateltavilla on keskimäärin 13,5 vuoden kokemus<sup>251</sup>. Organisaatioissa on 5 - 10 eri tkhj-toimittajan tuotteita. Pääasiallisten toimittajien määrä on kaikissa organisaatioissa kaksi kappaletta<sup>252</sup>. Toimittajien määrää koskevat tulokset tukevat täten luvun 4 kyselyn tuloksia, että sopiva määrä tkhj-toimittajia on 2-3 kappaletta ja että organisaatioissa on enemmän eri tkhj-toimittajien tuotteita kuin mitä katsotaan sopivaksi määräksi. Lisäksi voidaan todeta, että pääasialliset toimittajat ovat melko pitkälti organisaatioiden välillä samoja, sillä yhteensä mainittiin vain kolmen eri toimittajan tuotteita.

<sup>250</sup> Pilottitutkimus poikkesi vain siinä, että pilotissa henkilöt haastateltiin eri tilaisuuksissa ja raportoinnin osalta niin, että väitöskirjan raportoinnissa korostettiin pilotin kokemusten perusteella tehtyjä muutoksia tutkimusrunkoon.

<sup>251</sup> Ilman pilottia vastaajien tkhj:iin liittyvän työkokemuksen pituus on 15 vuotta.

<sup>252</sup> Haastattelussa kerrottiin, että pääasialliset tuotteet lasketaan siten, että kunkin toimittajan kaikki tuotenimet lasketaan yhdeksi tuotteeksi.

TAULUKKO 18 Perustietoja

	Pilotti: ICT-organisaatio	Energia-sektorin org.	Finanssi-ryhmä
<b>Työkokemus nykyisessä työpaikassa</b> (Liite 11, kysymys 1.2.6)	hlö 1: <b>10</b> v. hlö 2: <b>11</b> v.	hlö 1: <b>10</b> v. hlö 2: <b>11</b> v.	hlö 1: <b>30</b> v. hlö 2: <b>13</b> v.
<b>Tkhj-kokemus eri työpaikoista yhteensä</b> (Liite 11, kysymys 1.2.7)	hlö 1: <b>10</b> v. hlö 2: <b>11</b> v.	hlö 1: <b>10</b> v. hlö 2: <b>20</b> v.	hlö 1: <b>15</b> v. hlö 2: <b>15</b> v.
<b>Tkhj-toimittajien määrä</b> (Liite 11, kysymys 1.3.1)	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Pääasiallisia toimittajia</b> (Liite 11, kysymys 1.3.2)	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### Kypsyysmallin kattavuus

Kattavuutta koskeva palaute kohdistuu etenkin kypsyysmallin prosessi-alueisiin. Yhtään turhaa prosessialuetta ei noussut esille pilotista tai varsinaisista tapauksista. Kaksi ehdotusta voidaan nähdä täysin uusina prosessi-alueina: versiovaihtojen tiekarttojen hyödyntäminen ja organisaatiotasoinen laadunvarmistus. Lisäksi voisi pohtia, tulisiko muitakin prosessialueita kuin laadunvarmistus ottaa eksplisiittisesti esille sekä tasoilla 2 (toistettava) että 3 (organisaatiotasoisesti määritelty). Esimerkiksi konfiguraation hallintaa voidaan tehdä toistamalla menestyneitä käytäntöjä tai organisaatiotasoinen politiikkojen mukaisesti, vaikka toiminto on nyt mainittu vain tasolla 2.

Olemassa olevien prosessialueiden sisältöihin saatiin useita kehittämisideoita. Ehdotukset lähteineen on esitetty taulukossa 19 prosessialueluokittain. Taulukosta nähdään, että kolme asiaa nousi esille kaikissa kolmessa organisaatioissa: tkhj:ien luokittelu (ehdotus nro 5), ICT-kokonaisuuden huomioon ottaminen (ehdotus nro 12) ja ITIL:in hyödyntäminen (ehdotus nro 15). Tarve tkhj-tuotteiden jäsentämiseen voidaan nähdä liittyvän siihen, että kaikissa kohdeorganisaatioissa on varsin paljon eri toimittajien tietokanta-tuotteita, vähimmillään viisi ja enimmillään noin 10 kappaletta. Se että jokaisessa organisaatioissa korostettiin koko ICT-arkkitehtuurin huomioon ottamista tkhj-portfolion hallinnassa kuvastaa tutkimusalueen monimutkaisuutta. Lisäksi se indikoi kokonaisvaltaisten mallien tarvetta niin tkhj-portfolion hallinnassa (nyt esiteltävä kypsyysmalli) kuin koko ICT-arkkitehtuurin tarkastelussa (mm. kokonaisarkkitehtuurimallit ja esille noussut ITIL-malli). Muutosten hallinta on tässä tutkimuksessa liitetty pilotin jälkeisissä haastatteluisissa konfiguraation hallintaan, mutta se voisi vaihtoehtoisesti olla omakin prosessialueensa. Lisäksi tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa ei ole otettu huomioon pilotissa noussutta näkemystä, että kaikki prosessialueet eivät ole yhtä tärkeitä. Kehitysideoita tarkasteltaessa on huomattava, että ne on pääosin saatu osien 2 ja 3 vapaamuotoisista vastauksista, eikä esim. tietyltä listalta valittuja ehdotuksia. Täten muutkin organisaatiot olisivat saattaneet



pitää jotain toisen organisaation esille nostamaa kehitysideaa tärkeänä, jos sitä olisi heille eksplisiittisesti ehdotettu kehityskohteeksi.

TAULUKKO 19 Kattavuuteen liittyviä kehitysideoita prosessialueluokittain

Kehitysidea  (Idea edessä oleva numero on idean tunniste, joka on lisätty helpottamaan ideoihin viittaamista. Täten ideat eivät ole esim. paremmuus- tai muussa järjestyksessä. Ideat on kuitenkin esitetty prosessialueluokittain [sarake 1])	Prosessialueluokka H = Hallinnan pääprosessit T = Tukiproessit P = prosessin hallinta	Mihin prosessialueeseen liittyy arviointilomakkeella (liite 12) 4.1.x tai uusi	Missä mainittiin P = Pilotissa 1 = 1. tapauksessa 2 = 2. tapauksessa	Missä haastattelussa ehdotus on jo otettu huomioon
1 Useiden laaja-alaisten yhteistyöryhmien käyttö	H	5	1,2	
2 Lisenssien joustava käyttö globaalisti	H	6	P	
3 Lisenssiauditoinnit	H	6	P,1	
4 Sopimusten hallintaohjelman hyödyntäminen	H	6	2	
5 Tkjh:ien jäsenitys suositeltavuuden mukaan	H	6, 8	P,1,2	
6 Tietokantapalveluiden kriittisyysluokittelu	H	8	1	
7 Jako: uudet/nykyiset palvelut, joissa on tkhj	H	8	2	
8 Talousasioiden korostaminen	H	8	P	1,2
9 Trenditieto tkhj-portfolion hallinnasta	H	20	1	
10 Versiovaihtojen tiekartat	H	uusi	1,2	
11 Muutosten hallinta	T	10	P, 2	1,2
12 ICT-kokonaisuuden huomioon ottaminen	T	15	P,1,2	
13 ICT-politiikan / -strategian vaikutus	T	15	1,2	
14 Organisaatiotasoinen laadunvarmistus	T	uusi	2	
15 ITIL:in hyödyntäminen	P	19	P,1,2	

Kaikissa kohdeorganisaatioissa, pilotti mukaan lukien, haastateltavat toivat esille näkemyksiään siitä, mistä näkökulmista tkhj-portfolion hallintaa voisi tarkastella. Sellaisia näkökulmia, mitä haastateltavat eivät havainneet mallin nykyisessä versiossa, nousi esille kolme kappaletta:

- liiketoimintanäkökulma (kaikissa kolmessa organisaatiossa),
- strateginen, taktinen ja operatiivinen näkökulma (1. vars. tapaus) ja
- tietoturvanäkökulma (molemmissa varsinaisissa tapauksissa).

Vastaajien mukaan mallissa tulisi painottaa liiketoimintalähtöisyyttä ja niitä hyötyjä, mitä tkhj-portfolion hallinta ja eri kypsyyksitasoille nousu organisaatiolle tuottaa. Kypsyyksimallin ensimmäisessä versiossa hallinnollisella ja taloudellisella näkökulmalla oli tarkoitus kattaa liiketoimintanäkökulmaan liittyvät seikat. Esimerkiksi hallinnolliseen näkökulmaan sisältyvän hyvän tietohallintatavan eräs keskeinen osa-alue on IT:n ja liiketoiminnan strateginen linjaus (vrt.

ITGI 2007). Lisäksi taloudellinen näkökulma kattaa tkhj-portfolion hallinnan hyötyjen tarkastelun. Haastateltavien mielestä liiketoimintanäkökulma ei kuitenkaan näy mallissa riittävästi, mikä saattaa johtua siitä, että kypsyysmalli jouduttiin aikataulusyistä esittelemään haastatteluissa pelkistäen. Strateginen, taktinen ja operatiivinen näkökulma tkhj-portfolion hallintaan ei sellaisenaan sisälly kypsyysmallin ensimmäiseen versioon. Hieman vastaavia piirteitä voidaan havaita kypsyysmallin ensimmäiseen versioon sisältyvässä kuviossa 54, jossa hallintaan liittyy projekti- ja strateginen taso. Haastattelutilanteissa kyseisen kuvion sijaan esiteltiin pelkistetty kypsyysmallikaavio (Liite 11, alaliite 2), jossa projekti- ja strateginen taso ei näy. Vastaajien esille nostama tietoturvanäkökulma sisältyy kypsyysmallin tekniseen ja hallinnolliseen näkökulmaan, mutta sekään ei noussut mallin esittelyssä riittävästi esille. Yhteenvetona voidaan todeta, että jatkossa teknistä, hallinnollista ja taloudellista näkökulmaa tulee arviointitilanteissa avata tarkemmin.

### Kypsyysmallin soveltuvuus nyky- ja tavoitetilan arviointiin

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ensimmäinen versio soveltuu käyttötarkoitukseensa melko hyvin (taulukko 20). Mallin avulla saatiin määriteltyä organisaatioiden tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilat sekä pystyttiin nimeämään keskeisiä kehittämiskohteita. Lisäksi malli mahdollistaa organisaatioiden keskinäisen vertailun. Arviointien perusteella kaikki kolme organisaatiota ovat lähes tasolla 3 tkhj-portfolion hallinnassa, mutta jokaisessa kohteessa on sekä tasoilla 2 että 3 vielä jonkin verran kehitettävää. Kaikissa kohdeorganisaatioissa, pilotti mukaan lukien, tkhj-portfolion arviointi ei näyttäisi olevan kovin säännönmukaista tai kokonaisvaltaista<sup>253</sup>. Esimerkiksi tkhj-tuotteiden hyötyarviointeja ei tehdä säännöllisesti. Lisäksi tuotteita voi jäädä lojumaan portfolioon, koska niiden portfolioista poistamisen tarvetta ei arvioida säännönmukaisesti. Eroja organisaatioiden välillä on mm. siinä, että pilotti-organisaatiossa on hieman muita enemmän pohdittu tasoon 4 liittyviä kehittämiskohteita, joskin sielläkin on myös alemmilla tasoilla vielä kehitettävää.

TAULUKKO 20 Kypsyysmallin soveltuvuus nyky- ja tavoitetilan arviointiin

Asteikko: 1-5 4 = melko hyvin ja 5 = erittäin hyvin	Pilotti: ICT- organisaatio	Energia- sektorin org.	Finanssi- ryhmä
<b>Soveltuvuus nykytilan arviointiin</b> (Liite 11, kysymys 4.6)	hlö 1: <b>4</b> hlö 2: <b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Soveltuvuus tavoitetilan arviointiin</b> (Liite 11, kysymys 4.8)	hlö 1: <b>5</b> hlö 2: <b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointeihin edistäisi vastaajien mukaan kuvausten ja kysymysten tarkentaminen ja konkretisointi etenkin tasoilla 4-5, mutta jossain määrin myös tasolla 3. Hallinnasta saatavia hyötyjä kypsyystasoin tulisi nostaa konkreettisemmin

<sup>253</sup> Samanlaisiin tuloksiin päädyttiin kyselytutkimuksessa (luku 4).

esille. Mallissa tulisi myös nykyistä enemmän korostaa, että tietokannan hallintajärjestelmät ovat osa laajempaa kokonaisarkkitehtuuria. Lisäksi mittaamisesta, kuten mittareiden asettamisesta, kaivattiin lisätietoja. Myös ITIL:in liittäminen prosessien hallintaan voisi edistää mallin soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin.

### Kypsyysmallin käyttökelpoisuus

Kypsyysmallin käyttökelpoisuutta tutkittiin ymmärrettävyyden ja hyödyllisyyden kautta sekä määrämuotoisten (taulukko 21) että vapaamuotoisten vastausten avulla<sup>254</sup>. Tuloksien mukaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakenne on erittäin helppo ymmärtää. Termien ymmärtäminen on vastaajien mielestä lähinnä melko helppoa. Joitain termejä pidettiin kuitenkin hieman hankalina tai ”tutkijamaisina”, mutta nekin selvisivät, kun käsitteitä avattiin haastattelun aikana<sup>255</sup>. ITIL-malli on kaikissa kolmessa organisaatiossa käytössä, joten sen terminologiaa voisi hyödyntää mallissa. Kypsyysmallin hyödyllisyyttä tarkasteltiin kysymällä: ”Katsotko, että tämän tyyppistä mallia voitaisiin hyödyntää organisaatiossanne sitten kun malli on valmis”. Tyypillinen vastaus oli ”luultavasti kyllä”. Kypsyysmalli arvioitiin täten lähinnä melko hyödylliseksi. Taulukosta 21 huomataan, että etenkin termien ymmärtämisen kohdalla arvosana hieman laskee, mikäli pilottivastaukset karsi-taan ulkopuolelle. Lisäksi taulukosta voidaan havaita, että organisaatioille kohdistettuja loppuraportteja ei pidetty niin hyödyllisenä kuin koko kypsyysmallia. Tosin vain puolet haastateltavista antoi loppuraportista palautetta.

TAULUKKO 21 Kypsyysmallin käyttökelpoisuus

Asteikko: 1-5 Vastausvaihtoehdot liitteessä 11	Pilotti: ICT- organisaatio	Energiasektorin organisaatio	Finanssiryhmä
<b>Rakenteen ymmärtäminen</b> (Liite 11, kysymys 5.1)	hlö 1: 5 hlö 2: 5	4	5
<b>Termien ymmärtäminen</b> (Liite 11, kysymys 5.3)	hlö 1: 5 hlö 2: 5	4	3
<b>Kypsyysmallin hyödyllisyys</b> (Liite 11, kysymys 5.5)	hlö 1: 5 hlö 2: 4	4	4
<b>Loppuraportin hyödyllisyys</b> (Liite 14, kysymys 2)	hlö 1: 2 hlö 2: x	hlö 1: x hlö 2: x	hlö 1: 3 hlö 2: 3,5

Kypsyysmallin käyttökelpoisuutta edistäisi vastaajien mukaan varsin saman-tyyppiset seikat kuin kypsyysmallin soveltuvuuden kohdalla: 1) ylempien tasojen tarkentaminen ja konkretisointi sekä 2) mallista saatavien hyötyjen

<sup>254</sup> Taulukossa 21 loppuraportin hyödyllisyyttä tarkastelevalla rivillä kirjain X tarkoittaa sitä, että kyseiseltä henkilöltä ei saatu vastausta tähän kysymykseen.

<sup>255</sup> Lyhenne ”tkhj” ei ollut vastaajille entuudestaan tuttu, joten sen selvittäminen haastattelujen alussa osoittautui tarpeelliseksi. Jatkossa sen rinnalle voisi harkita englanninkielistä lyhennettä ”DBMS”. Lisäksi ”kvantitatiivinen projektinhallinta” oli eräälle vastaajalle vieras. Termejä ”portfolion hallinta” ja ”viitekehys” pidettiin ”tutkijamaisina”.

korostaminen. Etenkin tarkennukset ja konkretisointi nousivat haastattelun aikana esille kaikissa organisaatioissa ja näitä toimia kaivattiin organisaatiosta riippuen joko tasoille 3-5 tai 4-5. Konkretisoinnissa ja hyötyjen kuvaamisessa voisi joidenkin vastaajien mukaan auttaa esimerkit ja "tsekkilistat". Lisäksi tiettyjä termejä tulee avata paremmin, kuten edellä tuotiin esille. Tärkeää on myös loppuraporttien kehittäminen.

Aiottua vertailua kypsyysmallin hyödyllisyyden ja tkhj-toimittajien määrän välillä ei pystytty suorittamaan, koska kaikki organisaatiot antoivat hyödyllisyydestä lähes saman arvosanan. Puutetta ei pidetty kovin suurena, koska vertailun merkitys olisi ollut melko vähäinen tapausjoukon pienuuden vuoksi.

### 6.3.4 Tulosten luotettavuus

Tapaustutkimuksen, kuten muidenkin empiiristen tutkimusten, luotettavuutta voidaan Yinin (1994, 32–38) mukaan tarkastella rakennevaliditeetin, sisäisen validiteetin, ulkoisen validiteetin ja reliabiliteetin kautta. Sisäisen validiteetin tarkastelu on tässä tapaustutkimuksessa jätetty tarkastelun ulkopuolelle, koska se Yinin (1994, 35) mukaan soveltuu lähinnä kausaalisiin tapaustutkimuksiin.

Rakennevaliditeettia edistettiin tässä tapaustutkimuksessa käyttämällä useammanlaista todistusaineistoa (vrt. Yin 1994, 33). Tutkimuksessa hyödynnettiin puolistrukturoidun haastattelun lisäksi määrämuotoisia arviointilomakkeita ja kohdeorganisaatioiden nettisivustojen dokumentaatiota. Lisäksi tarkasteltiin tapaustutkimusmenetelmää ja kypsyysmallien rakentamista koskevia tutkimustuloksia. Toisena rakennevaliditeettia edistävänä tekijänä Yin (1994, 33, 98) mainitsee sen, että päättelyketjua<sup>256</sup> voidaan seurata tutkimuskysymyksistä tuloksiin asti. Seuraamista pyrittiin edistämään noudattamalla tieteellisesti tarkkoja tutkimusmenetelmiä, kuvaamalla tutkimuksen kulku perusteellisesti sekä poimimalla sitaatteja haastateltavien vastauksista. Kolmantena tekijänä Yin (1994, 32) tuo esille tulosten alustavan esittämisen asiantuntijoille<sup>257</sup>. Tässä tutkimuksessa tuloksista muodostettiin loppuraportti, jonka haastateltavat vapaamuotoisesti katselmoivat. Lisäksi väitöskirjaan tullut organisaatiokohtainen teksti toimitettiin ennen työn julkaisua haastateltaville, joten heillä oli mahdollisuus sitä kommentoida. Siinä vaiheessa palautetta ei kuitenkaan enää saatu. Rakennevaliditeettia pyrittiin edistämään myös avaamalla keskeisiä termejä ja käsitteitä tekstein ja osittain myös kuvin<sup>258</sup>. Terminologian kuvaamiseen tulee kuitenkin vielä jatkossa panostaa lisää, etenkin jos mallia aiotaan käyttää organisaatioissa omatoimisesti.

Ulkoisen validiteetti viittaa tulosten yleistettävyyteen, mitä Yinin (1994, 33) mukaan useamman tapauksen tapaustutkimuksessa voidaan edistää

<sup>256</sup> Koskisen ym. (2005, 159) suomennos Yinin (1994) termille "a chain of evidence".

<sup>257</sup> vrt. Koskinen ym. (2005, 260) jäsenvalidaatio: "tutkija luettaa tekstiään tutkitun ryhmän tai yhteisön jäsenillä ja korjaa sitä, kunnes tutkitun yhteisön jäsenet hyväksyvät sen". Kypsyysmallikontekstissa van de Weerd ym. (2010) puhuvat asiantuntijavalidoinnista.

<sup>258</sup> Katso liitteessä 11 olevat kuvat sekä tekstimuotoiset kuvaukset ja alustukset.

replikointilogiikalla. Tässä tutkimuksessa tapausten vertailussa hyödynnetään kirjaimellista eli literaalista replikointia, jossa oletetaan, että kaikissa tapauksissa saataisiin mahdollisimman samanlaisia tuloksia. Tästä hypoteesista johtuen tutkimus kohdistui suuriin asiakasorganisaatioihin, joissa oletettiin käytettävän useita tietokannan hallintajärjestelmätuotteita ja joissa tkhj:t olisivat merkittävässä asemassa. Tuloksissa, kuten prosessialueisiin esitetyissä ehdotuksissa (taulukko 19), voidaan havaita tulosten samankaltaisuus eri tapausten välillä ja että eri tapausten tulokset varmensivat toisiaan (vrt. Järvinen & Järvinen 2004, 80). Esimerkiksi liiketoimintatarpeen keskeisyys ja ITIL-mallin hyödyntäminen toistuivat kaikissa kohteissa. Mallia tulisi kuitenkin tarkastella vielä uusissa kohteissa, jotta yleistettävyydestä saataisiin lisätodisteita. Tässä vaiheessa ei siksi voida vielä mennä kovin vahvoihin yleistyksiin.

Tutkimuksen tarkka kuvaaminen toimii edellytyksenä tutkimuksen mahdolliselle toistettavuudelle (Yin 1994, 36; Koskinen ym. 2005, 258). Tässä tapaustutkimuksessa reliabiliteettia edistettiin perusteellisella, Yinin (1994, 49) mallin mukaisella tutkimussuunnitelmalla ja siitä johdetulla tarkalla ja yksityiskohtaisella tutkimusraportilla. Suunnitelmassa kuvattiin seikkaperäisesti tutkimuksen määrittely ja suunnittelu, valmistelu, tiedonkeruu ja analysointi sekä tulosten raportointi. Lisäksi tutkimuksen reliabiliteettia pyrittiin kasvattamaan Yinin (1994, 33, 90–100) ohjeiden mukaisesti tapaustutkimustietokannalla, johon koottiin aineisto ja raportit. Aineistoa olivat mm. tiedonkeruulomakkeet, taulukot, haastattelujen äänitallenteet ja dokumentit. Keskeisimmät raportit olivat tämän väitöskirjan tapaustutkimuskuvaus sekä organisaatiokohtaiset loppuraportit.

Tulosten validiteettia voidaan katsoa nostavan myös sen, että sekä kohdeorganisaatioiden että haastateltavien valinta näytti onnistuneen hyvin. Organisaatioissa käytettiin useiden tkhj-toimittajien tuotteita ja implisiittisesti vastauksista voidaan päätellä, että tkhj:t ovat keskeinen osa organisaatioiden ICT-arkkitehtuuria. Se, että tkhj:ien aseman kriittisyyttä tiedusteltiin eksplisiittisesti vain pilottiorganisaatiolta, voidaan katsoa puutteeksi. Kaikista organisaatioista saatiin mukaan sekä teknistä, hallinnollista että taloudellista kokemusta omaavia haastateltavia, joilla on pitkä kokemus tkhj:stä. Lisäksi tulosten luotettavuutta pyrittiin tukemaan reaktiivisuutta vähentämällä. Reaktiivisuudella tarkoitetaan tässä sitä, miten tutkimustilanne ja tutkija vaikuttavat tutkittavien ihmisten käyttäytymiseen (Koskinen ym. 2005, 52–54). Koskinen ym. (2005, 54) toteavat, että reaktiivisuus on väistämätön piirre lähes kaikessa laadullisessa tutkimuksessa ja että ongelmana on lähinnä reaktiivisuuden vakavat muodot. Reaktiivisuutta hallittiin Koskisen ym. (2005, 56) ohjeiden mukaan perehtymällä kohdeorganisaatioon ennakoon, toimimalla niin, että tutkijaan voidaan luottaa sekä pysyttäytymällä tieteentekijän roolissa, jolloin tutkijan taustaan liittyviä ennakkoluuloja voi olla helpompi välttää. Reaktiivisuuden hallinnassa keskeistä on Koskisen ym. (2005, 57) mukaan myös rehellinen tiedottaminen, mihin pyrittiin olemalla haastateltaviin yhteydessä ennakoon, kertomalla tutkimuksesta ja sen eri vaiheista haastattelutilanteissa, antamalla tulokset esikatseltavaksi sekä

keräämällä määrämuotoista palautetta loppuraporteista. Osaltaan tulosten luotettavuutta tuki myös perusteellinen pilottitutkimus.

Voidaan todeta, että tapaustutkimuksen validiteetille tai reliabiliteetille ei ole näkyvissä merkittäviä uhkia. Vahvoinhin yleistyksiin ei voida kuitenkaan mennä. Lisäksi puutteena voidaan nähdä se, että vertailudataa vastaaviin tutkimuksiin ei voitu hyödyntää juuri muutoin kuin vertaamalla löydöksiä muutamassa kohdassa aiempaan, luvussa 4 esiteltyyn, kyselytutkimukseen, koska aihetta ei ole tiettävästi aiemmin tutkittu.

### 6.3.5 Yhteenveto

Tässä luvussa arvioitiin tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ensimmäisen version toimivuutta tapaustutkimuksin, jotka kohdistuivat kolmeen suureen, keskenään eri toimialalla toimivaan organisaatioon. Kypsyysmallin avulla pystyttiin muodostamaan arvio kohdeorganisaatioiden tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilasta, nimettiin joitain hallintaan liittyviä kehitysehdotuksia sekä voitiin alustavasti vertailla organisaatioita keskenään. Tapaustutkimusten avulla saatiin kypsyysmallin kehittämisen kannalta arvokasta tietoa mallin kattavuudesta, soveltuvuudesta nyky- ja tavoitetilän arviointiin sekä käyttökelpoisuudesta. Rakennettu tapaustutkimusrunko haastatteluineen ja arviointeineen osoittautui toimivaksi, joskin pilotin seurauksena tehtiin muutamia pieniä korjauksia. Kypsyystason arvioinnin tueksi muodostettiin arviointikriteeristö (liitteen 12 lomakkeet), koska aiempia, varsin harvalukuisia kriteeristöjä, ei pidetty riittävinä. Tapaustutkimuksen tutkimuskysymykset keskeisine tuloksineen on koottu taulukkoon 22.

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli osoittautui melko kattavaksi. Turhia prosessialueita ei ole, mutta kypsyysmallin olemassa olevia prosessi-alueita tulee tarkentaa tai täydentää. Lisäksi havaittiin, että mallissa ei ole otettu huomioon versiovaihtoihin liittyviä tiekarttoja, organisaatiotasosta laadunvarmistusta eikä ITIL-mallia. Kypsyysmalliin sisältyvää teknistä, hallinnollista ja taloudellista näkökulmaa tulee kuvata tarkemmin, koska tulosten perusteella ne eivät täysin auenneet haastateltaville. Näkökulmien kehittämisessä tulee ottaa huomioon etenkin kolme seikkaa: 1) liiketoimintatarve, 2) strateginen, taktinen ja operatiivinen näkökulma tkhj-portfolion hallintaan ja 3) tietoturva-näkökulma. Kypsyysmalli soveltuu nyky- ja tavoitetilän arviointiin melko hyvin. Kypsyysmallin rakenne on melko helppo ymmärtää ja käytettyjen termien ymmärtäminen on lähinnä melko helppoa. Mallia voidaan vastaajien mielestä luultavasti hyödyntää heillä sitten, kun se on valmis. Soveltuvuutta, ymmärrettävyyttä ja hyödyllisyyttä voidaan vastaajien mukaan edistää etenkin 1) kypsyystasojen 3-5 tarkemmalla ja konkreettisemmalla kuvaamisella, 2) kehittämistyöstä koituvien hyötyjen korostamisella sekä 3) ITIL:in hyödyntämisellä. Lisäksi organisaatioille kohdistettuja loppuraportteja tulee vielä kehittää.

TAULUKKO 22 Vastaukset tapaustutkimuksen tutkimuskysymyksiin

Tutkimuskysymykset	Tutkimustulokset
Mitä tkhj-portfolion hallintaan liittyviä näkökulmia, periaatteita tai toimintoja kypsyysmalliin tulisi lisätä tai mitä siitä pitäisi poistaa mallin kattavuuden parantamiseksi? (TK1 eli tutkimuskysymys 1)	<i>Malli on melko kattava. Turhia näkökulmia, periaatteita tai toimintoja ei ole, mutta joitain täydennyksiä tulee tehdä. Tiekartat ja organisaatiotasoinen laadunvarmistus puuttuvat. Lisäksi teknistä, hallinnollista ja taloudellista näkökulmaa sekä osaa prosessialueista tulee tarkentaa. ITIL tulisi liittää malliin esim. prosessien kehittämisen yhteyteen.</i>
Kuinka hyvin kypsyysmalli soveltuu nyky- ja tavoitetilan arviointiin ja miten soveltuvuutta voisi edistää? (TK2)	<i>Soveltuu melko hyvin (arvosana 4 asteikolla 1-5). Soveltuvuutta voisivat edistää tarkennukset, konkretian lisääminen, hyötyjen korostaminen ja ITIL.</i>
Kuinka helppoa on ymmärtää kypsyysmallin rakenne ja termit ja miten ymmärrettävyyttä tulisi kehittää? (TK3)	<i>Rakenne on melko-erittäin hyvin ymmärrettävää (4,5 asteik. 1-5). Termit ovat melko hyvin ymmärrettäviä (4 asteikolla 1-5). Ymmärrettävyyttä voisi tehostaa mm. ITIL-termit sekä tarkennukset, konkretia ja hyötyjen korostaminen.</i>
Onko malli sellainen, että sitä voitaisiin hyödyntää kohdeorganisaatioissa ja mitkä tekijät voisivat edesauttaa hyödyntämistä? (TK4)	<i>Luultavasti kyllä (4 asteikolla 1-5). Hyödyntämistä voisi edistää mm. tasojen 3-5 tarkempi kuvaus ja loppuraportin kehittäminen.</i>

Tapaustutkimusten tuloksia voidaan hyödyntää tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin jatkekehittämisessä usealla tavalla. Kattavuudesta saadun palautteen perusteella voidaan useita olemassa olevia prosessialueita kehittää ja muodostaa joitain uusia prosessialueita. Malliin sisältyvää tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä voidaan kehittää ottamalla huomioon tarkastelunäkökulmiin liittyvät kehitysehdotukset. Lisäksi saatiin ideoita kypsyysmallin soveltuvuuden kehittämiseksi, etenkin mallin ylemmille tasoille. Käyttökelpoisuutta koskevista tuloksista saadaan tukea etenkin termistön ja raportoinnin kehittämiseen. Lisäksi tarkastellusta kirjallisuudesta löytyi kypsyysmallien rakentamista ja hyödyntämistä koskevia tutkimustuloksia, joita voidaan hyödyntää tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin jatkekehittämisessä. Mahdollisiin jatkotutkimuksiin jää muun muassa tulosten yleistettävyyden tarkempi selvittäminen sekä aika-arvioiden määrittäminen kehittämistoimille. Lisäksi kypsyystasojen 4 - 5 yksityiskohtainen kehittäminen on rajattu tämän väitöstutkimuksen ulkopuolelle.

## 7 JATKOKEHITETTY KYPSYYSMALLI

Tässä luvussa esitellään uusi versio tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallinnan kypsyysmallista. Kypsyysmallien rakentamisessa hyödynnetään tyypillisesti aiempia tutkimustuloksia, käytännön työelämästä saatua palautetta ja iterointia (vrt. van de Weerd ym. 2010; van Steenbergen ym. 2010; Becker ym. 2009). Tässä väitöstutkimuksessa tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia on rakennettu iteratiivisesti Hevnerin ym. (2004) tutkimuskehityksen ja Peffersin ym. (2006) prosessimallin mukaisesti. Luvussa 5 esiteltiin kypsyysmallin ensimmäinen versio, joka pohjautui väitöskirjan aiempiin lukuihin: viitekehikseen sekä kirjallisuuskatsauksen ja kyselytutkimuksen tuloksiin. Nyt kypsyysmallia jatkokehitetään luvun 6 tapaustutkimusten perusteella. Saadut parannusehdotukset kohdistuivat muun muassa prosessi-alueisiin ja tarkastelunäkökulmiin. Lisäksi jatkokehityksessä hyödynnetään tuoretta kypsyysmallikirjallisuutta (mm. Gallagher ym. 2011; Becker ym. 2009; Mettler ym. 2010; Maier 2009) ja ITIL-mallia (mm. van Bon ym. 2009). Uudistetusta kypsyysmallista annetaan aluksi yleiskuva, minkä jälkeen esitystä tarkennetaan kypsyystasoihin ja prosessialueisiin. Lopuksi tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta sekä arvioidaan esiteltyä kypsyysmallia ja sen rakentamista mm. Beckerin ym. (2009) arviointikriteereitä vasten. Yhteenveto-osuudessa mallin keskeiset piirteet kootaan yhteenvetotaulukkaan.

### 7.1 Yleisesti mallista

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin esittelyn aluksi kuvataan uudelle versiolle asetetut tavoitteet ja rajaukset, minkä jälkeen muodostetaan kokonaiskuva kypsyysmallista. Seuraavaksi esitystä tarkennetaan tkhj-portfolion hallinnan tarkastelunäkökulmiin. Aliluvun lopuksi tarkastellaan kypsyysarvioinnin suorittamista sekä malliin sisältyviä lomakkeita ja raportteja. Esittelyssä painotetaan eroja tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin edelliseen versioon nähden.



### 7.1.1 Tavoitteet ja rajaukset

Uuden tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin tavoitteena on 1. version tavoin olla geneerinen kypsyysmalli tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointiin, prosessien kehittämiseen ja organisaatioiden vertailuun. Lisäksi uudistetun version tavoitteena on olla ensimmäistä versiota kattavampi, käyttö-tarkoitukseensa soveltuvampi, helpommin ymmärrettävä sekä hyödyllisempi. Kattavuutta on parannettu täydentämällä prosessialuevalikoimaa sekä tarkentamalla tkhj-portfolion hallinnan tarkastelunäkökulmien kuvauksia. Soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin sekä mallin käyttökelpoisuutta<sup>259</sup> on edistetty erityisesti 3. tason prosessialuekuvauksia tarkentamalla ja konkretisoimalla. Prosessialuekuvauksia on pyritty selkeyttämään nostamalla entistä vahvemmin esille prosessialueen saavuttamiseen liittyvä tavoite<sup>260</sup>. Tavoitteiden kautta pyritään vetämään tiiviisti yhteen prosessialueen olennaisimmat tuntomerkit. Tavoitteita käytetään prosessialueiden kuvausten lisäksi tkhj-portfolion nyky- ja tavoitetilaa kuvaavissa kysymyksissä, joista on pyritty tekemään edellistä versiota konkreettisempia.

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin 2. versiossa korostetaan, että tietokannan hallintajärjestelmät ovat osa laajempaa arkkitehtuuria, minkä vuoksi kokonaisarkkitehtuuriin liittyvät seikat nousevat aiempaa enemmän esille. Samoin tietoturva-asioita korostetaan hieman aiempaa vahvemmin. Uutena piirteenä kypsyysmallin prosessialuekuvauksiin on liitetty viittauksia ITIL v3 -malliin (van Bon ym. 2009). ITIL (Information Technology Infrastructure Library) on joukko parhaita käytäntöjä IT-palvelujen prosessien ja funktioiden kehittämisen tueksi (van Bon ym. 2009, 19, 63). Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalliin liittyvää terminologiaa on pyritty tekemään tutummaksi avaamalla lyhenteitä sekä käyttämällä suomennettujen termien rinnalla englanninkielisiä ilmaisuja. Lisäksi keskeisten termien kohdalla kerrotaan alaviittein käsitteeseen liittyviä tarkennuksia, kuten missä kohtaa väitöskirjaa käsite on määritelty. Mallin teoriaosuutta on päivitetty ottamalla mukaan CMMI-ACQ:n uusimman version, 1.3:n, piirteitä<sup>261</sup>. Organisaatio-kohtaisten loppuraporttien hyödyllisyyttä on koitettu lisätä tiivistämällä loppuraporttipohjaa. Tkhj-portfolion hallinnasta saatavia hyötyjä on pyritty

<sup>259</sup> Käyttökelpoisuus kattaa mallin ymmärrettävyyden ja hyödyllisyyden (vrt. luku 6).

<sup>260</sup> Termiä "tavoite" käytetään prosessialuekuvauksissa kuten CMMI-ACQ -mallin (Gallagher ym. 2011) termejä geneerinen ja spesifinen tavoite. Aiemmassa kypsyysmalliversiossa tavoitteet näkyivät arviointilomakkeella (liite 12), nyt ne on nostettu esiin myös mallin kuvauksessa.

<sup>261</sup> Vuonna 2010 julkaistu CMMI-ACQ versio 1.3 eroaa versio 1.2:sta erityisesti jatkuvan kehittämisen mallissa, jossa on nykyisin neljä kyvykkyytasoja entisen kuuden sijaan. Tämän tutkimuksen kannalta relevantimmassa tasomallinäkökulmassa päivitykset ovat olleet pienempiä, esimerkiksi prosessialueluokissa tai kypsyystasoissa ei ole merkittäviä muutoksia. Prosessialueiden määrä on pysynyt samana, mutta niiden sisältöjä on joiltain osin tarkennettu, etenkin tasoilla 4-5. Lisäksi joitain termien määrittelyjä on päivitetty. Prosessialueen määrittely on muutoin pysynyt ennallaan (vrt. kohta 3.3.3), mutta siitä on poistettu lause, jossa kerrottiin, että kaikki CMMI:n prosessialueet ovat yhteisiä sekä tasomallille että jatkuvan kehittämisen mallille. Muutos liittyy etenkin jatkuvan kehittämisen tasojen vähenemiseen. (Gallagher ym. 2011)

tuomaan esille ensimmäistä versiota selkeämmin. Esille nostetut hyödyt ovat kuitenkin tässä vaiheessa lähinnä luvun 6 haastatteluissa yksittäisten vastaajien esille nostamia hyötyjä, joita tulee tutkia vielä tarkemmin.

Kypsyysmallin 2. version kehittämisessä on noudatettu seuraavia rajoituksia. Ensinnäkin rakentamisen yleiset periaatteet, kuten valinnat pohjana toimineista aiemmista malleista, ovat pysyneet ennallaan, minkä vuoksi niitä ei tarkastella enää tässä yhteydessä<sup>262</sup>. Eräs keskeinen kysymys on, millä tarkkuustasolla kypsyysmalli esitetään<sup>263</sup>. Koska tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallista on vielä varsin vähän käyttökokemuksia ja jottei tarkastelu laajene liikaa, mallia ei kuvata läheskään niin yksityiskohtaisesti kuin esimerkiksi CMMI-ACQ 1.3 -mallia (Gallagher ym. 2011), jonka kuvaus on noin 600 sivun laajuinen. Esimerkiksi prosessialueet esitellään tässä tutkimuksessa huomattavasti lyhyemmin ja vapaamuotoisemmin kuin CMMI-ACQ 1.3:ssa. Mallia ei voi kuitenkaan yksinkertaistaa liikaa, koska kyse on monimutkaisesta ilmiöstä. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin uudessa versiossa pyritään tarkempaan ja selkeämpään esitykseen kuin mallin edellisessä versiossa. Ensimmäisen version tavoin kypsyysmallin uudessa versiossa keskitytään kypsyystasoihin 2-3. Ylempien tasojen osalta tarkennuksia on tullut vähäisissä määrin tasolle 4 mittareiden asettamiseen sekä tasolle 5 tkhj-portfolion hallinnan optimointiin liiketoimintatavoitteiden saavuttamiseksi.

Kypsyysmalli keskittyy organisaation tkhj-portfolion hallinnan kokonaisvaltaiseen kehittämiseen ns. tasovaihtoehdon mukaisesti. Kypsyysmallin kehittäminen on iteratiivinen prosessi (Becker ym. 2009). Tässä väitöskirjassa esitetään yksi kehittämissykli, joka koostuu mallin rakentamisesta, käytöstä, arvioinnista ja kehittämisestä. Täten tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin 2. version empiirinen testaaminen jää mahdollisten jatkotutkimusten tehtäväksi. Lisäksi seuraavia viittä aluetta ei käsitellä kovin syvällisesti, koska ne eivät kuulu tämän tutkimuksen ydinalueeseen ja koska niiden tueksi on saatavilla hyvin materiaalia:

- projektin hallinta yleisellä, ei tkhj-kontekstiin sidotulla, tasolla,
- prosessien kehittäminen yleisellä, ei tkhj-kontekstiin sidotulla, tasolla,
- ITIL-mallin periaatteiden yksityiskohtainen tarkastelu,
- hyvän tietohallintatavan periaatteiden yksityiskohtainen tarkastelu ja
- kokonaisarkkitehtuurimallin periaatteiden yksityiskohtainen tarkastelu.

Projektien hallinnassa uutena piirteenä on muun muassa tkhj-projektien luokittelu. Prosessien hallinnassa mainitaan joitain hyödynnettäviä standardeja ja malleja hyvin lyhyesti, jottei tutkimus laajene liikaa. Myöskään ITIL:in tarkastelussa ei mennä kovin syvälle, koska ITIL:in periaatteet olivat ainakin

<sup>262</sup> Yleiset periaatteet on kuvattu kypsyysmallin ensimmäisen version esittelyn yhteydessä kohdassa 5.1.2.

<sup>263</sup> Vrt. Maierin ym. (2009, 8) väite, että kypsyysmallien esityksessä on löydettävä tasapaino monimutkaisesta todellisuudesta ja mallin yksinkertaisuuden välillä.

luvun 6 kohdeorganisaatioille jo ennestään tuttuja ja koska ITIL ei kuulu tämän tutkimuksen ydinalueeseen. Hyvän tietohallintatavan (IT Governance:n) yhteydessä painotetaan liiketoiminnan ja tkhj-portfolion hallinnan tavoitteiden linjaamista (strategic alignment, ITGI 2007). Kokonaisarkkitehtuurin tarkastelussa korostuu kypsyysmallin ensimmäistä versiota vahvemmin, että tietokannan hallintajärjestelmät ovat osa laajempaa arkkitehtuurikonaisuutta.

Haastattelurunkoon tulleita muutoksia ei käsitellä tässä luvussa, koska ne on esitelty perusteellisesti tapaustutkimuksen tulosten yhteydessä luvussa 6. Haastattelurunko lopullisessa muodossaan on nähtävissä liitteessä 11. Sen sijaan nyky- ja tavoitetilojen arviointilomakkeisiin ja loppuraporttiin tulleet muutokset kuuluvat nyt esiteltävään kokonaisuuteen. Arvioinnin suorittamisen vaiheet on kuvattu tapaustutkimusten yhteydessä luvussa 6, eikä niihin palata enää yksityiskohtaisesti tässä yhteydessä. Tutkimuksessa ei tehdä erillistä käytännönläheistä tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin käyttöohjetta, mutta käyttöönoton tukena voidaan hyödyntää luvun 6 hyvinkin yksityiskohtaista kuvausta mallin ensimmäisen version testaamisesta. CMMI-mallien tavoin tkhj-portfolion kypsyysmalli ei kerro, mitä yksittäisiä prosesseja organisaation tulee käyttää, vaan malli toimii organisaatiokohtaisten prosessien kehittämistä tukevana, ns. parhaita käytäntöjä sisältävänä viitekehystenä, jolla kuvataan mitä piirteitä eri kypsyystasoihin sisältyy ja jolla voidaan arvioida tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetila (vrt. Gallagher ym. 2011, 5).

### 7.1.2 Kokonaiskuva

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) kypsyysmallin 2. versio on esitelty pelkistetyksi kuviossa 60. Kypsyysmallin ytimen muodostaa 5-portainen tasomalli, jolle organisaation tkhj-portfolion hallinnan kypsyiden nyky- ja tavoitetila voidaan asemoida<sup>264</sup>. Malli kattaa 27 prosessialuetta (aiemmin 25 kpl), jotka on ensimmäisen version mukaisesti ryhmitelty neljään prosessialueluokkaan: hallinnan pääprosessit, tukiprosessit, projektinhallinta ja prosessinhallinta<sup>265</sup>. Ryhmitys pohjautuu CMMI-ACQ:n luokitteluun (SEI 2007b; Gallagher ym. 2011) kohdassa 5.2.2 tarkemmin kuvatulla tavalla. Prosessialueet kattavat käytäntöjä, jotka tarkastelevat tkhj-portfolion hallintaa teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta.

Kuvio 60 poikkeaa lähinnä kahdessa kohtaa edellisen version vastaavasta kuvioista 54. Ensinnäkin uuteen kuvioon on sisällytetty luvussa 2 tarkastellut ja tapaustutkimusten tulosten perusteella sisällöltään päivitettyt näkökulmat tkhj-portfolion hallintaan. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin perusrakenne on juuri näkökulmatarkastelua lukuun ottamatta hyvin tyypillinen kypsyysmalleille (vrt. Mettler ym. 2010). Tässä tutkimuksessa näkökulmien avulla

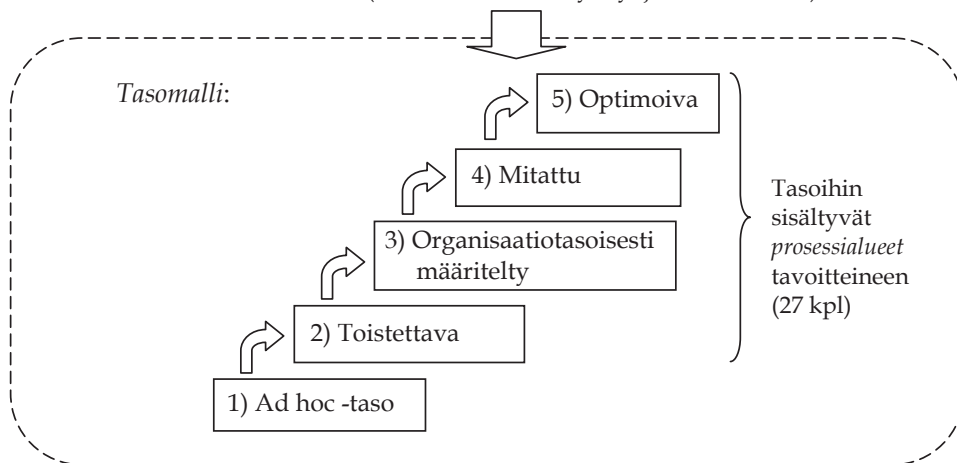
<sup>264</sup> Tasomalliin ei tullut tapaustutkimuksissa palautetta, minkä vuoksi tasorakenne, ml. tasojen nimet, pysyi ensimmäiseen versioon nähden muuttumattomana.

<sup>265</sup> Prosessialueluokkakäsjennys on pysynyt täysin samanlaisena kypsyysmallin ensimmäiseen versioon nähden, koska tapaustutkimuksissa ei tullut prosessialueluokkiin liittyvää palautetta ja koska päivitetty prosessialuejoukko voidaan jäsentää näihin luokkiin.

pyritään avaamaan vakiintumatonta tkhj-portfolion hallintakäsitettä ja täten pohjustaa kypsyystila-arviointia. Toinen eroavaisuus on se, että uudesta mallista on jätetty pois viittaus projekti- ja strategiatasoihin tehtäviin (nuoli kuvion 54 vasemmassa reunassa), koska tapaustutkimusten tulokset eivät tukeneet sen tyyppistä tehtäväjaottelua. Sen sijaan tapaustutkimuksissa nousi esille jaottelu operatiivisen, taktisen ja strategisen tason linjauksiin, mikä sisältyy uudessa mallissa näkökulmatarkasteluun. Yksityiskohtina mainittakoon, että uudessa mallissa kaarisulun paikkaa on korjattu niin, ettei se kata "Ad hoc -taso", jolla ei ole määriteltyjä prosessialueita ja että prosessialueiden yhteyteen on lisätty maininta tavoitteista. Lisäksi mallin visuaalista ilmettä on pyritty selkeyttämään kuvion ulkoasumuutoksilla.

Näkökulmat tkhj-portfolion hallintaan:

- tekninen (mm. perustoimintoihin liittyvät dba-tehtävät ja osa tietoturvasta),
- hallinnollinen (mm. valintaprosessin rutiinit, lisenssit ja kokonaisarkkitehtuuri) ja
- taloudellinen näkökulma (mm. liiketoimintahyödyt ja kustannukset)



KUVIO 60 Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin 2. versio

Myös prosessialueisiin on tullut muutoksia. Prosessialueluokkiin jäsenneetyt prosessialueet kypsyystasojille kohdistettuina on esitetty taulukossa 23. Esitysmuoto noudattaa Maierin ym. (2009, 19) tuloksia, että tyypillinen tapa esittää kypsyysmalli on sijoittaa kypsyystasot sarakkeisiin ja prosessialueet riveille. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli on edellisen version tavoin kumulatiivinen, eli ylemmän tason saavuttaminen edellyttää edellisten tasojen saavuttamista. Taulukossa 23 on korostettu muutoksia kypsyysmallin ensimmäiseen versioon. Uusia prosessialueita on kaksi: "Versiovaihtojen tiekartat" ja "Organisaatiotasoinen laadunvarmistus" ja ne on merkattu taulukkoon 23 tekstillä "uusi". Teksti "muuttunut" tarkoittaa, että prosessialueen nimi on täydentynyt tai tarkentunut kypsyysmallin ensimmäiseen versioon nähden. Nimimuutokset on merkattu kursivilla. Prosessialueiden sisältökuvauksiin liittyvät muutokset, joita vähintään pienissä määrin kohdistui

jokaiseen prosessialueeseen, on esitetty tasokohtaisissa tarkasteluissa kohdissa 7.2.1 – 7.2.4. Vertailtaessa kypsyyssmallin ensimmäisen version prosessialue-  
taulukkoa (taulukko 13) uudistettuun taulukkoon 23 voidaan havaita, ettei yksikään ensimmäiseen versioon sisältynyt prosessialue ole poistunut kypsyyssmallista.

TAULUKKO 23 Kypsyyssmallin uuden version prosessialueet ja niiden tasot luokittain

Prosessialueet luokittain / taso jolle alue kohdistuu	Taso 2	Taso 3	Taso 4	Taso 5
<b>Hallinnan pääprosessit</b>				
Valintakriteerien määrittäminen	X			
Valinta ja sopimusten teko	X			
Käyttölaajuuden muutos	X			
Tekniset työprosessit	X			
Portfolion hallinnan organisointi		X		
Sopimusten, <i>ml. lisenssien</i> , hallinta (muuttunut)		X		
Hankinnan valvonta, validointi & verifiointi		X		
Portfolion luonti ja arviointi		X		
Poisto		X		
Versiovaihtojen tiekartat (uusi)		X		
Portfolion suorituskyvyn tehostaminen			X	
Portfolion strateginen hyödyntäminen				X
<b>Tukiprosessit</b>				
Konfiguraation ja muutosten hallinta (muuttunut)	X			
<i>Prosessi-/projektikohtainen</i> laadunvarmistus (muuttunut)	X			
Organisaatiotasoinen laadunvarmistus (uusi)		X		
Päätöksenteon kehittäminen		X		
Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen		X		
Hyvä tietohallintatapa (IT Governance)		X		
Kokonaisarkkitehtuuri		X		
Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen				X
<b>Projektinhallinta</b>				
Projektin suunnittelu	X			
Projektin seuranta ja kontrollointi	X			
Integroitu projektin hallinta		X		
Kvantitatiivinen projektin hallinta			X	
<b>Prosessinhallinta</b>				
Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys		X		
Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky			X	
Organisaatiotasoinen prosessin optimointi				X

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallinnan kypsyyssmalli voidaan esittää myös Mettlerin ym. (2010) kypsyyssmallien luokittelu-

mallin mukaisesti (Liite 15). Luokittelun avulla pyritään edistämään kypsyysmallin löydettävyyttä, vertailtavuutta ja uudelleenkäytettävyyttä ja siten tukemaan sen käyttöä ja kehittämistä (Mettler ym. 2010, 339). Mettlerin ym. (2010) luokittelussa kypsyysmalleja luokitellaan mallin perustietoja, rakennetta ja käyttöä koskevien dimensioiden ja niitä tarkentavien attribuuttien avulla. Kritiikkinä Mettlerin ym. (2010) mallia kohtaan voidaan nähdä se, että siinä ei oteta kantaa siihen, onko kypsyysmallin validius tarkastettu. Mettlerin ym. (2010) malliin ei kuitenkaan lisätty tässä tutkimuksessa uutta, validiteettia tarkastelevaa saraketta, jotta luokitus pysyy yhteneväisenä. Sen sijaan validius lisättiin mallin reliabiliteettia koskevan attribuutin arvoon sulkuihin.

### 7.1.3 Näkökulmia tkhj-portfolion hallinnan tarkasteluun

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallintaa voidaan tarkastella useammasta näkökulmasta. *Tekninen näkökulma* tkhj-portfolion hallintaan keskittyy tkhj:n sisäiseen rakenteeseen ja liittymiin muuhun IT- ja kokonaisarkkitehtuuriin ja kattaa myös operatiivisen tason tekniset työprosessit. Näkökulma sisältää lisäksi tekniset tietoturvatehtävät. Teknisissä toiminnoissa, kuten hallinnan perustoimintoihin (vrt. kuvio 5) liittyvissä dba-tehtävissä, korostuvat operatiiviset toiminnot kuten tkhj:ien asennus- ja ylläpitotehtävät. Kokonaisarkkitehtuurin kannalta teknisessä näkökulmassa painottuvat teknologiakerrokseen ja jossain määrin myös tietojärjestelmäkerrokseen liittyvät toiminnot. *Hallinnollinen näkökulma* kattaa mm. valintaprosessin ja päätöksenteon rutiineja ja lisenssien hallintaa, hallinnollisia kriteerejä sekä organisaatiotasoisia, arviointiin ja kehittämiseen liittyviä tehtäviä. Lisäksi siihen sisältyy hallinnan organisointiin, kuten sidosryhmien hallintaan, liittyviä kysymyksiä. Erittäin keskeistä on, että tkhj-portfolion hallinta tukee organisaation liiketoimintatavoitteita. Tietoturvan ei-tekniset päätökset, kuten osallistuminen tietoturvapoliitiikan luontiin, liittyvät hallinnolliseen näkökulmaan. Lisäksi näkökulma kattaa tkhj-portfolion hallinnan juridiset kysymykset kuten sopimusasiat. Kokonaisarkkitehtuurin kannalta hallinnollinen näkökulma liittyy etenkin liiketoimintakerrokseen, mutta jossain määrin myös tieto- ja tietojärjestelmäkerrokseen. Toiminnot ovat tyypillisesti strategisia ja taktisia linjauksia tkhj-portfolion hallintaan. *Taloudellinen näkökulma* tarkastelee tkhj-portfoliota ja sen hallintaa liiketoimintalähtöisesti kustannusten ja hyötyjen näkökulmasta. Hyötyjen tarkastelussa voidaan käyttää apuna muun muassa ROI-laskentaa. Kokonaisarkkitehtuurin kannalta taloudellinen näkökulma liittyy etenkin liiketoimintakerrokseen. Toiminnot ovat tyypillisesti strategisia ja taktisia linjauksia tkhj-portfolion hallintaan. Lisäksi näkökulmaan sisältyy operatiivisen tason laskentaa. Edellä kuvattujen näkökulmien huomioon ottaminen konkretisoituu muun muassa tkhj-portfolion hallintaan liittyvien yhteistyöryhmien kokoonpanoissa.

Edellä mainittujen teknisten, hallinnollisten ja taloudellisten näkökulmien toimintoja ohjaavat sekä strategiset, taktiset että operatiiviset linjaukset.

Strategiset linjaukset on kuvattu organisaation IT-strategiassa ja niitä voivat olla esimerkiksi päätös tkhj-portfolion hallintaan liittyvien toimintojen hajauttamisesta tai keskittämisestä, päätös vapaan lähdekoodin (open source) tuotteiden käytöstä, päätös ns. päätuotteista eli sellaisista tkhj-tuotteista, joita käytetään selkeästi muita enemmän tai esimerkiksi päätös dba-työn ulkoistamisesta. Taktiset päätökset voivat liittyä esimerkiksi versiovaihto-aikatauluihin. Operatiiviset linjaukset liittyvät tyypillisesti esimerkiksi dba-toimintojen ja kustannus/hyöty -laskennan toteuttamisen käytäntöihin.

Vaikka uusi kypsyyssmalli sisältää samat kolme tarkastelunäkökulmaa kuin edellinen versio, näkökulmien sisältöihin on tullut neljä muutosta. Ensinnäkin uudistetussa versiossa korostuu tkhj-portfolion hallinnan tuki liiketoiminnalle. Toisekseen tietoturva tuodaan edellistä versiota vahvemmin esille. Kolmas muutos on, että jo näkökulmien yhteydessä korostetaan, että tietokannan hallintajärjestelmät ovat osa laajempaa kokonaisarkkitehtuuria. Neljäs muutos näkökulmatarkastelussa on, että uudessa versiossa tuodaan esille, että tkhj-portfolion hallinta kattaa sekä strategiaa, taktisia että operatiivisia linjauksia. Kolme ensiksi mainittua muutosta ovat lähinnä päivityksiä esille tuotujen asioiden painotuksiin. Neljäs muutos on tässä tarkastelussa nähty teknistä, hallinnollista ja taloudellista näkökulmaa täydentävänä jäsentämistapana, jonka avulla toimintoja voidaan tarkastella sekä näkökulmien että edellä mainitun kolmijaon kautta.

#### 7.1.4 Kypsyysarvioinnin suorittamisesta

Seuraavaksi kuvataan tiivistetysti käytännön näkökulmasta tkhj-portfolion hallinnan kypsyystilan arviointiprosessin kulku<sup>266</sup> ja nostetaan esille vaihtoehtoisia tapoja arvioinnin suorittamiseen. Lisäksi kuvataan lyhyesti arvioinnissa käytettävät lomakkeet ja raportit.

Tkhj-portfolion hallinta on käsitteenä vakiintumaton, minkä vuoksi sitä on kypsyysarvioinnin aluksi syytä avata. Käytännönläheisenä apuvälineenä hallinnan eri toimintojen, rakenteiden ja näkökulmien kuvaamisessa toimii tkhj-portfolion hallinnan viitekehys (Kuvio 5), joka on myös liitteenä haastattelurungossa. Viitekehyyksen perusrakenne pysyi tapaustutkimusten tulosten pohjalta samana. Jatkossa kehystä esitellessä tulee kuitenkin ottaa huomioon edellä esitetyt, tapaustutkimusten pohjalta tehdyt tarkennukset tkhj-portfolion hallinnan näkökulmiin. Tästä syystä haastattelurungossa (Liite 11) olevaa viitekehyyksen kuvausta muutettiin tapaustutkimusten jälkeen niin, että kuvauksen toinen kappale korvattiin aliluvun 7.1.3 ensimmäisellä kappaleella.

Tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointi on tässä tutkimuksessa tehty ulkopuolista arvioitsijaa käyttäen niin, että fasilitaattorina (vrt. Maier 2009, 24) on toiminut mallin kehittäjä. Arviointiprosessi eteni tällöin pelkistetysti niin, että aluksi arvioija tutustui kohdeorganisaatioon puhelin-

<sup>266</sup> Arviointiprosessi on kuvattu yksityiskohtaisemmin tapaustutkimusten yhteydessä kohdassa 6.2.

keskustelujen, sähköpostien ja netistä saatavan materiaalin avulla. Tämän jälkeen kohdeorganisaatiosta haasteltiin n. 1,5 tunnin tilaisuudessa tkhj-portfolion hallinnan teknisiä, hallinnollisia ja taloudellisia asiantuntijoita<sup>267</sup>. Haastattelut nauhoitettiin ja tulokset kirjattiin arviointilomakkeisiin (Liite 12). Seuraavaksi haastattelunauhut litteroitiin ja tehtiin alustava versio organisaatiokohtaisesta loppuraportista kohdeorganisaatiolle kommentoitavaksi. Palautteen perusteella raporttia päivitettiin, minkä jälkeen valmis loppuraportti toimitettiin kohdeorganisaatiolle. Vaikka luvun 6 tapaustutkimuksissa ei pidetty tulosten organisaatiokohtaista esittelytilaisuutta, sellainen voisi olla hyvä järjestää tulosten hyödyntämisen lisäämiseksi. Lisäksi arviointiprosessia voidaan soveltaa muun muassa niin, että jos arviointiin voidaan käyttää enemmän aikaa, haastateltavien määrää voidaan lisätä ja yksittäisiä haastatteluja voidaan pidentää.

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin arviointi voidaan tehdä myös itse, jolloin arvioija valitaan talon sisältä. Arviointiprosessin runkona voidaan käyttää edellä kuvattua vaiheistusta, vaikkakin vaiheet painottuvat tällöin eri tavoin kuin ulkopuolisen fasilitaattorin tapauksessa. Esimerkiksi organisaatioon tutustumisessa voidaan keskittyä yksikköjen erityispiirteisiin. Koska väitöskirja on tehty tieteellisistä lähtökohdista käsin, mallille tulisi tehdä itsearviointin tueksi käytännönläheinen, luvusta 6 huomattavasti tiivistetty, ja tätä kuvausta yksityiskohtaisempi käyttöohje (vrt. Becker ym. 2009, 218; Mettler ym. 2010, 338; Maier 2009, 24). Arvioinnin tekemistä omin voimin puoltaa mahdollisten luottamuksellisten tietojen pysyminen organisaation sisällä, oman organisaation tunteminen sekä joustavuus haastatteluajoissa ja paikoissa. Lisäksi itsearviointi voisi tukea mallin käytön laajentumista. Toisaalta ulkopuolisen arvioijan käyttöä puoltaa objektiivisuuden lisääminen, arviointimallin tuntemus sekä mahdollinen vertailu vastaaviin organisaatioihin.

### 7.1.5 Arvioinnissa käytettävät lomakkeet ja raportit

Tukimateriaalina tkhj-portfolion nyky- ja tavoitetilan arvioinnissa käytetään kolmea lomaketta sekä yhtä raporttia:

- haastattelurunko (Liite 11),
- tkhj-portfolion hallinnan nykytilan arviointilomake (Liite 12),
- tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilan arviointilomake (Liite 12) ja
- organisaatiokohtainen loppuraportti (ei julkinen).

Haastattelurunko toimii arvioinnin toteutusta ohjaavana ohjeistuksena ja kysymyslistana. Lisäksi runkoon merkatut eri osuuksien tavoiteajat auttavat pysymään sovitussa aikataulussa (kokonaiskeston oletuspituus 1,5 h). Haastattelurunkoa voidaan käyttää myös arviointimalliin liittyvän palautteen

<sup>267</sup> Luvun 6 tapaustutkimusten perusteella haastateltavia tulee olla enemmän kuin yksi.



keruussa (vrt. iteratiivisuus mallin kehittämisessä, Becker ym. 2009, 214). Haastattelurunkoon ei tullut muutoksia toisen varsinaisen tapaustutkimuksen jälkeen edellä kuvattua liitteeseen tullutta näkökulmakuvauksen päivitystä lukuun ottamatta. Haastattelurunko kattaa seuraavat osat:

- perustietojen keruu (haastattelurungon osa 1),
- vapaamuotoinen kuvaus tkhj-portfolion hallinnasta (osa 2),
- kypsyysmallin esittely ja palautteen keruu mallin kattavuudesta (osa 3),
- arvioinnin suorittaminen (osan 4 kohdat 4.1 - 4.5),
- palautteen keruu (osan 4 kohdat 4.6 - 4.9 ja osa 5) ja
- haastattelun päätteeksi tehtävät kysymykset (osa 6)<sup>268</sup>.

Lisäksi haastattelurungon liitteinä ovat haastattelujen tukena käytettävät kuvaukset tkhj-portfolion hallinnan viitekehuksesta ja kypsyysmallista.

Nykytilan arviointilomake (Liite 12, ensimmäinen sivu) sisältää 27 eri kypsyystasolle sijoittuvaa tavoitetta<sup>269</sup>, joiden toteutumista arvioidaan viisiportaista Likert-asteikkoa hyödyntäen (vrt. Mettler ym. 2010, 337). Tavoite-tilan arviointilomake (Liite 12, toinen sivu) kattaa samat 27 tavoitetta, mutta niistä tarkastelun kohteeksi poimitaan lähtökohtaisesti vain ne, joiden nykytila on alle 4:n<sup>270</sup>. Valittujen tavoitteiden tärkeyttä arvioidaan viisiportaisen Likert-asteikon avulla. Nyky- ja tavoite-tilan arviointilomakkeet muuttuivat kypsyysmallia päivitettäessä siltä osin, kun tavoitekuvauksiin tuli muutoksia. Tässä yhteydessä myös lisättiin 2 uutta kysymystä, joista toinen tarkastelee versio-vaihtojen tiekarttoja ja toinen organisaatiotasosta laadunvarmistusta.

Tkhj-portfolion hallinnan uudistetun kypsyysmallin tulokset kootaan organisaatiokohtaiseen loppuraporttiin, jolla kuvataan organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoite-tila. Yhdeksänsivuinen raportti koostuu johdannosta, tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoite-tilakuvauksista kaavioineen sekä yhteenvedosta<sup>271</sup>. Lisäksi raportin liitteenä on koostetaulukko organisaation nykytilaa koskevista numeerisista vastauksista (Liite 13). Koosteraportin tarkoitus on paitsi antaa organisaatiolle yhteenveto heidän tilanteestaan, myös mahdollistaa organisaatioiden välinen vertailu (vrt. de Bruin ym. 2005; Maier ym. 2009). Loppuraportin tavoitteena on tilannekuvausten ja kehitysehdotusten avulla tukea organisaatiota tkhj-portfolion hallinnan kehittämisessä. Loppuraportin perusrunkoon (kuvattu kohdassa 6.2.2) ei tullut tapaustutkimusten jälkeen muutoksia, mutta jatkossa raporttia voisi tiivistää. Lisäksi käytettyä terminologiaa ja lauserakenteita tulisi selkeyttää.

<sup>268</sup> Haastattelurunko kehittämisvaiheineen on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 6.

<sup>269</sup> Tavoitteet kuvataan kohdissa 7.2.2 - 7.2.4.

<sup>270</sup> Alle 4:n raja ei ole ehdoton, vaan organisaatio voi poimia myös muita kehityskohteita nykytilan arviointilomakkeelta.

<sup>271</sup> Loppuraporttien sisältöä ei sellaisenaan julkaista väitöskirjassa, koska ne sisältävät luottamuksellista tietoa, mutta niiden rakenne on kuvattu tarkemmin kohdassa 6.2.2.

## 7.2 Kypsyystasot

Tehtyjen rajausten mukaisesti tarkastelussa keskitytään etenkin kypsyystasoihin 2-3. Näiden tasojen prosessialueet kuvataan yksi kerrallaan niin, että aluksi esitellään prosessialueeseen liittyviä *käytäntöjä*, jotka voidaan Gallagherin ym. (2011, 25) sanoin mieltää tunnusmerkeiksi, joiden tulisi löytyä tarkasteltavan organisaation prosesseista, mutta joita ei tarvitse käyttää kirjaimellisesti noudatettavana tarkistuslistana. Käytännöt voidaan myös rinnastaa CMMI-ACQ:n spesifiisiin ja geneerisiin käytäntöihin, joskin tässä esityksessä käytännöt kuvataan huomattavasti suppeammin, eikä niitä jaotella geneerisyyden perusteella. Käytäntöjen yhteydessä kerrotaan myös lyhyesti ja usein myös esimerkein, miten prosessialue liittyy muihin prosessialueisiin<sup>272</sup>. Käytäntöjen jälkeen esitellään prosessialueeseen liittyvä, tarkasti täytettävä *tavoite* (merkattu prosessialuekuvauksiin kursiivilla), joka kiteyttää, mitä organisaation tulee saavuttaa, jotta prosessialue voidaan katsoa käyttöön otetuksi (vrt. CMMI-ACQ:n geneeriset ja spesifit tavoitteet tai Kollanuksen (2009) kypsyystasojen kriteerit). Toisin kuin CMMI-ACQ:ssa, kullekin prosessialueelle esitetään vain yksi tavoite. Tavoitteen toteutumista arvioidaan 5-portaisella Likert-asteikolla.

### 7.2.1 Taso 1: Ad hoc -taso

Taso 1 on lähtötaso, jolla organisaatiot vähintään sijaitsevat tkhj-portfolion hallinnassa. Tällöin toimintaa leimaa tilannekohtaisuus ja onnistumisia ei pystytä toistamaan (Gallagher ym. 2011, 32). Tkhj-portfolion hallinnassa käytetyt menettelyt eivät perustu mihinkään ennalta määriteltyyn toimintatapaan tai organisaatiotasoihin politiikkoihin, vaan hallinnassa käytetään kulloinkin parhaiksi nähtyjä keinoja. Mahdolliset onnistumiset johtuvat lähinnä mukana olevien yksittäisten henkilöiden taidoista. Tällä tasolla ei ole määriteltyjä prosessialueita. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin uudistetussa versiossa kypsyystaso 1 on pysynyt ennallaan ja se on kuvattu tarkemmin kohdassa 5.2.4.

### 7.2.2 Taso 2: Toistettava

Kypsyystasolla 2 luodaan perustaa kokonaisvaltaiselle tkhj-portfolion hallinnalle toistamalla aiemmin hyväksihavaittuja toimintatapoja ja periaatteita (vrt. Gallagher ym. 2011, 32; ITGI 2007). Portfolion hallinta on määrämuotoisempaa kuin tasolla yksi, mutta yhtenäisiä organisaatiotasoisia politiikkoja ei ole määritelty tai niitä ei hyödynnetä. Esimerkiksi toimintoja ei ole vakioitu kattavasti. Eräs potentiaalinen hyöty tason 2 saavuttamisesta on, että toistamalla onnistuneita toimintoja uudelleenryttämiset vähenevät. Taulukossa

<sup>272</sup> Vrt. Maierin ym. (2009, 9) esille nostama kritiikki, että kypsyysmalleissa prosessialueiden yhteyksien tarkastelussa on usein puutteita.

24 on esitelty kypsyystason 2 prosessialueet ja niihin kuhunkin liittyvä tavoite, joka tulee saavuttaa, jotta prosessialue voidaan katsoa käyttöönnotetuksi. Taso 2 on saavutettu, kun kaikki 8 tavoitetta on saavutettu. Kypsyystasolla 2 on kahdeksan prosessialuetta eli sama määrä kuin aiemmassa versiossa. Uusia prosessialueita tasolla 2 ei ole, mutta kahden prosessialueen nimi on muuttunut (vanha nimi on mainittu suluissa). Keskeisimmät muutokset prosessialueiden sisällöissä liittyvät konfiguraation hallintaan, johon sisältyy nyt myös muutostenhallinta, sekä laadunvarmistukseen, joka uudessa kypsyysmallissa sisältää oman prosessialueensa sekä tasolle 2 että tasolle 3. Seuraavaksi esitellään tason 2 prosessialueet yksi kerrallaan.

TAULUKKO 24 Tason 2 prosessialueet ja tavoitteet

Prosessialue	Tavoite joka tulee saavuttaa
Valintakriteereiden määrittäminen	Tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa käytettäviä valintakriteereitä määritellään liiketoimintalähtöisesti yhdessä sidosryhmien kanssa. Myös aiemmin hyväksi koettuja valintakriteereitä hyödynnetään. Kriteerien määrittäminen voi kuitenkin olla erilaista eri yksiköissä.
Valinta ja sopimusten teko	Tkhj:ien ja niihin liittyvien palveluiden valinnassa ja sopimusten teossa otetaan huomioon olemassa oleva lisenssi- ja sopimuskanta ja toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä. Valinta ja sopimusten teko voi kuitenkin olla erilaista eri yksiköissä.
Käyttölaajuuden muutos	Tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutellaan aiempien hyvien kokemusten perusteella esim. osastoittain.
Tekniset työprosessit	Tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa.
Konfiguraation ja muutosten hallinta (konfiguraation hallinta)	Yksiköissä hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa konfiguraation ja muutosten hallintaa, mutta käytännöt voivat vaihdella yksiköittäin.
Prosessi-/projektikohtainen laadunvarmistus (laadunvarmistus)	Tkhj-portfolion hallinnan eri toimintojen laadunvarmistuksessa hyödynnetään osastojen omia pelisääntöjä, malleja ja ohjeita.
Projektin suunnittelu	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien, kuten hankinta- tai versiovaihtoprojektien, suunnittelussa toistetaan aiemmin onnistuneita käytäntöjä esim. osastoittain.
Projektin seuranta ja kontrollointi	Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja seurataan ja kontrolloidaan hyväksi havaituin keinoin esim. osastoittain.

### Valintakriteereiden määrittäminen

Valintakriteereiden määrittäminen on prosessialue, jonka prosessit määrittelevät tkhj:ien ja niiden tueksi hankittavien palvelujen haluttuja piirteitä teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Tasolla 2 tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa<sup>273</sup> arvioidaan, toistetaan ja jatkokehitetään aiemmin hyväksi koettuja kriteereitä. Valittuja kriteereitä voidaan tarkentaa projektien edetessä (Gallagher ym. 2011, 200). Organisaation yhteisiä valintakriteereitä ei ole määritetty. Keskeisessä asemassa valintakriteereiden määrittämisessä ovat eri sidosryhmien tarpeet, joiden tulee olla yhdensuuntaiset organisaation liiketoimintatavoitteiden kanssa (vrt. tapaustutkimusten tulokset kohdissa 6.3.1 ja 6.3.2; Gallagher ym. 2011, 199; ITGI 2007). Prosessialueen tuloksia, valintakriteereitä, hyödynnetään useissa muissa prosessialueissa kuten tuotteiden ja palveluiden valinnassa, portfolion luonnissa ja arvioinnissa sekä tuotteiden ja palveluiden poistoissa portfoliosta. Valintakriteereiden määrittäminen ja hallinnan tilaa organisaatiossa mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa käytettäviä valintakriteereitä määritellään liiketoimintalähtöisesti yhdessä sidosryhmien kanssa. Myös aiemmin hyväksi koettuja valintakriteereitä hyödynnetään. Kriteerien määrittäminen voi kuitenkin olla erilaista eri yksiköissä.*

### Valinta ja sopimusten teko

Valinta ja sopimusten teko kattaa tkhj-tuotteiden ja palveluiden valintaprosessiin ja sopimusten, kuten lisenssi- ja tukisopimusten, muodostamiseen liittyvät prosessit. Aiempia menestyneitä käytäntöjä toistetaan. Valinnassa ja sopimusten teossa voidaan käyttää apuna erilaisia laskentamalleja, kuten ROI-laskentaa ja kustannus/hyöty -analyysia (tapaustutkimusten kohta 6.3.1, Schniederjans ym. 2004, 109, 125, 139–159). Valintaprosessissa tarkastellaan myös olemassa olevaa lisenssi- ja sopimuskantaa, jotta selvitetään, voidaanko tarve kattaa jo aiemmin tehdyillä sopimuksilla ja näin välttyä uusilta hankinnoilta. Olemassa olevien sopimusten hyödyntämistä voivat kuitenkin vielä tasolla 2 heikentää mm. puutteet sopimustietokannassa tai yhteisen ICT-hankintapolitiikan noudattamisessa, sillä valintaan ja sopimustentekoon liittyvät käytännöt vaihtelevat organisaation sisällä. Myöskään yhteistä, koko organisaation kattavaa, hankintapolitiikkaa ei ole. Valinta ja sopimusten teko liittyy useisiin muihin prosessialueisiin, sillä sopimus luo juridisen perustan tuotteiden ja palveluiden käytölle, ml. toimittajan kanssa tehtävälle yhteistyölle (vrt. Gallagher ym. 2011, 497). Esimerkiksi lisenssisopimus säätelee ehdot käyttölaajuuksien muuttamiseen ja tukipalvelusopimus määrittelee teknisissä

<sup>273</sup> Tkhj-portfolion hallintaan liittyvät toiminnot on kuvattu tarkemmin luvussa 2 ja tiivistettynä haastattelurungon yhteydessä (liite 11, alaliite 1).

työprosesseissa hyödynnettävän toimittajan tuotetuen palvelu- ja vasteajat sekä muut ehdot. Valintaa ja sopimusten tekoa mitataan tavoitteella:

*Tkhj:iien ja niihin liittyvien palveluiden valinnassa ja sopimusten teossa otetaan huomioon olemassa oleva lisenssi- ja sopimuskanta ja toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä. Valinta ja sopimusten teko voi kuitenkin olla erilaista eri yksiköissä.*

### Käyttölaajuuden muutos

Käyttölaajuuden muutos sisältää hallinnolliset ja taloudelliset prosessit, jotka koskevat tkhj:iien käyttölaajuuksien vähentämistä tai lisäämistä. Käyttölaajuuksien muutoksilla tavoitellaan lisenssien sopimusehtojen mukaista ja tehokasta käyttöä. Tehokkuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä lisenssihankintojen hyvää kustannus-/hyötysuhdetta, mihin voidaan pyrkiä mm. kierrättämällä vapaita tkhj-lisenssejä<sup>274</sup>. Lisäksi esimerkiksi tietokanta- ja palvelinympäristöjen konsolidointi<sup>275</sup> saattaa vähentää tarvittavaa lisenssimäärää. Joissain organisaation osissa käyttölaajuuksien muutoksissa saatetaan hyödyntää sopimustenhallintaohjelmaa, mutta käytännöt vaihtelevat organisaation sisällä. Se, että tasolla 2 ei vielä hyödynnetä organisaatiotasoisia järjestelmiä ja käytäntöjä, saattaa näkyä siinä, että lisenssejä on liikaa tai liian vähän. Käyttölaajuuksien muutokset edellyttävät mm. lisenssimallien sekä lisenssikannan hyvää tuntemusta. Lisäksi sopimusehdoista tulisi tehdä sellaisia, että ne mahdollisimman vähän rajoittavat tulevia käyttölaajuusmuutoksia. Käyttölaajuuden muutoksiin liittyvät tekniset toiminnot sisältyvät prosessialueeseen ”Tekniset työprosessit”. Käyttölaajuuden muutosten tilaa kypsyytasolla 2 mitataan tavoitteella:

*Tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutellaan aiempien hyvien kokemusten perusteella esim. osastoittain.*

### Tekniset työprosessit

Teknisillä työprosesseilla tarkoitetaan tkhj:iien asennus-, viritys-, valvonta-, ylläpito- ym. teknisiin, ns. dba-tehtäviin, liittyviä prosesseja (vrt. kohta 2.2.3). Lisäksi tietoturvaan liittyvät tekniset kysymykset, kuten käyttöoikeuksien asettaminen ja mahdollisten valvontaohjelmien asennus, sisältyy tähän prosessialueeseen. Tyypillisesti tkhj-portfolion hallinnan eri prosessialueisiin sisältyy myös teknisiä työprosesseja. Esimerkiksi päätös poistaa tkhj-portfoliosta aiheuttaa järjestelmän alasajoon, rajapintojen tarkistamiseen sekä

<sup>274</sup> Lisenssien kierrättäminen nousi vahvasti esille tapaustutkimuksen pilottiorganisaation kohdalla, katso kohta 6.2.3. Lisenssien hallinta korostui kaikissa kohdeorganisaatioissa.

<sup>275</sup> Konsolidointi tarkoittaa tässä yhteydessä laite- ja/tai ohjelmistoympäristöjen yhdistämistä niin, että esimerkiksi samalle palvelimelle sijoitetaan useita tkhj:iä tai että samaan tkhj:iään sijoitetaan lisää tietokantoja.

tiedostojen poistoon liittyviä teknisiä työprosesseja. Tasolla 2 teknisissä työprosesseissa toistetaan onnistuneita käytäntöjä, mutta organisaatiotasoisia toimintatapoja ei ole määritelty tai niitä ei noudateta. Esimerkiksi teknisten työprosessien vakiointi ei ole vielä kattavaa. Tasolla 2 osassa teknisiä työprosesseja saatetaan jo hyödyntää esim. ITIL-malliin pohjautuvia prosessikäytäntöjä, mutta niiden noudattaminen vaihtelee organisaation eri yksiköiden välillä. ITIL v3 -mallissa tekniset työprosessit liittyvät etenkin palvelutransition ja -tuotannon prosessien teknisiin toteutuksiin<sup>276</sup>.

Tekniset työprosessit voidaan tehdä joko itse tai ne voidaan osittain tai kokonaan ulkoistaa<sup>277</sup>. Ulkoistusvaihtoehdossa korostuu yhteistyön ja viestinnän tärkeys eri sidosryhmien kesken, kuten esimerkiksi ulkoistuspalveluja tarjoavan toimittajan<sup>278</sup>, ulkoistajan, sovellustoimittajan ja tkhj-toimittajan välillä. Prosessialue ”Tekniset työprosessit” liittyy edellä lueteltujen esimerkkien lisäksi myös mm. käyttölaajuuksien muutoksiin, konfiguraation ja muutosten hallintaan, kokonaisarkkitehtuuriin ja prosessien hallintaan. Teknisiin työprosesseihin liittyvä tavoite kuuluu:

*Tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa.*

## Konfiguraation ja muutosten hallinta

Prosessialue ”Konfiguraation ja muutosten hallinta” sisältää prosessit, jotka kuuluvat tkhj:iin ja niihin liittyvien keskeisten komponenttien, kuten palvelimien ja monitorintiohjelmien toimimiseen yhdessä. Alueen prosessit kattavat eri osien ja niihin tehtyjen muutosten määrittämistä, dokumentointia sekä kokonaisuutena toimimisen varmistamista. Konfiguraation hallinnan avulla tkhj-portfolion hallinnan eri rakenneosat kirjataan, niille määritellään perustaso<sup>279</sup> ja osien tietoja ylläpidetään (vrt. ITIL, van Bon ym. 2009, 115). Varsinaisten teknisten IT-komponenttien, kuten laitteistojen ja ohjelmistojen, lisäksi konfiguraation hallinta voi kattaa myös esimerkiksi sopimukset, prosessikuvaukset ja kriteeristöt (Gallagher ym. 2011, 258).

Tasolla 2 konfiguraation ja muutosten hallinta vaihtelee vielä organisaation eri yksiköiden välillä. Joissain yksiköissä käytännöt voivat olla hyvin kehittyneitä ja noudattavat esimerkiksi ITIL-mallia, toisissa satunnaista ja toteutettu esimerkiksi siten, että konfiguraatiosta ylläpidetään yksikkökohtaisia kaavioita ja muutokset kirjataan vapaamuotoisesti tekstitiedostoihin. Tasolla 2 myös kirjaustason rakeisuus voi vaihdella organisaation sisällä. Konfiguraation

<sup>276</sup> Palvelutransition ja -tuotannon prosesseja on tarkasteltu teoksessa van Bon ym. (2009, 39-52).

<sup>277</sup> Dba-toiminnot oli osittain tai kokonaan ulkoistettu kahdessa tapaustutkimuksen kolmesta organisaatiosta.

<sup>278</sup> Ulkoistuspalvelun toimittajana voi olla tkhj-toimittaja tai jokin muu palvelutarjoaja.

<sup>279</sup> Konfiguraation *perustasosta* käytetään CMMI-ACQ 1.3:n (Gallagher ym. 2011) ja ITIL v3:n (van Bon ym. 2009) termistöistä johdettua määrittelyä: Perustaso on tiettyyn ajanhetkeen ja konfiguraation rakenneosaan liittyvää konfiguraatiotietoa, joka on formaalisti katselmoitu ja hyväksytty ja joka toimii perustana tulevalle kehitystyölle ja jota voidaan muuttaa vain määriteltyjen muutostenhallintaprosessien kautta.

hallinnan hyötyjä ovat mm. se, että jos konfiguraatioon tehty muutos epäonnistuu, voidaan IT-infrastruktuuri palauttaa määriteltyyn perustasoon (vrt. ITIL, van Bon ym. 2009, 115). Lisäksi kattavasti ja riittävän tarkasti suoritettu konfiguraation hallinta voi vähentää henkilömuutoksiin liittyvää riskiä (vrt. Gallagher ym. 2011, 257).

Keskeinen uudistus tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin aiempaan versioon nähden on, että konfiguraation hallintaan on CMMI-ACQ 1.3 mallin (Gallagher ym. 2011, 257) tavoin sisällytetty kypsyysmallin ensimmäisestä versiosta puuttunut muutosten hallinta (vrt. tapaustutkimusten tulokset pilotin ja toisen kohdeorganisaation kohdalla). Vaihtoehtoisesti konfiguraation hallinta ja muutosten hallinta olisi voitu eriyttää omiksi prosessialueikseen (vrt. ITIL:in v3:n prosessit ”palveluomaisuuden ja konfiguraation hallinta” ja ”muutoksen hallinta”<sup>280</sup>, van Bon ym. 2009, 40), mutta tähän ei ryhdytty, jotta prosessialueiden määrä ei kasvaisi, sillä lisäys olisi voinut hidastaa kypsyysarviointien suorittamista. Konfiguraation hallinnan tilaa organisaatiossa mitataan tavoitteella:

*Yksiköissä hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa konfiguraation ja muutosten hallintaa, mutta käytännöt voivat vaihdella yksiköittäin.*

### **Prosessi-/projektikohtainen laadunvarmistus**

Laadunvarmistus sisältää prosessit tkhj-portfolion hallinnan toimintojen objektiiviseen arviointiin ja korjaustoimien suorittamiseen sekä näihin toimintoihin sisältyvään dokumentointiin (vrt. Gallagher ym. 2011, 443). Keskeinen muutos tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin edelliseen versioon nähden on, että uudessa versiossa korostetaan, että tasolla 2 laadunvarmistuskäytännöt eivät ole organisaatiotasoisia, sillä käytännöt voivat vaihdella prosesseittain tai projekteittain<sup>281</sup>. Tkhj-portfolion hallinnassa käytettävät laadunvarmistusperiaatteet ja -käytännöt ovat vielä keskeneräisiä eivätkä ne kata kaikkia portfolion hallinnan toimintoja. Laadunvarmistusta kehitettäessä on syytä muistaa, että tkhj-portfolion hallinnalle ei tule muodostaa omaa laadunvarmistuspolitiikkaa, vaan hallinnan tulisi noudattaa yksikön laajempaan kontekstiin kohdistamaa laadunvarmistuspolitiikkaa. Laadunvarmistuksen tilaa tasolla 2 mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinnan eri toimintojen laadunvarmistuksessa hyödynnetään osastojen omia pelisääntöjä, malleja ja ohjeita.*

<sup>280</sup> Service asset and configuration management ja Change management.

<sup>281</sup> Laadunvarmistus eri kypsyystasoilla nousi esille tapaustutkimuksen kohdassa 6.3.2.

## Projektin suunnittelu

Prosessialueeseen ”Projektin suunnittelu” sisältyy tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien valmisteluun, projektisuunnitelman luomiseen ja eri ryhmien sitouttamiseen liittyviä prosesseja. Projektit voivat koskea esimerkiksi tietokannan hallintajärjestelmien hankintoja tai versionvaihtoja. Projektien valmistelu kattaa esimerkiksi projektin toteutustavan ja laajuuden tarkastelun. Projektisuunnitelman luomiseen liittyy muun muassa tavoitteiden, aikataulun, henkilöresurssien, budjetin ja riskienhallinnan kuvaaminen. Sitoutumisella tarkoitetaan tässä yhteydessä projektiin liittyviltä sidosryhmiltä saatavaa sitoutumista projektisuunnitelmaan. Projektin suunnitteluun on tässä kypsyysmallissa sisällytetty myös projektin käynnistäminen. (Gallagher ym. 2011, 413)

Tähän prosessialueeseen ei ole tullut merkittäviä muutoksia kypsyysmallin päivityksen yhteydessä, sillä tehdyt muutokset liittyvät lähinnä vain prosessialueen kuvaamistapaan ja -tarkkuuteen. Tasolla 2 organisaatiotasosta projektimallia ei ole vaan käytännöt vaihtelevat esimerkiksi yksiköittäin. Tkhj-portfolion hallinnalle ei tule määritellä omia projektikäytäntöjä, vaan hallinnan tulee noudattaa laajempaan kontekstiin kohdistettuja politiikkoja. Menestyneitä projekteja pyritään toistamaan. Projektin suunnittelua mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien, kuten hankinta- tai versiovaihtoprojektien, suunnittelussa toistetaan aiemmin onnistuneita käytäntöjä esim. osastoittain.*

## Projektin seuranta ja kontrollointi

Projektin seurantaan ja kontrollointiin sisältyy prosesseja, jotka liittyvät projektin etenemisen vertaamiseen projektisuunnitelmaan ja tarvittaviin korjaustoimiin (Gallagher ym. 2011, 395). Prosessialueeseen on sisällytetty myös projektin päättäminen, joka voi tapahtua myös ennen projektin valmistumista, mikäli katsotaan, ettei projekti tue organisaation tavoitteita tai jos projektiin liittyvät kustannus- tai muut riskit uhkaavat realisoitua. Uutena piirteenä projektin seurantaan ja kontrollointiin on sisällytetty tkhj:iin liittyvien projektien luokittelukäytäntöjen suunnittelu ja käyttöönotto<sup>282</sup>. Luokitteluperusteena voi olla esimerkiksi liiketoimintakriittisyys, ja luokittelu voi vaikuttaa mm. resurssien jakoon eri projektien kesken. Tasolla 2 projektien seuranta- ja kontrollointikäytännöt vaihtelevat organisaation sisällä. Esimerkiksi koko organisaation kattavaa projektiportfoliota ei ole käytettävissä ja hyvässä tietohallintatavassa määritellyjä politiikkoja noudatetaan vaihtelevasti. Projektin seuranta ja kontrollointia mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja seurataan ja kontrolloidaan hyväksi havaituin keinoin esim. osastoittain.*

<sup>282</sup> Luokittelu nousi esille tapaustutkimuksen kohdassa 6.3.1.



### 7.2.3 Taso 3: Organisaatiotasoisesti määritelty

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallinnan kypsyyksimallissa tasolla 3 näkökulma siirtyy yksittäisistä tkhj:istä portfoliokokonaisuuden tarkasteluun. Tällöin muodostetaan ja otetaan käyttöön organisaatiotasoiset tkhj-portfolion hallintapolitiikat, mutta prosesseja ei vielä mitata systemaattisesti. Muiden muassa versiovaihdot perustuvat organisaatiotasoihin tiekarttoihin (roadmaps). Portfolion hallintaan osallistuu kattavasti eri rooleissa toimivia henkilöitä sisäisistä ja ulkoisista sidosryhmistä. Portfolion hallinta kytkeytyy tasoa 2 tiukemmin organisaation liiketoimintatavoitteisiin ja tkhj:t nähdään osana laajempaa arkkitehtuurikonaisuutta. Tkhj-portfolion hallintaan ei tarvita omia projektinhallinta-, prosessinhallinta-, laadunvarmistus-, kokonaisarkkitehtuuri- ym. malleja, mutta laajemmassa käytössä olevien mekanismien tulee kattaa myös tkhj-portfolion hallinta. Esimerkiksi tkhj-portfolioon liittyvien prosessien hallinnassa voidaan hyödyntää organisaatiossa mahdollisesti muutoinkin käytettävää ITIL-mallia. Kypsyystason 3 saavuttamisesta saatavat hyödyt liittyvät erityisesti yhteisistä toimintatavoista saataviin synergiaetuihin. Taso 3 sisältää 13 prosessialuetta (aiemmin 11). Prosessialueet ja niihin liittyvät tavoitteet on lueteltu taulukossa 25.

Tasolle 3 kohdistuu suurin osa kypsyyksimalliin tulleista muutoksista. Ensinnäkin tasolle on lisätty kaksi uutta prosessialuetta: "Versiovaihtojen tiekartat" ja "Organisaatiotasoinen laadunvarmistus". Lisäksi prosessialueisiin on tehty täydennyksiä ja tarkennuksia tapaustutkimuksen tulosten ja kirjallisten lähteiden perusteella. Keskeinen muutos on, että ITIL:in versio 3:n prosesseja, kuten esimerkiksi omaisuuden hallinta ja toimittajien hallinta, on tuotu esille prosessialuekuvausten yhteydessä. ITIL:in prosessien liittymistä tämän mallin prosesseihin tulee kuitenkin tarkastella vielä lisää. Seuraavaksi esitellään yksi kerrallaan kypsyyksitason 3 prosessialueet ja kuhunkin prosessialueeseen liittyvä tavoite. Tapaustutkimuksissa esille tulleiden kehitysehdotusten mukaisesti taso 3 kuvataan selkeästi tarkemmin kuin kypsyyksimallin ensimmäisessä versiossa.

#### Portfolion hallinnan organisointi

Portfolion hallinnan organisointi sisältää tkhj-portfolion hallinnan "ydinryhmän" kokoamiseen ja toimintakuntoon saattamiseen liittyviä prosesseja. Kypsyyksimallin ensimmäisestä versiosta poiketen tkhj-portfolion hallintaan ei välttämättä tarvita omaa erillistä ryhmää vaan hallintaa voidaan tehdä useissa, muutakin IT-arkkitehtuuria tarkastelevissa, työryhmissä<sup>283</sup>. Ryhmissä tulee olla mukana edustajia kokonaisarkkitehtuurimallin eri kerroksista, jotta tkhj-portfolion hallintaan liittyvät tekninen, hallinnollinen ja taloudellinen näkökulma tulevat katetuksi. Ryhmiin kootaan mm. liiketoimintatarpeisiin, hankintoihin, juridiikkaan ja teknisiin kysymyksiin liittyvää osaamista.

<sup>283</sup> Tämä tuli erityisesti esille ensimmäisessä tapaustutkimusorganisaatiossa, katso kohta 6.3.1.

TAULUKKO 25 Tason 3 prosessialueet ja tavoitteet

Prosessialue	Tavoite joka tulee saavuttaa
Portfolion hallinnan organisointi	Tkhj-portfolion hallintaan on perustettu organisaatiotasoinen "ydinryhmä" joko omana ryhmänään tai niin, että toiminta on liitetty osaksi laajempia työryhmiä.
Sopimusten, ml. lisenssien, hallinta (Sopimusten hallinta)	Tkhj:ien lisenssi-, tuki- ym. sopimukset on kattavasti taltioitu organisaatiotasoiseen tietokantaan, jonka sisältöä arvioidaan aika ajoin.
Hankinnan valvonta, validointi ja verifiointi	Suoritettuja tietokantatuote- ja niihin liittyviä palveluhankintoja arvioidaan aika ajoin organisaation yhteisen politiikan mukaisesti, jotta varmistetaan että toimitukset vastaavat sopimuksia ja täyttävät sidosryhmien tarpeet.
Portfolion luonti ja arviointi	Tkhj-tuotteista ja -palveluista on muodostettu kattava organisaatiotasoinen portfolio, jota arvioidaan kustannus/hyöty -näkökulmasta aika ajoin.
Poisto	Tkhj-portfoliosta poistetaan tarvittaessa toimittajia / tkhj:iä organisaation yhteisten pelisääntöjen mukaisesti.
Versiovaihtojen tiekartat (uusi)	Tietokannan hallintajärjestelmien versiovaihdot perustuvat ennalta määriteltyihin organisaatiotasoiisiin tiekarttoihin eli roadmappeihin.
Organisaatiotasoinen laadunvarmistus (uusi)	Tkhj-portfolion hallinta noudattaa organisaatiotasosta laadunvarmistuspolitiikkaa.
Päätöksenteon kehittäminen	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvä päätöksenteko, päätöksenteon kehittäminen ja tiedonkeruu perustuvat organisaatiotasoiisiin politiikkoihin.
Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvää osaamista ja sen kehittämistä johdetaan organisaatiotasoisesti.
Hyvä tietohallintatapa (IT Governance)	Tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa noudatetaan kattavasti organisaation hyvää tietohallintatapaa eli IT Governance:a kontrolli-, vastuu- ja riskien hallintamekanismeineen. Tkhj-portfolion hallinta noudattaa organisaation tietoturvapolitiikkaa.
Kokonaisarkkitehtuuri	Tkhj-portfolion hallinta on linjassa organisaation noudattaman kokonaisarkkitehtuurimallin kanssa.
Integroitu projektin hallinta	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien perustaminen, hallinnointi ja päättäminen perustuvat organisaatiotasoiisiin politiikkoihin.
Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys	Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja määritellään, perustetaan, arvioidaan ja kehitetään organisaatiotasosten politiikkojen mukaisesti.

Tehtävien määritykset, vastuujat ja päätöksentekomallit tulee olla linjassa organisaation hyvän tietohallintatavan eli IT Governance:n kanssa. Lisäksi työryhmiä perustettaessa tulee mm. salassapitosopimuksin ottaa huomioon, että hallintaan voi samanaikaisesti osallistua sisäisten sidosryhmien lisäksi

useita ulkoisia sidosryhmiä, kuten esimerkiksi dba-palvelu-, sovellus- ja tietokantatoimittajan edustajia.

Keskeistä tkhj-portfolion hallinnan organisoinnissa on tkhj-portfolion hallinnan sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien johtaminen organisaatiotasoisien politiikkojen mukaisesti ja liiketoimintatavoitteiden saavuttamiseksi. Sidoryhmäjohtaminen kattaa sidosryhmien määrittelyyn, sidosten kuvaamiseen sekä sidosryhmiin liittyvien uhkien, mahdollisuuksien ja vastuiden määrittämiseen ja toimintatapojen suunnitteluun liittyviä prosesseja (Carroll & Buchholtz 2003, 78). Sidoryhmäjohtamista lukuun ottamatta hallintaryhmän tai -ryhmien varsinaisten tehtävien suorittaminen ei kuulu tähän prosessialueeseen, sillä niille on tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa omat prosessialueensa. Onnistuneella portfolion hallinnan organisoinnilla voidaan osaltaan lisätä tkhj-portfolion hallinnasta saatavia hyötyjä kuten esimerkiksi tehostaa tkhj-portfolion hallinnan ja liiketoimintatavoitteiden yhdenmukaisuutta sekä nopeuttaa erilaisten palvelupyyntöjen käsittelyä. Portfolion hallinnan organisointia mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan on perustettu organisaatiotasoinen "ydinryhmä" joko omana ryhmänään tai niin, että toiminta on liitetty osaksi laajempia työryhmiä.*

### **Sopimusten, ml. lisenssien, hallinta**

Sopimusten hallinta kattaa tehtyjen lisenssi-, tuki-, ym. tkhj-portfolion hallintaan liittyvien sopimusten organisaatiotasoiseen arviointiin ja kehittämiseen sisältyviä prosesseja. Myös sopimusten arkistointiprosessit noudattavat organisaatiotasoisista politiikkaa, mutta niiden lähempi tarkastelu on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Uudessa kypsyysmallissa korostuu sopimusten hallintaan sisältyvä lisenssien hallinta, joka nousi erittäin keskeisesti esille luvussa 6. Lisenssien hallinnassa keskeisiä kysymyksiä ovat organisaatiotasoinen lisenssien oikea ja tehokas käyttö. Oikealla käytöllä tarkoitetaan lisenssiehtojen noudattamista. Tehokkuus tarkoittaa hyvää kustannus/hyöty -suhdetta, mihin voidaan pyrkiä mm. kierrättämällä vapaita lisenssejä ja konsolidoimalla tietokanta- ja palvelinympäristöjä organisaatiotasoisesti, kansainvälisissä organisaatioissa myös globaalisti (vrt. pilotin tulokset). Tehokkuutta voidaan lisätä myös mm. vaihtamalla lisenssimalleja toimittajan eri tuotteiden välillä, mikäli tehdyt sopimukset sen mahdollistavat. Sopimustietoja hyödynnetään lisenssien riittävyyden ja kustannustehokkuuden tarkastelun lisäksi myös mm. laskujen tarkastuksessa ja kohdentamisessa.

Sopimusten hallinnassa käytetään tasolla 3 tyypillisesti koko organisaation sopimukset sisältävää sopimustenhallintaohjelmaa ja -tietokantaa. Sopimusten sisältöä, kuten perustukitason ylittäviä räätälöityjä palveluja, päivitetään tarvittaessa yhteistyössä toimittajan kanssa. Sopimusten hallinta edellyttää koko organisaation sopimus- ja lisenssikannan sekä eri toimittajien lisenssimallien hyvää tuntemusta. Organisaatiotasoisella sopimusten, ml. lisenssien, hallinnalla voidaan mm. vähentää ulkoisiin auditointeihin liittyvää lisätyötä,

kun omaisuuslista on tehtynä<sup>284</sup>. Sopimusten, ml. lisenssien, hallintaa mitataan tavoitteella:

*Tkhj:ien lisenssi-, tuki- ym. sopimukset on kattavasti taltioitu organisaatio-tasoiseen tietokantaan, jonka sisältöä arvioidaan aika ajoin.*

### **Hankinnan valvonta, validointi ja verifiointi**

Prosessialue ”Hankinnan valvonta, validointi ja verifiointi” kattaa prosesseja tilattujen tuotteiden ja palveluiden tarkastamiseen. Hankinnan valvonnalla, validoinnilla ja verifioinnilla pyritään yhteisten politiikkojen mukaisesti varmistamaan, että tilatut tkhj-tuotteet ja -palvelut ovat sopimuksen mukaisia ja tarpeen täyttäviä. Valvonta viittaa toimituksen valvontaan, kuten siihen, että tilattu tuote tai palvelu on toimitettu sovittuun aikaan ja ympäristöön. Validointi varmistaa, että tkhj-tuote tai palvelu toimii halutusti oikeassa ympäristössään ja täyttää sidosryhmien tarpeet (”saatiinko mitä tarvitaan”) (Gallagher ym. 2011, 229, 565). Verifiointi tarkoittaa, että tuote tai palvelu on määritysten mukainen (”saatiinko mitä tilattiin”) (Gallagher ym. 2011, 237, 565). Hankinnan valvontaa, validointia ja verifiointia tehdään tyypillisesti yhteistyössä eri sidosryhmien kesken.

Hankinnan valvonta, validointi ja verifiointi liittyy etenkin prosessi-alueisiin ”Valintakriteereiden määrittäminen” ja ”Sopimusten, ml. lisenssien, hallinta”. ITIL v3 -mallin prosessit ”Palvelun validointi ja testaus” ja ”Evaluointi” sivuavat tätä prosessialuetta, joskin niissä palveluita arvioidaan ja verifioidaan lähinnä palveluiden toimittajan näkökulmasta (vrt. van Bon ym. 2009, 41, 123–130). Hankinnan valvontaa, validointia ja verifiointia mitataan tavoitteella:

*Suoritettuja tietokantatuote- ja niihin liittyviä palveluhankintoja arvioidaan aika ajoin organisaation yhteisen politiikan mukaisesti, jotta varmistetaan että toimitukset vastaavat sopimuksia ja täyttävät sidosryhmien tarpeet.*

### **Portfolion luonti ja arviointi**

Portfolion luonnissa ja arvioinnissa näkökulma siirtyy yksittäisistä tuotteista ja palveluista tkhj-portfoliokokonaisuuden tarkasteluun. Organisaation kaikista tkhj:stä ja niihin hankituista tuki- ym. palveluista muodostetaan portfolio, jota arvioidaan ja muokataan mm. riskien, kustannusten ja hyötyjen näkökulmasta (vrt. ITIM:in portfolion arviointi: GAO 2004, 71). Toimittaja- ja tuote-ympäristössä tapahtuvia muutoksia, kuten lisenssimallien ja yhteensopivuuksien muutoksia, seurataan aktiivisesti. Portfolioon linkitetään myös tkhj-tuotteilla ja niihin liitetyillä tukipalveluilla tarjottavat palvelut (vrt. ITIL:in palveluportfolio: van Bon ym. 2009, 75), jotta nähdään, kuinka kriittisissä järjestelmissä kutakin tkhj-tuotetta ja -palvelua käytetään. Portfolion arviointi

<sup>284</sup> Katso tapaustutkimuksen kohta 6.2.3.

käsittää prosesseja, jotka liittyvät tkhj-tuotteista ja -palveluista muodostuvan kokonaisuuden suorituskyvyn tarkasteluun sovituin aikavälein (GAO 2004, 78) ja jotka voivat käynnistää portfolion hallinnan toimintoja, kuten lisäys, käyttölaajuuden muutos ja poisto. Arvioinnin käynnistävänä tekijänä voi olla esimerkiksi liiketoiminnan tarve tai jokin pakottava tekninen tai lisensointiin liittyvä seikka (vrt. tapaustutkimuksen kohta 6.3.2).

Portfoliossa olevia tkhj:iä tukipalveluineen voidaan luokitella usealla tavalla<sup>285</sup>. Luokittelut ohjaavat tkhj-portfolion arviointia ja tukevat esimerkiksi teknisiä työprosesseja sekä valintaa ja sopimusten tekoa. Tkhj:t voidaan luokitella esimerkiksi ns. päätuotteisiin, joita käytetään selkeästi muita enemmän ja muihin tuotteisiin. Jaottelu voidaan tehdä myös suositeltavuuden mukaan esim. kolmeen, ns. liikennevaloin kuvattavaan, ryhmään: ”suositeltavat<sup>286</sup>”, ”hyväksyttävissä olevat” ja ”ei suositeltavat”. Tkhj:t palveluineen voidaan jäsentää myös sen mukaan, kuinka kriittisiin palveluihin ne liittyvät tai sen perusteella liittykö tkhj uusiin vai vielä keskeneräisiin järjestelmiin<sup>287</sup>.

Portfolion luonti ja arviointi liittyy hyvin moneen muuhun prosessi-alueeseen muiden muassa valintakriteerien, sopimustenhallinnan sekä tkhj-tuotteiden ja palveluiden poiston, lisäyksen ja käyttölaajuuden muutosten myötä. Lisäksi ITIL v3 -mallin toimittajahallintaprosessin aktiviteeteista, jotka tarkastelevat toimittajien arviointia ja luokittelua, löytyy yhteneväisyyksiä tkhj-portfolion arviointiin (vrt. van Bon ym. 2009, 102–104). Portfolion luontia ja arviointia mitataan tavoitteella:

*Tietokannan hallintajärjestelmätuotteista ja -palveluista on muodostettu kattava organisaatiotasoinen portfolio, jota arvioidaan kustannus/hyöty-näkökulmasta aika ajoin.*

## Poisto

Prosessialue ”Poisto” sisältää prosesseja tkhj:ien karsintaan portfolioista, poislukien tekniset työprosessit. ITIM:in (GAO 2004) ”Siirtymiset korvaaviin tietojärjestelmiin” sivuaa poistoa. Poistot edellyttävät hallinnollista päätöstä siitä, ettei kyseinen tkhj kuulu enää organisaatiossa käytettävään valikoimaan. Poistopäätökseen liittyy useita muita prosessialueita. Karsinta on eräänlainen sovellus valintaprosessista ja siinä käytettävistä kriteereistä. Lisäksi tuotteeseen liittyvät tuki- ja palvelusopimukset lopetetaan, mikä aiheuttaa muutoksia sopimustietokantaan. Kyseinen tuote poistetaan portfolioista paitsi hallinnollisesti niin myös ”fyysisesti”, mikä käynnistää teknisiä työprosesseja. Jotta poisto sujuu onnistuneesti, tulee poiston eri vaiheissa olla tiiviissä yhteydessä eri sidosryhmiin. Poistot kirjataan organisaation konfiguraation hallintajärjestelmään.

<sup>285</sup> Luokittelut eivät sisällyneet tkhj-portfolion kypsyyksimallin ensimmäiseen versioon, mutta ne nousivat esille kaikkien kohdeorganisaatioiden vapaamuotoisissa vastauksissa.

<sup>286</sup> vrt. CMMI-ACQ:n ”preferred suppliers”

<sup>287</sup> vrt. ITIL v3 -mallin palveluportfolio (van Bon ym. 2009, 25)

Poistoilla pyritään lähinnä kustannussäästöihin. Poisto saattaa myös liittyä esimerkiksi tkhj-toimittajan päätökseen lopettaa jonkin tuotteen elinkaari. ITIL v3:n toimittajahallintaprosessin sopimuksen päättämistoimista (van Bon ym. 2009, 104) löytyy yhteneväisyyksiä poistoihin. Poistoihin liittyvä tavoite kuuluu:

*Tkhj-portfoliosta poistetaan tarvittaessa toimittajia / tkhj:iä organisaation yhteisten pelisääntöjen mukaisesti.*

### **Versiovaihtojen tiekartat**

Merkittävä muutos kypsyysmallin ensimmäiseen versioon nähden on, että malliin on lisätty uutena prosessialueena versiovaihtojen tiekartat (roadmaps). Tiekartat nousivat erityisen vahvasti esille ensimmäisessä varsinaisessa tapaustutkimusorganisaatiossa (katso kohta 6.3.1). Kypsyystasolla 3 tkhj-portfolion kaikille tuotteille tehdään organisaatiotasosten politiikkojen mukaiset tiekartat yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa. Tiekarttojen avulla suunnitellaan, viestitetään ja toteutetaan tkhj:ien versiopäivitykset. Versiovaihdoksien syynä voi olla esimerkiksi tietokantatoimittajan tuotetuen loppuminen, tarve tkhj-tuotteen uusille ominaisuuksille tai edellisessä tkhj-versiossa ollut virhe. Perusteena voi olla myös esimerkiksi se, että jokin toinen kokonaisarkkitehtuuriin kuuluva sovellus päivitetään ja se edellyttää myös tkhj-version päivittämisen. ITIL v3 -mallissa tähän prosessialueeseen liittyvät lähinnä palvelutransition prosessit, kuten transition suunnittelu ja tuki sekä julkaisun ja käyttöönoton hallinta (vrt. van Bon ym. 2009, 107, 119).

Versiovaihtojen tiekarttojen suunnittelussa keskeisessä asemassa on kokonaisjärjestelmän ja liiketoimintatavoitteiden tunteminen, minkä vuoksi versiovaihtojen tiekartat liittyvät myös kokonaisarkkitehtuuriin. Lisäksi versiovaihtojen tiekartat liittyvät läheisesti konfiguraation ja muutosten hallintaan. Versiovaihtojen tiekarttoihin liittyvä tavoite kuuluu:

*Tietokannan hallintajärjestelmien versiovaihdot perustuvat ennalta määriteltyihin organisaatiotasoihin tiekarttoihin eli roadmappeihin.*

### **Organisaatiotasoinen laadunvarmistus**

Merkittävä muutos kypsyysmallin edelliseen versioon nähden on myös tasolle 3 lisätty uusi prosessialue: "Organisaatiotasoinen laadunvarmistus"<sup>288</sup>. Se sisältää prosessit portfolion hallinnan toimintojen objektiiviseen arviointiin ja korjaustoimien suorittamiseen sekä näihin toimintoihin sisältyvään dokumentointiin organisaation yhteisen laadunvarmistuspolitiikan mukaisesti (vrt. Gallagher ym. 2011, 443). Laadunvarmistuksessa voidaan hyödyntää

<sup>288</sup> Katso tapaustutkimusten tulosten kohta 6.3.2, jossa kypsyysmallin kattavuuden yhteydessä nousi esille laadunvarmistuksen jako useammalle kypsyystasolle.

erilaisia malleja kuten Demingin ympyrämalli, Six Sigma ja Malcolm Baldrige tai standardeja kuten ISO 9000 -sarjan standardit (Lecklin 2006; ISO 2005). Tkhj-portfolion hallinnalle ei rakenneta omaa laadunvarmistusjärjestelmää vaan hallinta liitetään osaksi organisaation yhteistä laadunvarmistusjärjestelmää. Tasolla 3 laadunvarmistus sisältää tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnot niin kattavasti, että ne voitaisiin auditoida esimerkiksi ISO 9000 -sarjan standardeja (ISO 2005) vasten.

Organisaatiotasoinen laadunvarmistus liittyy kaikkiin tkhj-portfolion hallinnan prosessialueisiin. Jos esimerkiksi organisaation laadunvarmistus pohjautuu Demingin ympyrämalliin, kaikkien tkhj-portfolion hallinnan toimintojen tulee perustua jatkuvan kehittämisen malliin, jossa toimintoja suunnitellaan, toteutetaan, arvioidaan ja kehitetään yhteisen laadunvarmistuspolitiikan mukaisesti. Suorimmin organisaatiotasoinen laadunvarmistus liittyy prosessinhallinnan prosessialueisiin. ITIL v3 -mallissa prosessien jatkuva kehittäminen liittyy etenkin jatkuvan palvelun parantamisen prosesseihin (van Bon ym. 2009, 163). Organisaatiotasosta laadunvarmistusta mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinta noudattaa organisaatiotasosta laadunvarmistuspolitiikkaa.*

### **Päätöksenteon kehittäminen**

Kypsyystasolla 3 painopiste päätöksenteossa muuttuu yksittäisistä valinnoista organisaatiotasoiseksi, yhtenäisten politiikkojen mukaiseksi toiminnaksi. Päätöksenteon kehittäminen kattaa prosessit, jotka liittyvät sekä valinnan ja päätöksenteon edistämiseen analyyttisempään ja rationaalisempaan suuntaan että informaation keruun tehostamiseen. Päätöksenteon kehittämisessä analysoidaan formaalein arviointiprosessein eri vaihtoehtoja valittuja kriteerejä vasten (vrt. Gallagher ym. 2011, 271: DAR<sup>289</sup>). Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa päätöksenteon kehittämisessä painotetaan informaation keruun tehostamista (vrt. ITIM, GAO 2004 ja CobiT, ITGI 2007). ITIL v3 -mallissa päätöksenteon kehittämiseen liittyy tietämyksenhallintaprosessi, joka ”parantaa johdon päätöksenteon laatua varmistamalla, että luotettavaa ja turvallista tietoa on saatavilla palvelun elinkaaren aikana” (van Bon ym. 2009, 41). Päätöksenteko on keskeisessä asemassa useissa tkhj-portfolion hallinnan toiminnoissa, kuten hankinnoissa, portfolion luonnissa ja arvioinnissa sekä portfolion suorituskyvyn tehostamisessa. Tähän prosessialueeseen ei ole tullut kovin merkittäviä muutoksia kypsyysmallia päivitettäessä. Alueeseen liittyvä tavoite kuuluu:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyvä päätöksenteko, päätöksenteon kehittäminen ja tiedonkeruu perustuvat organisaatiotasoiin politiikkoihin.*

<sup>289</sup> DAR = CMMI-ACQ 1.3:n prosessialue ”Decision analysis and resolution”.

## Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen

Prosessialue ”Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen” kattaa prosessit osaamisen pitkäjänteiseen kehittämiseen. Viitalan (2004, 24) mukaan osaamisen johtaminen kattaa esimiestyön näkökulmasta oppimisen suuntaamisen, oppimista edistävän ilmapiirin luomisen, oppimisprosessin tukemisen ja esimerkillä johtamisen. Tässä tutkimuksessa osaamisen johtamiseen on esimiestyön (leadership) lisäksi liitetty tkhj-portfolion hallintaa tekevien henkilöiden oman työn johtaminen (management), millä tässä tarkoitetaan omaehtoista osaamisen kehittämistä yhteisten politiikkojen mukaisesti<sup>290</sup>.

Tkhj-portfolion hallinta edellyttää muun muassa liiketoiminnallista, hallinnollista, teknistä, kaupallista ja juridista osaamista. Organisaatiotasoiseen tkhj-portfolion hallinnan osaamisen johtamiseen sisältyy muun muassa organisaation strategian mukaisten osaamistavoitteiden määrittelyyn, nykyisen osaamisen kartoittamiseen, kehittämissuunnitelmien laadintaan, erilaisiin oppimismuotoihin sekä kehittämisen seurantaan liittyviä prosesseja (vrt. Viitala 2004). Osaamisen johtamista tehdään yhteistyössä organisaation henkilöstöhallinnon kanssa. Apuna voidaan käyttää muiden muassa organisaation politiikan mukaisia kehityskeskusteluja ja osaamiskartoituksia (Viitala 2004, 39).

Prosessialue liittyy muun muassa portfolion hallinnan organisointiin niin, että organisoinnissa määritellään hallintaan liittyviä sidosryhmiä vastuineen ja osaamisen johtamisessa kehitetään henkilöiden taitoja ja tietämystä, jotta he voivat suorittaa heille asetetut tavoitteet tehokkaasti (vrt. Gallagher ym. 2011, 383). Tähän prosessialueeseen ei ole tullut merkittäviä muutoksia tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin päivityksen yhteydessä, mutta prosessi-alueetta pyrittiin kuvaamaan edellistä versiota tarkemmin. Organisaatiotasoisista osaamisen johtamista mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyvää osaamista ja sen kehittämistä johdetaan organisaatiotasoisesti.*

## Hyvä tietohallintatapa (IT Governance)

Prosessialue ”Hyvä tietohallintatapa (IT Governance)”<sup>291</sup> sisältää prosessit tkhj-portfolion hallinnan kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintatoimintoihin. Kypsyys-tasolla 3 tkhj-portfolion hallinta noudattaa kattavasti organisaation hyvän tietohallintatavan mallia. Hyvän tietohallintatavan avulla organisaatio pyrkii lisäämään kaikkien tkhj-portfolion hallinnan toimintojen läpinäkyvyyttä, selkeyttämään vastuumäärittämiä sekä tunnistamaan hallintaan liittyviä potentiaalisia riskejä ja varautumaan niihin ennakkoon (vrt. ITGI 2007;

<sup>290</sup> Viitala (2004, 38) sivuaa myös tätä lähestymistapaa mm. itseohjautuvan reflektion tarkastelussaan.

<sup>291</sup> Prosessialueen nimi on suomeksi, koska kyseessä on suomenkielinen väitöskirja. Sulkuihin on kuitenkin lisätty englanninkielinen termi ”IT Governance”, koska se saattaa olla käytännön organisaatioille suomennotosta tutumpi käsite.



Gallagher ym. 2011, 479). Lisäksi hyvää tietohallintatapaa hyödyntämällä pyritään erityisesti vahvistamaan tkhj-portfolion hallinnan tukea organisaation strategialle ja liiketoimintatavoitteille<sup>292</sup> (vrt. ITGI 2007, 5-6: IT:n ja liiketoiminnan strateginen linjaus CobiT:issa). Organisaation käyttämä hyvän tietohallintatavan -malli voi pohjautua esimerkiksi IT Governance Instituutin (ITGI:n) kehittämään CobiT-viitekehykseen.

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa hallinnolliset tietoturvakysymykset, kuten osallistuminen organisaation yhteisen tietoturvapoliittikan luontiin ja tkhj-portfolion hallinnan tietoturvasuunnitelman muodostaminen, sisältyvät tähän prosessialueeseen. Kypsyystasolla 3 tkhj-portfolion hallinta noudattaa organisaation yhteistä tietoturvapoliittikkaa ja tietoturva-asioita käsittelevissä työryhmissä on mukana myös tkhj-portfolion hallinnan edustajia. Hyvään tietohallintatapaan ja tietoturvan hallinnolliseen näkökulmaan liittyvät ITIL v3:n valvontaan ja kontrolliin sekä tietoturvan- ja pääsynhallintaan liittyvät prosessit (vrt. van Bon ym. 2009, 34, 47, 154). Tietoturvaan liittyvät tekniset kysymykset liittyvät tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin prosessialueeseen ”Tekniset työprosessit”<sup>293</sup>.

Hyvä tietohallintatapa liittyy useisiin muihin prosessialueisiin kuten valintaan ja sopimusten tekoon, portfolion hallinnan organisointiin, sopimusten hallintaan, hankinnan valvontaan, validointiin ja verifiointiin, laadunvarmistukseen, päätöksenteon kehittämiseen sekä projektin seurantaan ja kontrollointiin. Tämän prosessialueen sisältö on selkeästi tarkentunut tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin päivityksen yhteydessä ja tietoturvaan liittyviä kysymyksiä on tuotu aiempaa vahvemmin esille. Tavoitekuvausta (esitetty alla kursivilla) on pyritty selkeyttämään siirtämällä siihen aiemmin sisällynyttä hyvän tietohallintatavan kuvausta tähän esittelytekstiin<sup>294</sup>. Tkhj-portfolion hallinnan tilaa hyvän tietohallintatavan näkökulmasta mitataan uudistetussa kypsyysmallissa tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa noudatetaan kattavasti organisaation hyvää tietohallintatapaa eli IT Governance:a kontrolli-, vastuu- ja riskien hallinta- mekanismeineen. Tkhj-portfolion hallinta noudattaa organisaation tietoturvapoliittikkaa.*

## Kokonaisarkkitehtuuri

Tkhj-portfolio on osa organisaation kokonaisarkkitehtuuria, joka kattaa prosessit IT-toimintojen kehittämiseen liiketoiminta-, tieto-, sovellus- ja

<sup>292</sup> Liiketoimintälähtöisyyden tärkeys tkhj-portfolion hallinnassa nousi esille kaikissa tapaustutkimusorganisaatioissa.

<sup>293</sup> Tietoturvakysymykset nousivat esille kahdessa varsinaisessa tapaustutkimusorganisaatioissa (katso kohdat 6.3.1 ja 6.3.2).

<sup>294</sup> Aiempi, tapaustutkimusten arviointilomakkeissa käytetty kuvaus: ”IT Governance on käytössä tkhj-portfolion hallinnassa organisaatiotasolla (kattaa johtamisen, organisaatio-rakenteet ja prosessit, jotka kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintamekanismien avulla varmistavat, että tkhj-portfolio tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita”).

teknologia-arkkitehtuurin näkökulmasta (vrt. TOGAF, Open Group 2009). Liiketoimintakerroksen prosessit tuottavat organisaation ja siten myös tkhj-portfolion hallinnan strategisia tavoitteita. Tietokerros asettaa vaateita valittaville tkhj:ille. Tkhj-tuotteet ovat osa teknologiakerrosta ja niitä hyödyntävät ohjelmistot sovelluskerrosta. Osana kokonaisarkkitehtuurikuvauksia voidaan määritellä tietojärjestelmäkartta, jossa tkhj-tuotteet voidaan liikennevaloin jäsentää esimerkiksi kolmeen luokkaan. Vihreä valo tarkoittaa suositeltavaa ja keltainen varauksin suositeltavaa ratkaisua, jota voidaan käyttää tiettyyn tarpeeseen tietyllä alueella. Punaisella on merkattu ne tkhj:t, jotka tulisi jollain aikavälillä korvata. Kypsyystasolla 3 tkhj-portfolion hallinnan tulee kattavasti noudattaa organisaation yhteistä kokonaisarkkitehtuurimallia hallinta- ja arviointimalleineen sekä nyky- ja tavoitetilakuvauksien metalleineen<sup>295</sup>.

Tkhj-portfolion hallinnan yhteydet kokonaisarkkitehtuurin eri kerroksiin konkretisoituvat mm. strategisissa valinnoissa, yhteistyöryhmien kokoonpanoissa sekä arkkitehtuurikuvauksissa ja -suunnitelmissa<sup>296</sup>. Täten prosessialue ”Kokonaisarkkitehtuuri” liittyy läheisesti muiden muassa niihin prosessialueisiin, jotka tarkastelevat tkhj-portfolion luontia ja arviointia, portfolion hallinnan organisointia, konfiguraation hallintaa ja versiovaihtojen tiekarttoja. Lisäksi kokonaisarkkitehtuurin hallintamallit tulee olla linjassa organisaation hyvän tietohallintatavan kanssa. Kokonaisarkkitehtuurin kautta tuetaan vakioitujen ja integroitujen tkhj-ympäristöjen määrittelyä, rakentamista, hyödyntämistä ja kehittämistä. Organisaation kokonaisarkkitehtuurimalli voi pohjautua yleisiin kokonaisarkkitehtuuriviitekehyksiin kuten esimerkiksi TOGAF:iin (Open Group 2009) tai Gartner / Meta Group -malliin (Lapkin 2005). Tähän prosessialueeseen tulleet muutokset liittyvät etenkin kuvauksen tarkentumiseen. Tkhj-portfolion hallinnan tilaa kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinta on linjassa organisaation noudattaman kokonaisarkkitehtuurimallin kanssa.*

## Integroitu projektin hallinta

Tasolla 3 tkhj-portfolion hallinnan keskeisiä toimintoja, kuten suuria hankintoja, laajoja teknisiä muutoksia ja portfolion muodostamista tehdään

<sup>295</sup> Esimerkiksi Korkeakoulujen Kartturi (<http://raketti.csc.fi/kokoa/kartturi>) -kokonaisarkkitehtuurimallissa voidaan erottaa rakenteina *hallintamalli*, jolla tarkoitetaan käytäntöjä kokonaisarkkitehtuurin noudattamiseen, ja kypsyysmallipohjainen *arviointimalli*, jolla tarkastellaan kokonaisarkkitehtuurin tilaa. Lisäksi Kartturi kattaa *nyky- ja tavoitetilan kuvauspohjat*. Hieman vastaavtyyppisiä rakenteita löytyy myös esimerkiksi TOGAF-mallista.

<sup>296</sup> *Strategiset valinnat*: katso erityisesti tapaustutkimuksen kohta 6.3.1 (esim. linjaus päätuotteista). *Yhteistyöryhmät*: kohdat 6.2.3 ja 6.3.1 (sidosryhmät kokonaisarkkitehtuurin eri tasoilla). *Arkkitehtuurikuvaukset*: kohdat 6.2.3, 6.3.1 ja 6.3.2 (esim. järjestelmäkartat ja tkhj:ien jäsenyys eri ryhmiin sekä konfiguraatiokuvaukset) ja *arkkitehtuurisuunnitelmat*: kohta 6.3.1 (esim. tiekartat).

projekteina organisaation politiikan mukaisesti. Lisäksi esimerkiksi versio-vaihtoprojektit toteutetaan yhteisen projektipolitiikan mukaisesti ja ne noudattavat tehtyjä tiekarttoja. Integroitu projektin hallinta kattaa projektien perustamisen, hallinnoinnin ja päättämisen organisaatiotasoinen projektimallin mukaisesti. Integroitu projektin hallinta kattaa myös projektiryhmän perustamiseen ja suoriutumisen seurantaan liittyviä tehtäviä. Projekti-henkilöstön koulutukseen liittyvät tehtävät sitä vastoin sisältyvät tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa prosessialueeseen ”Organisaatiotasoinen osaamisen johtaminen”. Integroidussa projektin hallinnassa painopiste siirtyy erillisistä, esimerkiksi osastokohtaisista, projektikäytännöistä organisaatiotasoihin politiikkoihin. (Gallagher ym. 2011, 281)

Kun integroitu projektin hallinta on otettu käyttöön, tkhj-portfolion hallintaan liittyvät projektit on sisällytetty organisaation yhteiseen projekti-portfolioon<sup>297</sup>. Projektit arvioidaan ja jäsennetään organisaatiotasoinen politiikkojen mukaisesti. Tasolla 3 tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja, kuten muitakin organisaation projekteja, luokitellaan kattavasti yhteisten vakiintuneiden politiikkojen mukaisesti esimerkiksi projektien kriittisyyden perusteella, mikä näkyy muun muassa projektin saamissa resursseissa. Lisäksi arvioinnin perusteella voidaan joitain projekteja kokonaan lopettaa. Tasolla 3 tkhj-projekteja saatetaan jo mitata joillakin organisaation yhteisillä mittareilla, mutta mittaaminen ei ole vielä kattavaa ja mittaustuloksista ei saada täyttä hyötyä (vrt. tason 4 kvantitatiivinen projektin hallinta). Esimerkiksi mittaamisen rakeisuus voi vaihdella projekteittain ja projektien kustannus/hyöty -tarkastelu ei ole vielä täysin systemaattista ja eri projektien kesken vertailukelpoista. Integroitua projektin hallintaa mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien perustaminen, hallinnointi ja päättäminen perustuvat organisaatiotasoihin politiikkoihin.*

### **Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys**

Kypsyystasolla 3 tkhj-portfolion hallinnan prosesseja tarkastellaan ja kehitetään organisaatiotasoinen prosessimallin mukaisesti. Organisaatiotasoinen prosessin määrittely ja kehitys kattaa yhtenäiset politiikat standardien prosessien määrittelyyn, hallintaan, räätälöintiin, työympäristöstandardeihin, arviointiin ja kehittämiseen. Tällöin tkhj-portfolion hallinnan prosessit, kuten tkhj:ien lisääminen portfolioon, poisto portfolioista ja käyttölaajuuksien muutokset on yhteisen metamallin mukaisesti kuvattu organisaatiotasoinen prosessiportfolioon, jota arvioidaan ja kehitetään yhteisten politiikkojen mukaisesti. (vrt. Gallagher ym. 2011, 319, 333: OPD ja OPF<sup>298</sup>)

Prosessien määrittelyssä ja kehityksessä voidaan hyödyntää yleisiä palvelujen hallinnan ja prosessien kehittämisen standardeja kuten esimerkiksi

<sup>297</sup> Vrt. tapaustutkimusten kohta 6.3.1, energiasektorin organisaation projektiportfolio.

<sup>298</sup> OPD= CMMI-ACQ 1.3 -kypsyysmallin prosessialue ”Organizational Process Definition”, OPF = ”Organizational Process Focus”.

ISO/IEC 20000<sup>299</sup> (ISO/IEC 2009–2012) ja ISO/IEC 15504 (ISO/IEC 2003–2012) SPICE<sup>300</sup> sekä malleja ja viitekehyksiä kuten CMMI-ACQ (Gallagher ym. 2011), CobiT tai ITIL. Luvun 6 tulosten mukaisesti tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin uudessa versiossa tuodaan erityisesti esille ITIL-mallin yhtymäkohtia esiteltäviin prosessialueisiin. Organisaatiotasosta prosessin määrittelyä ja kehitystä mitataan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja määritellään, perustetaan, arvioidaan ja kehitetään organisaatiotasosten politiikkojen mukaisesti.*

#### 7.2.4 Tasot 4 - 5

Kypsyystasoilla 4 ja 5 tkhj-portfolion hallinnan prosessien kehittämisessä hyödynnetään kattavaa mittaristoa ja hallinnasta saadaan merkittäviä ja konkreettisesti osoitettavia strategisia liiketoimintahyötyjä. Tasoille 4-5 on tullut lähinnä vain pienehköjä tarkennuksia tasojen kuvauksiin. Lisäksi tasojen esitystapaa on pyritty selkeyttämään. Prosessialueita ei ole lisätty tai poistettu eikä niiden nimiin ole tullut muutoksia. Koska nämä ns. ylemmät kypsyystasot eivät kuulu tämän tutkimuksen ydinalueeseen, niitä ei kuvata yhtä seikka-peräisesti kuin tasoja 2-3. Esimerkiksi ITIL-mallin liittymät prosessialueisiin on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

#### Taso 4: Mitattu

Tasolla 4 tkhj-portfolion hallinnan prosesseja arvioidaan ja kehitetään kokonaisvaltaisesti käyttäen kvantitatiivisia mittareita, jotka kattavat kaikki tkhj-portfolion hallinnan keskeiset toiminnot. Mitattavat prosessien parantamistavoitteet pohjautuvat organisaation strategiaan ja niitä päivitetään jatkuvasti liiketoimintatavoitteiden muutosten mukaisesti. Tkhj-portfolion hallinnan toiminnot ovat edellisiä tasoja paremmin ennustettavissa mittareista saatua tilastotietoa hyödyntämällä. Tasolta 4 saatavat hyödyt liittyvät muun muassa mittaustulosten ansiosta nopeutuneisiin ja perustellumpiin toiminnan korjausliikkeisiin. Kypsyystaso 4 sisältää kolme prosessialuetta: "Portfolion suorituskyvyn tehostaminen", "Kvantitatiivinen projektin hallinta" ja "Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky".

<sup>299</sup> ISO/IEC 20000 sisältää kriteereitä palveluhallinnan kehittämiseen ja ITIL kertoo miten kriteerit otetaan käyttöön (OGC 2007, 7).

<sup>300</sup> SPICE (Software process improvement and capability determination) -projektissa kehitetty ISO 15504 -standardi kohdennettiin alun perin ohjelmistoprosessien kyvykkyyden kehittämiseen. Sitten SPICE:n käyttöalue on laajentunut ja siihen on lisätty ns. tasovaihtoehdon piirteitä. (Rout ym. 2007; Pino ym. 2010). Tätä väitöskirjaa viimeistellessä keväällä 2012, ISO/IEC 15504-xx standardisarjaa ollaan päivittämässä ISO/IEC 330xx-sarjaksi (The Enterprise SPICE Project Team 2010; Puhelinkeskustelu Suomen Standardisoimisliiton [SFS] kanssa 11.4.2012). Alkuperäisen käyttötarkoituksensa perusteella SPICE:n tarkempi käsittely on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

## Portfolion suorituskyvyn tehostaminen

Portfolion suorituskyvyn tehostaminen kattaa prosessit, jotka liittyvät tkhj-portfolion kustannus/hyöty-suhteen nostamiseen. Kattavan mittariston avulla tarkastellaan, kuinka hyvin tkhj-portfolio tukee niin strategisten liiketoimintatarpeiden kuin yksiköiden teknisten tkhj-tarpeiden saavuttamista sekä mitataan tkhj-portfolion kustannuksia. Tuloksia vertaillaan trenditietoihin<sup>301</sup> ja tehdään tarvittavat korjaustoimet. (vrt. ITIM, GAO 2004, 90-96)

Tkhj-portfolion hallintaa tehdään systemaattisessa ja tuloksellisessa yhteistyössä kokonaisarkkitehtuurin eri osa-alueiden edustajien kanssa. Keskeinen sidosryhmä on liiketoimintatarpeesta vastaavat henkilöt. Kaikki tkhj-lisenssit palveluineen on kirjattu organisaatiotasoiseen järjestelmään ja mm. lisenssien käyttöastetta sekä lisenssimallien kustannustehokkuutta arvioidaan järjestelmällisesti ja tehdään tarvittavia korjaustoimia. Portfolion suorituskyvyn tehostamista arvioidaan tavoitteella:

*Tkhj-portfolion kustannus/hyöty -suhdetta tehostetaan järjestelmällisesti organisaatiotasoisien liiketoimintatavoitteiden ja numeeristen mittaustulosten ohjaamina.*

## Kvantitatiivinen projektin hallinta

Kypsyystasolla 4 myös projektin hallintaa tehostetaan organisaatiotasoisia kvantitatiivisia<sup>302</sup> mittareita käyttäen. Kvantitatiivisen projektin hallinnan tarkoituksena on mittareiden tukemana hallita tkhj-projekteja niin, että saavutetaan projektien laatuun ja suorituskykyyn liittyvät tavoitteet (vrt. CMMI-ACQ:n QPM-prosessialue<sup>303</sup>, Gallagher ym. 2011, 451 sekä tapaustutkimusten finanssisektorin organisaatio, kohta 6.3.2). Tämän prosessialueen prosessit liittyvät projektin tavoitteiden analysointiin, mittareiden valintaan, suorituskyvyn ja kustannuksien mittaamiseen sekä tarvittavien korjaustoimien suorittamiseen sekä poikkeamien syiden analysointiin (vrt. Gallagher ym. 2011, 454). Käytettäviä numeerisia mittareita muodostuu prosessialueen "Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky" prosessien tuloksena. Kvantitatiivista projektin hallintaa arvioidaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallissa tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien hallinnassa hyödynnetään järjestelmällisesti organisaation yhteisiä numeerisia mittareita asetettujen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.*

<sup>301</sup> Trenditietojen tarpeellisuus korostui tapaustutkimusten kohdassa 6.3.1: energiasektorin organisaatio.

<sup>302</sup> Kvantitatiivinen = määrää koskevaksi, määrällinen (Kielitoimiston sanakirja 2006). "Kvantitatiivinen projektin hallinta" oli eräs luvun 6 tapaustutkimuksessa hankalaksi mainittu termi, joten sitä on pyritty avaamaan entistä perusteellisemmin.

<sup>303</sup> QPM = Quantitative project management

## Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky

Prosessialueen ”Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky” tarkoituksena on tuottaa tkhj-portfolion hallinnan prosessien suorituskykyä tehostavaa suorituskykytietoa, peruslinjoja ja kvantitatiivisia malleja. Prosessialue kattaa numeeristen mittaamismallien rakentamiseen ja ylläpitoon liittyviä prosesseja. Prosessialueen tuloksena syntyy prosessien numeeriselle mittaamiselle malleja, joita muut prosessialueet hyödyntävät. (vrt. CMMI-ACQ:n prosessialueet OPP ja MA<sup>304</sup>, Gallagher ym. 2011, 369, 299)

Mittareita voidaan tehdä eri rakeisuustasoille. Esimerkiksi tietokannan hallintajärjestelmillä tuotettaville palveluille voidaan määritellä SLA-tasot, joiden toteutumista mitataan ylätasolla liikennevaloin ja tarkemmin yksityiskohtaisilla numeerisilla toteuma-arvoilla, joita verrataan asetettuihin tavoitelukuihin. Oikeiden mittareiden valintaan pyritään rakentamalla mittaristoa yhteistyössä eri sidosryhmien, ml. liiketoiminnan edustajien, kanssa. Prosessialuetta ”Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky” arvioidaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyyksmallissa tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinnan prosessien suorituskyvyn varmistamiseksi määritellään kattavasti yhteiset tavoitteet ja rakennetaan numeerisia organisaatiotasoisia mittareita yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.*

### Taso 5: Optimoitu

Maier ym. (2009, 27) toteavat, että kypsyyksmalli ei ole vain suorituskyvyn mittaussväline vaan myös väline muutokseen. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyyksmallin ylimmällä kypsyyksstasolla tkhj-portfolion avulla saadaan merkittävä positiivinen muutos liiketoimintaprosesseihin (vrt. GAO 2004, 108). Keskeistä on prosessien optimointi ja sitä kautta tkhj-portfolion hallinnasta saatavien strategisten liiketoimintahyötyjen merkittävä kasvattaminen. Tasolta 5 saatavat hyödyt liittyvät muun muassa tkhj-portfolion hallinnan ja liiketoiminnan tiukemman yhteyden kautta parempiin toimintojen painopistevalintoihin. Ylin kypsyyksstaso sisältää kolme prosessialuetta: ”Portfolion strateginen hyödyntäminen”, ”Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen” ja ”Organisaatiotasoinen prosessin optimointi”.

### Portfolion strateginen hyödyntäminen

Portfolion strategisessa hyödyntämisessä korostuu liiketoiminnalle ratkaisevan tärkeiden ja todennettavissa olevien hyötyjen tavoittelu dokumentoitujen organisaatiotasoisien politiikkojen mukaisesti (GAO 2004, 108). Portfolion

<sup>304</sup> OPP = Organizational process performance ja MA = Measurement and analysis. MA haluttiin sisällyttää tähän prosessialueeseen, jotta kypsyyksmalliarviointi ei venyisi 1,5 tunnista, joka osoittautui tapaustutkimuksissa haastattelun maksimikestoksi.

strategisen hyödyntämisen prosessit liittyvät mm. uusien teknologisten ratkaisujen analysointeihin, niiden hyödyntämiseen sekä liiketoimintaprosessien kehittämiseen<sup>305</sup>. Myös lisenssiomaisuuden käyttö on optimoitu kustannus/hyöty -näkökulmasta<sup>306</sup>. Ylin johto on sitoutunut IT-strategiaan, joka merkittävästi tukee yhtymän kokonaisstrategian toteutumista ja jossa on määritelty myös tkhj-portfolion hallinnan keskeiset tavoitteet (vrt. GAO 2004, 103). Portfolion strategista hyödyntämistä arvioidaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyyksissä tavoitteella:

*Tkhj-portfoliosta saadaan liiketoiminnalle ratkaisevan tärkeitä ja todennettavissa olevia hyötyjä. Liiketoimintaprosessien kehittämisessä ja optimoinnissa tkhj:t ovat keskeisessä asemassa.*

### **Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen**

Prosessialue ”Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen” sisältää prosesseja tkhj-tuotteiden ja niiden tueksi hankittujen palvelujen kehittämiseen yhteistyössä toimittajaorganisaation kanssa. Prosessit tarkastelevat muun muassa ns. beta-testeihin osallistumista, kehitysideoiden välittämistä toimittajan tuote- ja palvelukehitykseen sekä vaikuttamista käyttäjähdistysten ja niiden kansainvälisten yhteistyöryhmien kautta. CMMI-ACQ:n (Gallagher ym. 2011, 247) kausaalinen analyysi (CAR = Causal Analysis and Resolution), jolla tarkoitetaan proaktiivista ongelmien ja vikojen tunnistamista ja korjaamista syy/seuraus -suhteita tutkien, sisältyy soveltaen tähän kohtaan.

Hyötynä proaktiiviseen kehittämistyöhön osallistumisesta voidaan nähdä tuotteiden ja palveluiden kehittämisen edistämisen lisäksi se, että uusista tkhj-tuotteista ja palveluista saadaan tietoa jo niiden kehittämisvaiheessa, esim. ns. beta-testikaudella<sup>307</sup>. Palvelujen, kuten tuki- ja koulutuspalvelujen, kehitykseen voi olla etenkin paikallisten palvelujen osalta helpompi vaikuttaa kuin kansainväliseen tuotekehitykseen. Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistumista arvioidaan tavoitteella:

*Tkhj-tuotteita ja palveluita kehitetään proaktiivisesti yhteistyössä toimittajaorganisaatioiden kanssa mm. osallistumalla aktiivisesti beta-testeihin.*

### **Organisaatiotasoinen prosessin optimointi**

Organisaatiotasoinen prosessin optimointi sisältää prosesseja, jotka liittyvät innovointiin, prosessien ja teknologioiden kehittämiseen sekä kehittämis-

<sup>305</sup> Vrt. ITIM:in (GAO 2004, 102) prosessi: ”IT:n käyttö strategisen liiketoimintamuutoksen aikaansaamiseksi”.

<sup>306</sup> Lisenssiomaisuuden optimointi nousi esille tapaustutkimuksen pilottiorganisaation vastauksissa, katso kohta 6.2.3.

<sup>307</sup> Vrt. edellä kuvattu prosessialue ”Portfolion strateginen hyödyntäminen” ja siihen sisältyvä uusien teknologiaratkaisujen analysointi.

toimien mittaamiseen (SEI 2007b, 202–217; GAO 2004, 103). Prosessialueessa painotetaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallin ensimmäistä versiota enemmän liiketoimintahyödyn tuottamista, mikä näkyy siinä, että prosessi-alueeseen on sisällytetty tkhj-portfolion hallinnan prosessien suorituskyvyn systemaattinen seuranta suhteessa liiketoimintatavoitteisiin ja tarvittavien kehittämistoimien suorittaminen (vrt. Gallagher ym. 2011, 352)<sup>308</sup>. Lisäksi organisaatiotasoiseen prosessin optimointiin sisältyy tkhj-prosessien kehittäminen muun muassa esikuva-analyysin (benchmarking) avulla (vrt. ITIM, GAO 2004, 103). Prosessialueen tavoitteena on tkhj-portfolion hallinnan prosesseista saatavan liiketoimintahyödyn merkittävä lisääminen. Organisaatiotasosta prosessien optimointia arvioidaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallissa tavoitteella:

*Tkhj-portfolion hallinnan prosesseja arvioidaan, kehitetään ja optimoidaan systemaattisesti suhteessa liiketoimintatavoitteisiin mm. benchmarkingia ja mittareita hyödyntäen tkhj-portfoliosta saatavan liiketoimintahyödyn merkittäväksi lisäämiseksi.*

### 7.3 Mallin arviointia

Maier ym. (2009, 24–26) jäsentävät kypsyyssmallin arvioinnin kolmeen seikkaan: kypsyyssmallin validointi, tarkistus alussa määriteltyihin mallin suunnitteluvaiheen vaatimuksiin ja iteroiva jalostus (refinement) mallin ensimmäisten käyttökokemusten myötä. Tässä kohdassa arvioidaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallia Maierin ym. (2009) ohjeita soveltaen niin, että aluksi tarkastellaan kypsyyssmallin validiteettia ja reliabiliteettia. Seuraavaksi tuloksia arvioidaan kypsyyssmallille asetettuja tavoitteita vasten. Mallin ensimmäisen version käyttökokemuksia on kuvattu luvussa 6, joten niihin ei enää palata tässä yhteydessä. Maierin ym. (2009) arviointitapaa on täydennetty siten, että lopuksi tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallia arvioidaan Beckerin ym. (2009) arviointikriteereitä vasten. Lisäksi tarkastellaan myös lyhyesti kypsyyssarviointeja kohtaan esitettyä kritiikkiä ja miten esitettyihin seikkoihin vastataan tässä tutkimuksessa.

#### 7.3.1 Validiteetti ja reliabiliteetti

Tulosten luotettavuutta arvioidaan tässä kohdassa rakennevaliditeetin, ulkoisen validiteetin ja reliabiliteetin kautta. Sisäinen validiteetti on rajattu pois luotettavuusarviointista, koska tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmallia ei

<sup>308</sup> CMMI-ACQ 1.3 versiossa on OID (Organizational innovation and deployment) -prosessialueeseen tullut muutos samalla kun OID-prosessialueen nimi on muutettu OPM:ksi (Organizational performance management).



kehitetty kausaalisia yhteyksiä tarkastellen (vrt. van de Weerd 2010, 86). Rakennevaliditeetin yhteydessä tarkastellaan käytettyä tutkimusmenetelmää, termistöä ja kypsyysmallin kattavuutta (vrt. de Bruin ym. 2005; Maier ym. 2009 ja van de Weerd ym. 2010). Ulkoisen validiteetin kohdalla selvitetään tulosten yleistettävyyttä (vrt. van de Weerd ym. 2010). Reliabiliteettitarkastelussa keskitytään tutkimuksen mahdolliseen toistettavuuteen (vrt. de Bruin ym. 2005).

Rakennevaliditeettia edistettiin käyttämällä kypsyysmallin rakentamisen perustana sekä empiiristä että teoreettista aineistoa. Tapaustutkimusten tulosten avulla pyrittiin kehittämään kypsyysmallin kattavuutta, soveltuvuutta, ymmärrettävyyttä ja hyödyllisyyttä<sup>309</sup>. Lisäksi hyödynnetty kirjallisuus tarkensi ja vahvisti empiirisen tutkimuksen tuloksia. Esimerkiksi kypsyysmallin kattavuutta ja käsitteiden ymmärrettävyyttä edistettiin 1) hyödyntämällä tapaustutkimuksista saatuja konkreettisia vastauksia, 2) vertaamalla vastauksissa esille nousseita seikkoja keskeisten viitekehysten, kuten CMMI-ACQ 1.3:n, Cobit 4.1:n, ITIM 1.1:n ja ITIL v3:n rakenteisiin ja käsitteisiin sekä 3) lisäämällä prosessialueisiin viittauksia kyseisiin viitekehyskiin. Kypsyysmallin käsitteellinen ja toiminnallinen perusta pohjautui aiempien tutkimustuloksien lisäksi luvun 2 viitekehukseen. Kypsyysmallin rakentamisessa käytettyä päättelyketjua voidaan seurata tavoitteista tuloksiin asti, koska tutkimuksen kulku on kuvattu perusteellisesti. Lisäksi rakennevaliditeettia pyrittiin edistämään avaamalla keskeisiä termejä mm. käyttämällä keskeisten käsitteiden esittelyssä rinnalla englanninkielisiä termejä sekä tuomalla esiin termien yhteyksiä tunnettuihin viitekehyskiin, kuten ITIL-malliin<sup>310</sup>.

Tuloksien yleistettävyyttä pyrittiin edistämään niin, että kypsyysmallin kehittämisessä käytetty empiirinen aineisto perustui kolmen eri sektorilla toimivan suuren asiakasorganisaation kokemuksiin tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ensimmäisestä versiosta. Lisäksi mallin kehittämisessä hyödynnettiin eri aloilla yleisesti käytettäviä, muiden muassa edellisessä kappaleessa mainittuja, viitekehyskiä. Maier ym. (2009, 25) tuovat esille, että yleistettävyyden erityisen tärkeää, jos kypsyysmallia on tarkoitus käyttää esikuva-analyysissä, mikä on myös tämän mallin yksi käyttötarkoitus<sup>311</sup>. Tässä vaiheessa, kun mallia on vasta käytetty kolmessa organisaatiossa, ei voida kuitenkaan vielä mennä kovin vahvoihin yleistyksiin, vaan mallia tulisi testata lisää.

Tutkimuksen reliabiliteettia eli toistettavuutta edistettiin kuvaamalla käytetty tutkimusmenetelmä ja tulokset tarkasti (vrt. Koskinen ym. 2005, 258). Luvun 7 aluksi esiteltiin iteratiivinen, Hevnerin ym. (2004) mallin mukainen, tutkimusote sekä asetetut tavoitteet ja rajaukset. Tämän jälkeen kuvattiin kypsyysmalli yksityiskohtaisesti tarkkoja lähdeviitteitä käyttäen ensin

<sup>309</sup> Kypsyysmallin kattavuutta, soveltuvuutta, ymmärrettävyyttä ja hyödyllisyyttä tarkastellaan lisää arvioinnin seuraavassa kohdassa: "7.3.2 Tavoitteet vs. tulokset".

<sup>310</sup> Vrt. tapaustutkimuksen tulokset, jossa nousi esille, että termistöä voisi avata viittaukset ITIL-malliin.

<sup>311</sup> Malli on lisäksi tarkoitettu kuvaavaksi ja jossain määrin myös ohjaavaksi (vrt. de Bruin ym. 2005: kypsyysmallin 3 käyttötarkoitus.)

kokonaisuutena ja sitten osa-alueittain sekä suoritettiin tulosten arviointi. Koska kyseessä on iteratiivinen prosessi, kypsyysmallin rakentamista on käsitelty myös aiemmissa luvuissa.

### 7.3.2 Tavoitteet vs. tulokset

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallinnan kypsyysmallin uudistaminen perustui luvun 6 perusteellisiin tapaustutkimuksiin sekä tuoreisiin kypsyysmallien rakentamista koskeviin tutkimustuloksiin. Lisäksi mallin teoreettista pohjaa vahvistettiin tarkastelemalla CMMI-ACQ:n tuotetta 1.3 versiota. Käytännön kokemukset mallin aiemmasta versiosta sekä mallin teoreettisen pohjan vahvistaminen mahdollistivat sen, että uudesta mallista voidaan saada ensimmäistä versiota kattavampi, käyttötarkoitukseensa soveltuvampi, helpommin ymmärrettävä sekä hyödyllisempi.

Kypsyysmallin kehittämisen painopistealueiden valinta nojautui luvun 6 empiirisen osuuden tutkimustuloksiin (koosteena luvun 6 taulukossa 22). Kypsyysmallin kattavuutta pyrittiin parantamaan lisäämällä malliin kaksi prosessialuetta: "Versiovaihtojen tiekartat" ja "Organisaatiotasoinen laadunvarmistus". Mallin soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin pyrittiin parantamaan kuvaamalla teknistä, hallinnollista ja taloudellista näkökulmaa sekä prosessialueita entistä seikkaperäisemmin ja konkreettisemmin. Lisäksi prosessialueiden käyttöönottoa tarkastelevat kysymykset, joilla nyky- ja tavoitetilan arvioinneissa tutkitaan onko alue saavutettu, tuotiin entistä selkeämmin esille kunkin prosessialueen yhteydessä. Kypsyystasojen kohdalla esitettiin kunkin tason saavuttamisesta koituvia potentiaalisia hyötyjä, joskin etenkin tätä osuutta tulee vielä tarkastella lisää. Prosessialuekuvauksissa nostettiin esille yhteyksiä ITIL v3 -malliin, millä pyrittiin etenkin mallin konkretisointiin sekä kypsyysmallin ymmärrettävyyden parantamiseen. Mallin hyödynnettävyyttä koetettiin nostaa etenkin kypsyystason 3 tarkemmalla kuvaamisella sekä viittauksilla ITIL:iin.

Kypsyysmallin uudelle versiolle asetettuja tavoitteita pyrittiin edistämään myös mallin teoreettista pohjaa vahvistamalla. Kypsyysmallin rakentamista on etenkin aiemmin vaikeuttanut kypsyysmallien rakentamista koskevien tutkimustulosten vähyys (vrt. de Bruin ym. 2005) ja se että tehtyjen kypsyysmallien työvaiheita ei ole kuvattu riittävän tarkasti (Becker ym. 2009). Kypsyysmallin ensimmäisen version (Kuusio 2009) julkaisemisen jälkeen on kuitenkin esitetty uusia tutkimustuloksia kypsyysmallien rakentamisen tueksi. Voidaankin väittää, että de Bruinin ym. (2005) ja Beckerin ym. (2009) esille nostamat menetelmätukeen kiteytyvät puutteet ovat viime vuosina vähentyneet. Malleja, jäsennyksiä ja ohjeita kypsyysmallien rakentamisen tueksi ovat viime vuosina esittäneet mm. Bruin ym. (2005), Becker ym. (2009), Maier ym. (2009), van Steenbergem ym. (2010) ja van de Weerd ym. (2010). Beckerin ym. (2009) kritiikin kohta, jossa he moittivat, että uusia kypsyysmalleja esiteltäessä kehittämismenetelmän kuvaukset ovat liian suppeita, pitää edelleen

pääosin paikkansa. Heidän oma kuvauksensa ITPM-mallin (IT performance measurement maturity model, Becker ym. 2009) kehittämisestä muodostaa tässä suhteessa myönteisen poikkeuksen. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin teoreettista pohjaa vahvistettiin myös yleisiä prosessien hallintaan liittyviä viitekehyksiä, etenkin CMMI-ACQ 1.3:a ja ITIL v.3:a hyödyntämällä jo ensimmäisessä versiossa tarkasteltujen ACMM:n, CobiT:in, ITIM:in ja TOGAF:in lisäksi. Eräänä vaihtoehtona pohdittiin myös SPICE-mallin hyödyntämistä. Se rajattiin kuitenkin pois tästä tutkimuksesta, koska SPICE on alun perin kehitetty ohjelmistoprosessien kyvykkyyden kehittämiseen, mikä ei ole tämän tutkimuksen ydinaluetta. Rajausta puolsi myös se, että luvun 6 tapaustutkimuksissa SPICE nousi esille vain yhden haastateltavan vastauksessa hänen viitattaessaan järjestelmäkehityksessä käytettyyn malliin. Lisäksi SPICE ei sen uusienkaan ominaisuuksien jälkeen ole tämän tutkimuksen kannalta niin relevantti viitemalli kuin esimerkiksi CMMI-ACQ tai ITIL.

Kypsyysmallin päivittämisessä käytetty lähestymistapa, joka nojautui sekä empiiriseen että teoreettiseen aineistoon, tukee mallille asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Tavoitteiden toteutumista tulee kuitenkin tarkastella vielä lisää esimerkiksi uusilla tapaustutkimuksilla.

### 7.3.3 Arviointi Beckerin ym. kriteereillä

Malleja kypsyysmallin rakentamisprosessin tueksi ovat esittäneet de Bruin ym. (2005), Becker ym. (2009), Maier ym. (2009), van Steenbergen ym. (2010) ja van de Weerd ym. (2010). Tässä tutkimuksessa kypsyysmallin rakentamisprosessin arviointimalliksi valittiin Beckerin ym. (2009) malli, koska se edellä mainituista malleista ainoana sisältää perustellun, tarkasti kuvatun ja testatun kriteeristön kypsyysmallin rakentamisprosessin arviointiin. Becker ym. (2009) ovat määritelleet kypsyysmallien rakentamiselle kahdeksan vaatimusta, jotka perustuvat Hevnerin ym. (2004) seitsemään suunnittelutieteellisen tutkimuksen ohjeeseen<sup>312</sup>. Taulukossa 26 on lueteltu Beckerin ym. (2009) arviointikriteerit ja tiivistetysti se, miten tkhj-portfolion hallinnan uusittu kypsyysmalli niihin vastaa. Arviointikriteerit on Beckerin ym. (2009) mallissa numeroitu kriteereihin viittaamisen helpottamiseksi.

<sup>312</sup> Beckerin ym. (2009) kriteeristö pohjautuu Hevnerin ym. (2004) ohjeisiin siten, että sama ohje voi liittyä useampaan kriteeriin. Esimerkiksi Hevnerin ym. ohje 2, ”ongelman relevanttisuus”, liittyy sekä kriteeriin 5 että 6 (taulukko 26). Lisäksi yksi kriteeri voi liittyä useampaan ohjeeseen. Esimerkiksi kriteeri 1 pohjautuu Hevnerin ym. ohjeisiin 1 ja 4.

TAULUKKO 26 Kypsyysmallin vertailu Beckerin ym. (2009) kriteereitä vasten

Arviointikriteeri	Arviointi
(1) Vertailu olemassa oleviin kypsyysmalleihin	CMMI-ACQ 1.3 keskeisenä perustana. Tkhj-portfolion hallintaan ei löydetty kypsyysmalleja.
(2) Iteratiivinen menettelytapa <sup>313</sup>	Rakennettu iteratiivisesti tapaustutkimuksia hyödyntäen.
(3) Arviointi	Arviointi tehty iteratiivisesti arvioimalla ensin ensimmäistä versiota empiirisesti ja sitten uudistettua versiota teoreettisen otteen kautta.
(4) Useiden menetelmien käyttö	Hyödynnetty käsitteellisteoreettista tutkimusotetta, kirjallisuuskatsausta, kyselyä ja tapaustutkimuksia.
(5) Ongelman relevanttisuuden osoittaminen	Luvuissa 1-4 on osoitettu tkhj:ien kriittisyys ja kalleus, tkhj-portfolion hallinnan tarpeellisuus ja ongelmallisuus ja se ettei tarjolla ole aiempia kokonaisvaltaisia malleja.
(6) Ongelman määrittäminen	Määritelty iteratiivisesti kahdessa vaiheessa kypsyysmallin ensimmäisen ja toisen version rakentamisen yhteydessä.
(7) Kohdennettu tulosten esittely	Ensimmäinen versio: lisensointityö ja tapaustutkimukset. Uudistettu versio: väitöskirja ja mahdollisesti käyttäjähdistyksen seminaarit.
(8) Tieteellinen dokumentointi	Kypsyysmalli ja sen tekotapa on kuvattu akateemiselle väitöskirjalle asetettujen kriteerien mukaisesti.

Becker ym. (2009, 214) tuovat esille, että kypsyysmallien rakentamisessa tulee hyödyntää olemassa olevia kypsyysmalleja niin, että uutta mallia vertaillaan olemassa oleviin malleihin (kriteeri 1). Lisäksi he mainitsevat, että uusi malli voi olla parannus olemassa olevaan malliin. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin uusin versio on tehty hyödyntäen olemassa olevia kypsyysmalleja, joista keskeisin on ollut CMMI-ACQ 1.3. Nyt esiteltävä kypsyysmalli ei ole kuitenkaan CMMI-ACQ 1.3:n parannus tai suora sovellus, koska tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin käyttöalue on hankintakontekstia selvästi laajempi ja koska esiteltävä malli perustuu myös muihin kypsyysmalleihin ja viitekehyksiin<sup>314</sup> sekä tapaustutkimuksen empiirisiin tuloksiin. Mallia uudistet-

<sup>313</sup> "Iterative procedure". Procedure sanan suomennoksessa on käytetty Kielitoimiston sanakirjan (2006) määrittystä.

<sup>314</sup> Mm. CobiT (ITGI 2007), ITIM (GAO 2004), ACMM (DOC 2007), ITIL (van Bon ym. 2009) ja TOGAF (2009).

taessa tapaustutkimuksissa esille tulleita seikkoja on verrattu aiempien kypsyysmallien ominaisuuksiin. Koska tiettävästi tkhj-portfolion hallinnan tueksi ei ole aiempia kypsyysmalleja, nyt esiteltävää mallia ei voi kuitenkaan suoraan verrata kilpaileviin malleihin, mikä nähdään mallin kehittämisen kannalta puutteena.

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli on rakennettu iteratiivisesti (kriteeri 2) siten, että aluksi esiteltiin luvussa 5 kypsyysmallin ensimmäinen versio, minkä jälkeen mallia testattiin luvussa 6 tapaustutkimuksin ja kehitettiin saatujen tulosten pohjalta. Kypsyysmallin iteratiivista kehittämistapaa tulee kuitenkin vielä jatkaa uusien tapaustutkimuksin. Mallin arviointi (kriteeri 3) on Beckerin ym. (2009) suositusten mukaisesti tehty iteratiivisesti siten, että aluksi mallin ensimmäistä versiota arvioitiin empiirisesti, minkä jälkeen jatko-kehitettyä mallia arvioidaan tässä kohdassa teoreettisesta näkökulmasta. Kypsyysmallia on kehitetty useita tutkimusmenetelmiä hyödyntäen (kriteeri 4). Toiminnallisena jäsennyksenä käytetty tkhj-portfolion hallinnan viitekehys muodostettiin käsitteellisteoreettisen tutkimuksen avulla. Kyselytutkimuksen tulokset osoittivat tarpeen määrämuotoisemmalle portfolion hallinnalle ja kirjallisuuskatsauksen tuloksia hyödynnettiin etenkin mallin ensimmäisen version muodostamisessa. Kypsyysmallin jatkokehityksessä on tapaustutkimusten lisäksi hyödynnetty teoreettista tutkimusotetta tarkastelemalla tuoreita tutkimustuloksia kypsyysmallien rakentamisesta<sup>315</sup> sekä mm. CMMI-ACQ 1.3 mallia.

Becker ym. (2009, 214, 217–218) tuovat esille, että ennen uuden kypsyysmallin rakentamista tulee määritellä tarkasteltava ongelma ja sen merkityksellisyys ja miksi ongelman ratkaisuun tarvitaan kypsyysmallia (kriteerit 5 ja 6). Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakentaminen katsottiin tässä tutkimuksessa relevantiksi tietokannan hallintajärjestelmien kriittisyyden ja kokonaiskustannusten suuruuden vuoksi (luvut 1-2) ja koska tkhj-portfolion hallinnalle ei ole valmiita kokonaisvaltaisia malleja, vaikka hallinta koetaan selkeästi tarpeelliseksi ja siihen sisältyy useita, etenkin hallinnollisiin ja taloudellisiin kysymyksiin liittyviä, ongelma-alueita (luvut 3-4). Tkhj-portfolion hallinnan tueksi päädyttiin tekemään oma kypsyysmalli, koska kypsyysmalleja käytetään yleisesti prosessien kehittämiseen ja koska tkhj-portfolion hallintaan ei ole valmiita kypsyysmallia<sup>316</sup>.

Seitsemäs kriteeri tarkastelee tulosten esittelyä sille kohdeyleisölle, jolle kypsyysmalli on tarkoitettu. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli rakentuu väitöskirjatyönä ja malli esitellään sekä akateemiselle yleisölle että aiotulle käyttäjäjoukolle. Kypsyysmallin ensimmäinen versio julkaistiin lisensiaattityön muodossa (Kuusio 2009) ja se esiteltiin vuonna 2010 kolmelle isolle asiakasorganisaatiolle tapaustutkimusten yhteydessä. Kypsyysmallin uudistettu versio esitellään seikkaperäisesti tässä väitöskirjassa. Lisäksi tuloksia on mahdollisuus

<sup>315</sup> de Bruin ym. (2005), Becker ym. (2009), Kollanus (2009), Maier ym. (2009), Mettler ym. (2010), van Steenberg ym. (2010) ja van de Weerd ym. (2010).

<sup>316</sup> Van Steenberg ym. (2010) tuovat esille, että ”Kypsyysmallit ovat hyvin tunnettu väline tietojärjestelmäsektorin eri alojen kehittämiseen...” ja että ”... jokaiselle alueelle tulee tehdä oma kypsyysmallinsa”.

esitellä muun muassa tietokantatuotteiden käyttäjäyhdistyksissä väitöskirjan valmistuttua.

Beckerin ym. (2009, 216) kahdeksannen kriteerin mukaan kypsyysmalli ja sen rakentamisprosessi tulee kuvata tieteellisen tarkasti. Becker ym. tuovat tässä yhteydessä esille etenkin viittaukset olemassa oleviin malleihin sekä käytettyjen tutkimusmenetelmien, eri työvaiheiden ja tulosten tarkan kuvaamisen. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli ja sen tekotapa on kuvattu akateemiselle väitöskirjalle asetettujen kriteerien mukaisesti tarkkoja lähdeviittauksia käyttäen. Väitöskirja kattaa käytettyjen tutkimusmenetelmien sekä kypsyysmallin tavoitteiden, eri työvaiheiden ja tulosten tarkan kuvaamisen.

Tässä aliluvussa kuvatun kolmikohtaisen arvioinnin pohjalta tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakentamisessa käytetyn tutkimusmenetelmän luotettavuudelle ei ole nähtävissä merkittäviä uhkia. Uudistetun kypsyysmallin empiirinen testaaminen voisi kuitenkin antaa lisätietoa etenkin mallin yleistettävyydestä, toistettavuudesta ja termistön selkeydestä.

#### **7.3.4 Arviointi kilpaileviin malleihin nähden ja esitettyä kritiikkiä**

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia ei voi suoraan verrata kilpaileviin malleihin, koska vastaavaa kypsyysmallia ei ole aiemmin tehty. Mallia voidaan kuitenkin arvioida tkhj-portfolion hallintaa sivuaviin kypsyysmalleihin. Lähinnä nyt esitellyn mallin kontekstia ovat hankintoihin kohdistettu CMMI-ACQ 1.3 (Gallagher ym. 2011) ja IT-investointien hallintaan tarkoitettu ITIM 1.1 (GAO 2004). Vertailtaessa tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia edellä mainittuihin malleihin nousee esille erityisesti neljä seikkaa. Ensinnäkin nyt esitelty malli tarkastelee tkhj-portfolion hallintaa kokonaisvaltaisesti eri näkökulmista toisin kuin CMMI-ACQ ja ITIM, joiden kontekstit ovat selkeästi suppeampia. Toisekseen kyseiset mallit eivät ota huomioon tkhj-portfolion hallinnan tai edes tkhj:ien erityispiirteitä. Kolmanneksi voidaan nostaa esille tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin keveys ja selkeys. Prosessialueiden määrä on pidetty kohtuullisen pienenä (27 kappaletta) ja niiden saavuttamiseen liittyviä tavoitteita ei jaeta edelleen alitavoitteiksi. Esitelty malli esitellään myös huomattavasti tiiviimmin kuin CMMI-ACQ tai ITIM. Lisäksi nyt esitellyssä mallissa on pyritty välttämään kypsyysmalleihin liittyvää erikoissanastoa, missä se eroaa etenkin CMMI-ACQ 1.3:sta. Näillä toimilla on yritetty helpottaa mallin käyttöönottoa ja nopeuttaa arviointitilanteita. Neljäntenä seikkana voidaan nostaa esille se, että mallin rakentaminen ja testaaminen on kuvattu huomattavasti perustellummin kuin CMMI-ACQ tai ITIM -malleissa.

Kypsyysarviointeja on kritisoitu muun muassa arvioinnin kalleudesta ja siitä etteivät kypsyysmallit ota huomioon organisaation ainutlaatuisia ominaisuuksia (Salo 2006, 33; Fayad & Laitinen 1997, 125–126). Ensiksi mainittuun kritiikkiin on tässä tutkimuksessa vastattu pyrkimällä tekemään mallista kevyt ja helppokäyttöinen arvioinnin nopeuttamiseksi ja jotta arviointi saatettaisiin tehdä myös ilman ulkopuolista apua. Kritiikin toinen kohta nostaa aiheellisesti

esille, ettei sama kypsyysmalli välttämättä sovi kaikille. Eritelty tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli on kohdistettu suurille asiakasorganisaatioille, joten siitä ei ole edes yritetty tehdä täysin yleispätevää. Mallin potentiaalista käyttäjäjoukkoa pyrittiin kuitenkin laajentamaan testaamalla sitä eri toimialoilla toimivissa organisaatioissa. Lisäksi kritiikkiin vastataan korostamalla, että esiteltyä kypsyysmallia tulee soveltaa organisaatiokohtaisesti. Soveltamisessa voisi kokeilla esimerkiksi prosessialueiden painotusta. Tällöin on kuitenkin muistettava, että painotusta ei ole tarkasteltu tässä tutkimuksessa. Kolmas kritiikin laji kohdistuu kypsyysmallien kuvauksiin. Becker ym. (2009, 214) toteavat, ettei kypsyysmallien rakentamistapaa ole usein kuvattu riittävän tarkasti. Mettler ym. (2010, 333) tuovat esille, että tehtyjä malleja on vaikea löytää. Näihin kysymyksiin on pyritty vastaamaan kuvaamalla käytetty kypsyysmallin rakennustapa hyvin tarkasti sekä käyttämällä mallin perustietojen kuvaamisessa Mettlerin ym. (2010) luokittelumallia (liite 15).

## 7.4 Yhteenveto

Tässä luvussa esiteltiin tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) kypsyysmallin uudistettu versio. Kypsyysmallin ytimen muodostaa 5-portainen tasomalli, jolle organisaation tkhj-portfolion hallinnan kypsyiden nyky- ja tavoitetila voidaan asemoida. Taulukossa 27 on esitetty yhteenveto tasomallin keskeisistä piirteistä tasoittain ja prosessialueluokittain. Taulukon erot kypsyysmallin ensimmäiseen versioon (vrt. taulukko 16) nähden on tuotu esille siten, että uudet tai muuttuneet kohdat on merkitty kursivilla.

Kypsyystaso 1 on lähtötaso, jolla toimintaa leimaa tilannekohtaisuus. Tasolla 2 luodaan perustaa kokonaisvaltaiselle tkhj-portfolion hallinnalle toistamalla aiemmin hyväksihavaittuja toimintatapoja ja periaatteita. Kypsyystasolla 3 näkökulma siirtyy yksittäisistä tkhj:stä portfoliokokonaisuuden tarkasteluun. Tällöin muodostetaan ja otetaan käyttöön organisaatiotasoiset tkhj-portfolion hallintapolitiikat. Kypsyystasoilla 4-5 prosessien kehittämisessä hyödynnetään kattavaa mittaristoa ja hallinnasta saadaan merkittäviä ja konkreettisesti osoitettavia strategisia liiketoimintahyötyjä. Malli kattaa 27 prosessi-alueita, jotka on ensimmäisen version mukaisesti ryhmitelty neljään prosessi-alueeseen: hallinnan pääprosessit, tukiprosessit, projektinhallinta ja prosessinhallinta. Prosessialueet kattavat käytäntöjä, jotka tarkastelevat tkhj-portfolion hallintaa teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Tkhj-portfolion hallinta on käsitteenä vakiintumaton, minkä vuoksi kypsyysarvioinnin tukena suositellaan käytettäväksi luvussa 2 esiteltyä tkhj-portfolion hallinnan viitekehystä (Kuvio 5), joka on myös haastattelurungon liitteenä. Kypsyysarvioinnissa käytetään lisäksi lomakkeita ja raportteja, joista keskeisimmät ovat nyky- ja tavoitetilan arviointilomakkeet sekä organisaatioille jaettava loppuraportti. Eriteltyä mallia tulee soveltaa organisaatiokohtaisesti.

TAULUKKO 27 Yhteenveto uudistetun kypsyyssmallin keskeisistä piirteistä

Tasot / Prosessi- alueuokat	Hallinnan pääprosessit	Tuki- prosessit	Projektin- hallinta	Prosessin- hallinta
<b>Taso 5: Optimoiva</b>	Portfolion strateginen hyödyntäminen	Proaktiiviseen toimittajan kehitystyöhön osallistuminen		Prosessin optimointi
<b>Taso 4: Mittattu</b>	Portfolion suorituskyvyn tehostaminen		Kvantitatiivinen projektin hallinta	Kehittyneiden numeeristen mittareiden rakenne ja hyödyntäminen
<b>Taso 3: Organi- saatio- tasoisesti määritelty</b>	Organisaatio- tasoinen portfolion hallinta: - organisointi - sopimusten, <i>ml.</i> <i>lisenssien</i> , hallinta - hankinnan valvonta, validointi & verifiointi - portfolion luonti ja arviointi - poisto - <i>versionvaihtojen</i> <i>tiekartat</i>	<i>Organisaatio- tasoinen laadunvarmistus</i>  Päätöksenteon kehittäminen  Osaamisen johtaminen  Hyvä tietohallintatapa (IT Governance) ja kokonais- arkkitehtuuri otetaan huomioon	Integroitu projektinhallinta on otettu käyttöön	Org. tasoinen: - prosessin määrittely - prosessin arviointi ja kehitys sekä prosessi- omaisuuden hallinta - työympäristö standardien muodosta- minen <i>yleisiä viite- kehityksiä, kuten ITIL:iä, hyödyntäen</i>
<b>Taso 2: Toistet- tava</b>	Toistetaan menestyneitä käytäntöjä: - valintakriteereiden muodostamisessa - valinnoissa ja sopimusten teossa - käyttölaajuuksien muutoksissa - teknisissä työ- prosesseissa	Konfiguraation <i>ja muutosten</i> hallinta ja <i>prosessi / projekti- kohtinen</i> laadun- varmistus	Projektien suunnittelu, seuranta ja kontrollointi käytössä, mutta vaihtelee organisaation sisällä	
<b>Taso 1: Ad hoc -taso</b>	Ad hoc -pohjaiset yksittäiset tkhj- portfolion hallinta- toimet kuten hankinnat	Yksittäisten henkilöiden tuki	Ei määriteltyä projektinhallintaa	Prosesseja ei ole määritelty



Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin uudistettu versio vastaa kehitysehdotuksiin, jotka koskivat aiemman version kattavuudessa, soveltavuudessa, ymmärrettävyydessä ja hyödyllisyydessä havaittuja puutteita. Suurimmat erot mallin ensimmäiseen versioon nähden liittyvät prosessialueiden täydennyksiin ja tarkennuksiin, liiketoimintatarpeen korostamiseen, yhteyksiin muuhun IT-arkkitehtuuriin sekä ITIL-malliin liittyviin kytköksiin. Kypsyysmallin jatkokehittäminen nojautui tapaustutkimusten tulosten lisäksi tuoreeseen kypsyysmalleja ja niiden kehittämistä koskevaan kirjalliseen aineistoon. Tutkimuksen luotettavuudelle ei ole nähtävissä merkittäviä uhkia. Tosin kypsyysmallin uusi versio tulee vielä testata empiirisesti mahdollisissa jatkotutkimuksissa.

## 8 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tietokannan hallintajärjestelmät (tkhj) ovat kriittisessä roolissa organisaation IT-arkkitehtuurissa, ja tkhj-lisenssit niihin hankittuine palvelusopimuksineen muodostavat merkittävän kuluerän. Tämän ohjelmisto-, lisenssi- ja sopimuskokonaisuuden järjestelmällisen hallinnan tärkeyttä korostaa se, että organisaatioilla on tyypillisesti sopimussuhde useamman tkhj-toimittajan kanssa. Hankittuja tietokannan hallintajärjestelmiä sopimuksineen tulisikin tarkastella portfoliona, jonka asiantuntevalla hallinnalla voidaan muun muassa vaikuttaa kustannuksiin ja siihen, että tietokannan hallintajärjestelmät vastaavat niihin kohdistuvia, ajan mittaan muuttuvia, liiketoimintatavoitteita.

Tkhj-portfolion hallinta on käsitteenä uusi, ja aluetta koskevaa tutkimusta on tehty vain kapeilla osa-alueilla. Organisaatioiden kaipaamaan tkhj-portfolion kokonaisvaltaiseen hallintaan ei ole ollut tarjolla tukea. Tässä väitöskirjassa tarkasteltiin tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (tkhj-portfolion) hallintaa ja sen arviointia teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Hevnerin ym. (2004) ja Peffersin ym. (2006) mallien mukaisesti tutkimuksessa korostuivat organisaatioiden tarpeet, aiemmassa tutkimuksessa havaitut puutteet sekä tutkimusprosessin iteratiivinen luonne.

Tässä luvussa tehdään yhteenveto ja johtopäätökset tutkimuksen keskeisistä tuloksista, tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta, esitetään tuloksiin liittyviä rajoituksia sekä nostetaan esille jatkotutkimusaiheita.

### 8.1 Tulokset

Työn tutkimusongelmaksi määriteltiin ”Kuinka suurten organisaatioiden tkhj-portfolion hallintaa voidaan ymmärtää ja arvioida asiakasorganisaation näkökulmasta”. Tutkimusongelma jaettiin neljään tutkimuskysymykseen, joihin nähden tuloksia seuraavaksi peilataan (Taulukko 28). Tutkimuksessa rakennettiin kokonaisvaltainen viitekehys, joka jäsentää käsitteellisesti ja toiminnallisesti tkhj-portfolion hallinnan. Toiseksi tutkimuksessa tehtiin laaja kirjallisuuskatsaus sen selvittämiseksi, mitä tukea löytyy kirjallisuudesta tkhj-

portfolion hallintaan. Kolmanneksi toteutettiin kyselytutkimus, joka tuotti havaintoja tkhj-portfolion hallinnan todellisuudesta ja käytännön ongelmista. Samalla työstettiin ensimmäinen versio mittarista, jota voidaan käyttää tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuuden tutkimiseen. Neljänneksi tutkimuksessa rakennettiin monitasoinen kypsyysmalli tkhj-portfolion hallinnan arviointiin. Tässä yhteydessä toteutettiin kolme tapaustutkimusta, jonka tuloksena saatiin kypsyysmalliin liittyviä käyttökokemuksia ja kehitysehdotuksia. Palautteen pohjalta kypsyysmallista rakennettiin uusi versio. Seuraavissa alakohdissa esitellään näitä tuotoksia tarkemmin sekä kuvataan, mitä uutta niissä on sekä mikä on niiden merkitys tutkimuksen ja käytännön kannalta.

TAULUKKO 28 Tutkimuskysymykset ja -tulokset

Tutkimuskysymykset	Tutkimustulokset
Mitä tkhj-portfolion hallinnalla tarkoitetaan ja millaisena hallinta esiintyy todellisuudessa?	Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys (luku 2). Kyselytutkimuksen (luku 4) ja tapaustutkimusten (luku 6) löydökset hallinnan tilasta.
Mitä tukea kirjallisuudesta löytyy tkhj-portfolion hallintaan ja sen arviointiin?	Kirjallisuuden kartoitus (luku 3 ja siihen tulleet täydennykset luvuissa 6 ja 7).
Millaisia ongelmia tkhj-portfolion hallinnassa koetaan käytännössä ja miten niitä voisi mitata?	Kyselytutkimuksen (luku 4) löydökset ongelmista. Ongelmallisuusmittari (luku 4, liitteet 6 ja 7).
Millaisella kypsyysmallilla voidaan arvioida tkhj-portfolion hallintaa ja miten arviointi voidaan sillä suorittaa?	Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ensimmäinen versio (luku 5) ja siitä saadut käyttökokemukset (luku 6) sekä kypsyysmallin päivitetty versio (luku 7).

### 8.1.1 Tkhj-portfolion hallinnan viitekehys

Tutkimuksessa rakennettiin tiettävästi ensimmäinen tkhj-portfolion hallinnan viitekehys (Kuvio 5). Viitekehys koostuu ytimeistä ja kolmesta sisäkkäisestä kehästä. Ydin vastaa tkhj-tuotteista ja niiden tueksi hankituista palveluista muodostuvaa kokonaisuutta, tkhj-portfoliota. Ensimmäinen kehä vastaa portfolion hallinnan perustoimintoja, joita ovat tuotteiden ja niitä tukevien palvelujen lisäys portfolioon, käyttölaajuuden muutos ja poisto portfolioista. Kyseiset toiminnot liittyvät portfolion koon säätelyyn ja ne käynnistyvät ulompien kehien toimintojen, esimerkiksi valintaprosessin, seurauksena. Toinen kehä tarkoittaa valintaprosessia, joka kattaa valinnan eri vaiheet ja valintakriteerit. Valintaprosessin apuna voidaan käyttää erilaisia malleja ja menetelmiä. Viitekehäyksen uloimman kehän muodostaa tkhj-portfolion hallinnan arviointiin ja kehittämiseen sekä hallinnan organisointiin liittyvät toimet. Nämä toimet ovat organisaatiotasoisia.

Viitekehysten mukaisesti tkhj-portfoliota voidaan tarkastella teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Teknisen näkökulman mukaisesti portfolio (viitekehysten ydin) nähdään teknisenä konstruktiona ja sen hallinta teknisten kriteerien ja työprosessien kautta. Tekniset valintakriteerit ovat osa valintaprosessissa käytettävää kriteeristöä. Työprosessit liittyvät viitekehysten kehän 1 perustoimintojen suorittamiseen ja kahden ulomman kehän toimintojen tukemiseen kuten tuotteiden tekniseen vertailuun ja tkhj-portfolion arvioinnin ja kehittämisen teknisiin tehtäviin. Hallinnollisella näkökulmalla tarkoitetaan tkhj-portfolion hallintaan liittyviä hallinnollisia toimintoja, valintakriteerejä ja organisaatorakenteita. Hallinnolliset toiminnot jäsenyivät viitekehysten kahdelle uloimmalle kehälle, etenkin valintaprosessin ja organisaatiosuhteiden toimintojen kehittämiseen ja toteuttamiseen. Kriteerit liittyvät valintaprosessiin. Organisaatorakenteilla tarkoitetaan sitä, miten tkhj-portfolion hallinta on organisoitu ja johdettu. Taloudellinen näkökulma sisältää tkhj-portfolion kustannus/hyöty -tarkastelun ja siihen liittyvät valintakriteerit. Taloudellinen näkökulma liittyy viitekehysten kahteen uloimpaan kehään. Keskeistä on kokonaiskustannusten huomioon ottaminen suhteessa liike-toimintahyötyihin. Näkökulmat liittyvät toisiinsa. Esimerkiksi arviointiin liittyy sekä teknisiä työprosesseja, hallinnollisia linjauksia että kustannus/hyöty -näkökulmasta tehtävää taloudellista pohdintaa.

Vaikka tkhj-portfolion hallintaan ei tiettävästi ole aiemmin esitetty kokonaisvaltaista viitekehystä, sitä sivuaviin konteksteihin on tarjolla runsaasti erilaisia jäsenyksiä. Esimerkiksi Yhdysvaltain liittovaltion tarkastusviraston GAO:n (2004) IT-investointiportfolio sekä Maizlishin ja Handlerin (2005) IT-portfolion hallinnan viitekehys tarkastelevat hyvin laajasti ja yleisellä tasolla tulevia ja olemassa olevia IT-hankkeita sekä IT-omaisuutta ohjelmistoinen, laitteistoinen ja resursseineen. CobiT-viitekehys (ITGI 2007) tukee yleisellä tasolla hyvää tietohallintatapaa ja TOGAF (Open Group 2009) vastaavasti kokonaisarkkitehtuurin kehittämistä. Lisäksi IT-palveluprosessien kehittämisessä käytetään yleisesti ITIL-viitekehystä. Ohjelmisto-omaisuuden hallintaan voidaan hyödyntää muiden muassa ISO 19770 -standardia (ISO/IEC 2006) ja osin myös ITIL-mallia. Edellä mainitut viitekehykset vastaavat kuitenkin vain tiettyjä osia lähinnä tkhj-portfolion hallinnan viitekehysten uloimmasta kehästä. Ne eivät ota huomioon myöskään tkhj:ien erityispiirteitä. Tässä väitöstutkimuksessa esitellyssä viitekehyksessä on uutta etenkin tkhj-portfolion kokonaisvaltainen tarkastelu, joka kattaa ja sitoo toisiinsa eri näkökulmat, yksittäiset tkhj-tuotteet tuki- ja koulutuspalveluineen sekä portfolio-kokonaisuuden hallintaan liittyvät toiminnot.

Hevnerin ym. (2004) tutkimuskehyksessä korostetaan tuotetun artefaktin tärkeyttä sekä tiedeyhteisölle että käytännön työelämälle. Tässä työssä laadittua viitekehystä on käytetty jäsentämään olemassa olevaa tutkimuskirjallisuutta, "käsitteellinä" kyselytutkimuksen teemojen määrittelyssä ja kysymysten laadinnassa sekä toiminnallisena jäsenyksenä kypsyysmallin rakentamisessa. Lisäksi viitekehystä hyödynnettiin tapaustutkimuksissa tkhj-portfolion hallinta-käsitteen selventämisessä. Näissä yhteyksissä kehys osoittautui hyödylliseksi.

Kehystä tulee kuitenkin testata lisää. Viitekehystä voidaan käyttää esimerkiksi kirjallisuudessa esitettyjen tutkimustulosten tarkempaan vertailuun sekä rajanvetoon tutkimuksen lähialueiden (esim. hyvä tietohallintatapa, IT-portfolion hallinta, kokonaisarkkitehtuuri ja ohjelmisto-omaisuuden hallinta) suhteen. Käytännön kannalta viitekehysten uskotaan auttavan näkemään tkhj-joukkoa koskevat tehtävät yksittäisiä hankintoja laajemmasta perspektiivistä ja tunnistamaan muitakin kuin teknisiä asioita.

### 8.1.2 Olemassa olevan kirjallisuuden kartoitus

Tutkimuksen toisena osana tehtiin relevantin kirjallisuuden kartoitus, jonka tarkoituksena oli selvittää, millaista tukea kirjallisuudesta on löydettävissä tkhj-portfolion hallintaan. Tutkimuksen kahdessa ensimmäisessä luvussa havaittiin, että tkhj-portfolioon liittyviä teknisiä tutkimustuloksia on runsaasti saatavilla (esim. Hellerstein & Stonebraker 2005a; Graefe 2010; Bruno & Chaudhuri 2010). Teknistä materiaalia voidaan hyödyntää esimerkiksi tkhj-portfolion teknisessä tarkastelussa tai hallinnan perustoimintojen toteutuksessa. Sen sijaan hallinnollisesta tai taloudellisesta näkökulmasta tkhj:iä on tarkasteltu huomattavasti vähemmän. Oppikirjoissa, kuten Elmasri ja Navathe (2000, 2011) tai Hoffer ym. (2002, 2011), tekniset kysymykset ja mallintamiseen liittyvät seikat ovat pääosassa, mutta niistä löytyy hieman myös tkhj:ien valintaan, kuten kustannuksiin ja hyötyihin, liittyvää tarkastelua. Tkhj:ien hankintaa tai lisensointia koskevia artikkeleita ei juurikaan ole tarjolla, mutta laajemmassa ohjelmistokontekstissa hankintaa ja lisensointia ovat tarkastelleet esimerkiksi Salonen (2000) ja Välimäki (2009).

Luvussa 3 suoritettussa laajassa kirjallisuustarkastelussa tutkittiin valinta-prosessiin ja organisaatiotasoihin toimintoihin liittyvää aineistoa teknistä lähestymistapaa kokonaisvaltaisemman näkökulman saamiseksi tkhj-portfolion hallintaan. Tällöin havaittiin, että tkhj-kontekstiin on hyvin vähän aiempia tutkimustuloksia, mutta laajemmissa konteksteissa, kuten tietojärjestelmien ja ohjelmistotuotteiden tai yleisen valinnan ja päätöksenteon kannalta, aluetta on tutkittu melko paljon. Rationaalisuuteen liittyviä tutkimustuloksia (esim. Simon 1997; March 1994; Ranganathan & Sethi 2002) voidaan käyttää pohjustamaan tkhj-portfolion hallintaa, erityisesti valinnan ja päätöksenteon järkevyyden tarkastelun osalta. Valintaprosessia käsittelevät vaihejaot (esim. Keeney 1982; Wind & Thomas 1980; Johnston & Lewin 1996) auttavat jäsentämään tkhj-portfolion hallintaan sisältyviä työprosesseja. Lisäksi jaotteluiden huomioon ottamisella voidaan vähentää harkitsemattomia ad hoc -tyyppisiä päätöksiä. Valintamalleja ja -menetelmiä (esim. Taylor 1984; Kitchenham & Jones 1997a; Talluri & Narasimhan 2003) on runsaasti tarjolla tkhj:iä yleisemmissä konteksteissa ja niitä voidaan soveltaa käytännön valinta- ja päätöksentekotilanteiden tukena. Samoin tkhj:iä laajempiin konteksteihin kohdistettuja valintakriteerejä löytyy kirjallisuudesta runsaasti, mutta ne pitää koota eri lähteistä (esim. Powell ym. 1996; Kitchenham & Jones 1997b; TTL 2002; TTL

2005). Yhtään kokonaisvaltaista, tkhj-portfolion hallintaan erikoistunutta, tutkimukseen perustuvaa kriteeristöä ei löytynyt. Yleiset ja ohjelmistotuotteen tai tietojärjestelmän valintakriteeristöt tukevat kuitenkin sellaisen muodostamista. Tkhj-portfolion organisointia tukevasta aineistosta (esim. Simon 1997; Johnston & Lewin 1996; Carroll & Buchholtz 2003; Grönroos 2003) voidaan saada apua portfolion hallintaryhmän muodostamiseen sekä sidosryhmien johtamiseen, kuten asiakas- ja myyjäsuhteen kehittämiseen. Tkhj-portfolion hallinnan arvioinnin ja kehittämisen tukena voidaan hyödyntää erilaisia IT-kontekstiin kohdistettuja viitekehyksiä. Tällaisia ovat muiden muassa hyvän tietohallintatavan kehittämiseen tarkoitettu CobiT-malli (ITGI 2007), kokonaisarkkitehtuurimalli TOGAF (Open Group 2009) sekä erilaiset kypsyysmallit (esim. SEI 2007b; ITGI 2007; DOC 2007; GAO 2004). Kokonaisvaltaiseen tkhj-portfolion hallinnan arviointiin ja kehittämiseen niistä ei kuitenkaan ole, koska mallit on tehty muihin konteksteihin.

Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin jatkokehityksessä kirjallisuuskatsausta täydennettiin tuoreilla kypsyysmalleja koskevalla tutkimustuloksilla. Tietojärjestelmäkontekstissa kypsyysmalleja ovat rakentaneet esimerkiksi April ym. (2005), Kollanus (2009) ja van de Weerd ym. (2010). Kuitenkin varsinaisia kypsyysmallien teko-ohjeita, kuten luokitusmalleja, kriteeristöjä tai vaihejakoja on melko vähän saatavilla (vrt. April ym. 2005, 209; Maier ym. 2009, 3). Mettler ym. (2010) ovat rakentaneet kypsyysmallien luokittelujärjestelmän ja Becker ym. (2009) esittävät kypsyysmallien arviointikriteeristön sekä rakentamismallin. De Bruin ym. (2005) ovat tehneet kuusivaiheisen jäsenyyksen kypsyysmallien rakentamisprosessille ja antavat kypsyysmallien validiteetti- ja reliabiliteettitarkasteluun liittyviä ohjeita. Maierin ym. (2009) ja van Steenbergenin ym. (2010) jatkuvan kehittämisen malliin painottuvista tuloksista voidaan tässä tutkimuksessa hyödyntää geneerisiä osia. Tarkasteltaessa tuoreita kypsyysmallien rakentamisohjeita, kuten Becker ym. (2009), havaittiin että joitakin luvussa 3 esitettyjä malleja, kuten Delphi-menetelmää, voidaan hyödyntää myös kypsyysmallien rakentamisessa.

Tehty kirjallisuuskartoitus on varsin laaja ja kattava. Se käsittelee monella aihealueella tehtyä tutkimusta, ulottuen ohjelmistoteknisistä ja arkkitehtuuritasoisista aiheista aina päätöksenteon teoriaan ja liiketoimintaan kuuluviin aiheisiin. Aineiston jäsenyys perustui esiteltyyn tkhj-portfolion hallinnan viitekehykseen. Kirjallisuuskartoituksen teoreettista pohjaa pyrittiin vahvistamaan esittelemällä pohdintaa muun muassa päätöksenteon rationaalisuudesta ja vaihejaoista sekä ryhmäpäätöksenteosta. Kartoituksen hyödyllisyyttä käytännön työelämälle pyrittiin lisäämään ottamalla tarkasteluun mukaan käytännönläheisiä valintamalleja ja -menetelmiä, kriteerilistoja, sidosryhmä-esimerkkejä sekä viitekehyksiä. Tässä väitöskirjassa tarkasteltu kirjallisuus on haettu tieteellisistä julkaisusarjoista, kongressijulkaisuista, tutkimuskentän klassikkokirjallisuudesta, oppikirjoista, mallien ja viitekehyksien alkuperäisdokumentaatioista sekä muista julkaisuista. Yhteenvetona voidaan todeta, että olemassa oleva aineisto on hajanainen, kohdistettu pääosin tkhj:iä laajempiin konteksteihin ja tkhj-portfolion hallinnan kannalta riittämätön. Vastaavaa

kirjallisuuskartoitusta ei ole aiemmin tehty. Nyt tehty kartoitus helpottaa jatkotutkimusta esittelemällä jäsenneytyn kokonaiskuvan olemassa olevasta tietämyksestä. Lähestymistapa aineiston läpikäynnissä on ollut pääosin varsin konkreettinen ja käytännönläheinen, mikä lisää sen arvoa myös käytännön näkökulmasta. Esitellyistä vaihejaoista, malleista ja menetelmistä sekä valintakriteereistä voidaan valita käytännön tilanteisiin parhaimmin soveltuvia.

### 8.1.3 Empiirinen tutkimus hallinnan käytännön ongelmista

Tutkimuksen kolmannen osan muodostaa kyselytutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää, millainen on todellisuus tkhj-portfolion hallinnassa ja erityisesti millaisia ongelmia siinä esiintyy. Kysely painottui tkhj-tuotteiden ja -palveluiden valintaprosessiin liittyviin ongelmiin, koska valinta ja päätöksenteko ovat erittäin keskeisessä asemassa tkhj-portfolion hallinnassa. Tutkimus rajattiin isoihin asiakasorganisaatioihin, koska oletettiin, että hallinta olisi niissä erityisen ongelmallista. Hallintaan yleisesti liittyviä kysymyksiä, kuten miten portfolion hallintaa organisaatioissa suoritetaan, tarkasteltiin suppeammin. Kyselylomake (Liite 6) kattoi 100 määrämuotoista ja 13 avointa kysymystä. Kyselytutkimuksen pääasiallisena kohteena olivat Oraclen ja IBM DB2:n Suomen käyttäjähdistysten jäsenet. Vastausmäärä oli 92.

Eniten ongelmia nousi esille tkhj-portfolion hallinnan hallinnollisissa ja taloudellisissa kysymyksissä. Teknisiä seikkoja ei juurikaan koettu ongelmallisiksi. Havaitut ongelmat koskivat kuutta pääryhmää:

- tarvemäärittely,
- hallinnollisten ja taloudellisten valintakriteereiden määrittely,
- vaihtoehtojen arviointi ja vertailu sekä valintakriteerien soveltaminen,
- tehdyn päätöksen jälkikäteisseuranta,
- kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät käyttövaiheen tekijät ja
- yksittäiset kysymykset.

Kyselytutkimuksen löydökset voidaan pelkistää kolmeen pääkohtaan. Ensinnäkin, tkhj-portfolion hallinta koetaan tarpeelliseksi, mutta sitä tehdään vaihtelevasti. Toiseksi, organisaatioissa on enemmän tkhj:ien toimittajia kuin katsotaan sopivaksi määräksi. Karsintatarvetta tulee kuitenkin tutkia vielä perusteellisemmin. Kolmanneksi tutkimuksessa havaittiin hallinnollisiin ja taloudellisiin kysymyksiin liittyviä ongelmakohtia. Ongelmalliseksi koettiin muun muassa hallinnollisiin ja taloudellisiin valintakriteereihin sekä kustannuksiin ja hyötyihin sisältyviä kysymyksiä. Yksittäisenä seikkana esille nousi lisensointiin ja niiden hallintaan liittyvät ongelmat. Havaitut ongelmat liittyvät melko kattavasti hallinnan viitekehyksen eri kehiin. Tosin kysymykset painottuivat kehyksen sisempiin kehiin, etenkin valintaprosessiin, mikä heijastuu myös ongelmakohtien painottumiseen valintaan liittyviin tekijöihin.

Valmista mittaria tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohtien tarkasteluun ei löydetty, minkä vuoksi tutkimuksessa rakennettiin tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuusmittari, jota voidaan jatkokehityksen ja testaamisen jälkeen hyödyntää käytännön mittaustilanteissa ja vastaavien uusien mittareiden kehittämisessä. Mittari sai tukea luotettavuustarkastelusta, jonka tulosten pohjalta siihen tehtiin pieniä muutoksia liitteen 7 mukaisesti. Tarkastelussa käytettiin muun muassa Cronbachin alfa -menetelmää ja konfirmatorista faktorianalyysiä.

Aiemmat tutkimukset korostavat valinnan ja päätöksenteon yleisiä ongelmakohtia (esim. Simon 1997, 108), toimittajavalinnan ongelmallisuutta (de Boer 1998, 1) sekä IT- ja ohjelmistotuotekontekstissa ilmeneviä päätöksenteon ongelmia (Schniederjans ym. 2004, 4-7; Powell ym. 1996, 166). Ne eivät kuitenkaan käsittele tkhj:ien hankintaa eivätkä tkhj-portfolion hallintaa laajemmasta näkökulmasta. Tehty kyselytutkimus tuotti uutta tietoa tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuudesta. Ongelmallisuusmittareita on tehty aiemmin tietojärjestelmäkontekstiin (esim. Lederer & Sethi 1992), mutta ei tkhj-portfolion hallintakontekstiin.

Se, että vastaajat ilmoittivat hyvin selkeästi pitävänsä tkhj-portfolion hallintaa tarpeellisena, korostaa tutkimusaiheen relevanssia. Vastauksista saatiin uutta tietoa tkhj-portfolion hallinnan esiintymisestä todellisuudessa. Lisäksi ongelmakohtien esiin nostaminen edesauttoi tkhj-portfolion hallinnan kehittämistä osoittamalla keskeisiä käytännön työelämän kehityskohteita sekä relevantteja jatkotutkimuksen aiheita.

#### 8.1.4 Kypsyysmalli

Tutkimuksessa rakennettiin iteratiivisesti tiettävästi ensimmäinen kypsyysmalli tkhj-portfolion hallinnan tueksi. Mallia rakennettiin eri menetelmien avulla seuraavasti. Kypsyysmallin toiminnallisena jäsenyyksenä käytetty viitekehys muodostettiin käsitteellisteoreettisen tutkimusotteen avulla ja sen teoreettinen pohja luotiin kirjallisuuskatsauksessa. Kyselytutkimuksessa havaitut tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohdat sekä alustava käsitys hallinnan tilasta osoittivat tarpeen määrämuotoisemmalle portfolion hallinnalle. Kypsyysmallista rakennettiin aluksi ensimmäinen versio, jota testattiin tapaus-tutkimuksin kolmessa isossa organisaatiossa. Saatujen tulosten pohjalta mallista tehtiin uusi versio.

##### Kypsyysmallin ensimmäinen versio

Malli kattaa viisi kypsyystasoa: Ad hoc -taso, Toistettava, Organisaatiotasoisesti määritelty, Mitattu ja Optimoiva. Mallin ensimmäinen versio sisältää neljä prosessialueluokkaa ja niiden 25 prosessialuetta. Tkhj-portfolion hallintaa kypsyysmalli tukee osoittamalla hallinnan nykytason ja kuvaamalla, mitä toimintoja organisaation tulisi kehittää, jotta se pääsisi ylemmälle tasolle.



Ensimmäisessä versiossa keskityttiin kypsyysmallin perusrakenteeseen (so. tasot, prosessialueuokat ja prosessialueet) yksityiskohtien syvällisen kehittämisen sijasta. Kypsyysmalli tarkastelee tkhj-portfolion hallintaa kokonaisvaltaisesti luvussa 2 muodostetun viitekehysten mukaisesti.

### **Mallin käyttö ja arviointi tapaustutkimuksissa**

Kypsyysmallin ensimmäisen version toimivuutta käytännössä arvioitiin tapaustutkimuksin, joissa selvitettiin mallin kattavuutta, soveltuvuutta nyky- ja tavoitetilan arviointiin sekä käyttökelpoisuutta. Kohdeorganisaatioina toimi kolme tietokannan hallintajärjestelmiä laajasti käytävää suurta asiakasorganisaatiota, joista yksi toimi ICT-palvelujen tuotannossa, toinen energia-sektorilla ja kolmas finanssialalla<sup>317</sup>. Tulosten perusteella jo kypsyysmallin ensimmäistä versiota voitiin pitää melko kattavana, sillä haastateltavien mielestä mallissa ei ole yhtään turhaa prosessialuetta ja täysin uusia alueita esitettiin vain kaksi kappaletta: ”Versiovaihtojen tiekartat” ja ”Organisaatio-tasoinen laadunvarmistus”. Olemassa oleviin prosessialueisiin saatiin kuitenkin useita, etenkin tkhj:ien luokitteluun, ICT-kokonaisuuden huomioon ottamiseen ja ITIL:in hyödyntämiseen, liittyviä kehitysehdotuksia. Lisäksi etenkin liike-toimintatarpeen vahvempi esillenosto näkyi vastauksissa voimakkaasti.

Kypsyysmallin ensimmäisen version todettiin soveltuvan käyttötarkoitukseensa melko hyvin. Mallin avulla saatiin määriteltyä kohdeorganisaatioiden tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilat sekä pystyttiin nimeämään kehittämiskohteita. Lisäksi malli mahdollisti organisaatioiden keskinäisen vertailun. Arviointien perusteella kaikki kolme organisaatiota olivat lähes tasolla 3 tkhj-portfolion hallinnassa, mutta jokaisessa kohteessa oli sekä tasoilla 2 että 3 vielä jonkin verran kehitettävää. Pilottiorganisaatiossa oli pohdittu hieman muita enemmän tasoon 4 liittyviä kehittämistoimia. Missään tarkastelluista organisaatiosta tkhj-portfolion arviointi ei näyttänyt olevan kovin säännönmukaista tai kokonaisvaltaista<sup>318</sup>. Mallia käytettäessä saatiin myös kypsyysmallin soveltuvuuden edistämiseen liittyviä kehitysehdotuksia, kuten ITIL:in liittäminen prosessien hallintaan.

Kypsyysmallin käyttökelpoisuutta tutkittiin ymmärrettävyyden ja hyödyllisyyden näkökulmasta. Tulosten mukaan tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin rakenne on erittäin helppo ymmärtää. Termien ymmärtäminen on vastaajien mielestä lähinnä melko helppoa. Kypsyysmallin hyödyllisyyttä tarkastelemaan kysymykseen: ”Katsotko, että tämän tyyppistä mallia voitaisiin hyödyntää organisaatiossanne sitten kun malli on valmis” vastattiin tyypillisesti ”luultavasti kyllä”. Organisaatiokohtaisia loppuraportteja ei pidetty aivan niin hyödyllisinä kuin koko kypsyysmallia. Myös käyttökelpoisuus-tarkastelun yhteydessä saatiin konkreettisia kehittämissuhteita, jotka

<sup>317</sup> Kaksi ”varsinaista” organisaatiota sekä pilotti (pilotin mukaanoton perustelut luvussa 6).  
<sup>318</sup> Samanlaisiin tuloksiin päädyttiin luvun 4 kyselytutkimuksessa.

liittyivät muun muassa mallin tarkentamiseen ja konkretisointiin, ITIL:in termien hyödyntämiseen sekä loppuraportin tiivistämiseen.

### **Kypsyysmallin toinen versio**

Vaikka jo kypsyysmallin ensimmäinen versio vaikutti kohtuullisen toimivalta, mallia kehitettiin edelleen. Eniten muutoksia tehtiin prosessialueisiin. Uudistettu malli sisältää kaksi uutta prosessialuetta: "Versiovaihtojen tiekartat" ja "Organisaatiotasoinen laadunvarmistus". Lisäksi jo aiempaan versioon sisältyneet 25 prosessialuetta esitellään aiempaa tarkemmin ja konkreettisemmin ja niihin liittyvät tavoitteet kuvataan eksplisiittisesti. Prosessialuekuvauksissa korostuvat entistä vahvemmin liiketoimintatarve, yhteydet muuhun IT-arkkitehtuuriin sekä kytkökset ITIL-malliin. Lisäksi kypsyysmalliin liittyvää terminologiaa on pyritty selkeyttämään ja prosessialueiden yhteyksiä toisiinsa on tuotu aiempaa konkreettisemmin esille.

Uudistettu malli tarkastelee tkhj-portfolion hallintaa aiemman version tavoin kokonaisvaltaisesti teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Vaikka tähän perusrakenteeseen ei ole tullut muutoksia, näkökulmia kuvataan entistä tarkemmin. Lisäksi uudistetussa versiossa korostetaan aiempaa vahvemmin tkhj-portfolion hallinnan tukea liiketoiminnalle ja tkhj:ien yhteyttä laajempaan arkkitehtuuriin. Näkökulmatarkastelusta puuttuneet tietoturvakysymykset on lisätty malliin. Lisäksi tuodaan esille, että tkhj-portfolion hallinta kattaa sekä strategisia, taktisia että operatiivisia linjauksia. Myös arvioinneissa käytettävää haastattelurunkoa, nyky- ja tavoitetilan arviointilomakkeita sekä organisaatiokohtaisia loppuraportteja on kehitetty tapaustutkimusten tulosten pohjalta. Lisäksi kypsyysmallin teoriaosuutta on vahvistettu tuoreilla kypsyysmalleja koskevilla tutkimustuloksilla, etenkin CMMI-ACQ:n uusimman version piirteillä. Työvaiheineen ja rakenteineen tarkasti kuvattu kypsyysmalli on merkittävä lisä aiempaan tutkimustietoon. Lisäksi käytännönläheinen malli tarjoaa organisaatioille konkreettisen välineen tkhj-portfolion kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. Mallin merkittävyttä käytännön toimijoille korostaa se, että jo mallin ensimmäistä versiota pidettiin varsin hyvin hyödynnettävänä.

Tässä väitöstutkimuksessa rakennetun kypsyysmallin tärkeyttä lisää se, että vastaavia malleja ei ole aiemmin tietävästi tehty. Muihin konteksteihin suunniteltuja, tätä tutkimusaihetta sivuavia kypsyysmalleja, ovat esimerkiksi ohjelmistojen hankintaprosessien arviointiin ja kehittämiseen soveltuva CMMI-ACQ (Gallagher ym. 2011), CobiT:in (ITGI 2007) kypsyysmalli hyvän tietohallintatavan kehittämiseen ja kokonaisarkkitehtuurin tueksi kohdistettu ACMM (DOC 2007). Lisäksi ITIM:iä (GAO 2004) voidaan hyödyntää IT-investointien hallinnassa. Aikaisemmat mallit tarkastelevat kuitenkin vain joitain tkhj-portfolion hallinnan kapeita osa-alueita, eivätkä ne ota huomioon tkhj:ien erityispiirteitä. Kuten Van Steenbergen ym. (2010, 317) toteavat, jokaiselle alueelle tulee tehdä oma kypsyysmallinsa.

## 8.2 Luotettavuus, rajoituksia ja jatkotutkimusaiheita

Väitöskirjatyön lopuksi tarkastellaan tutkimuksen luotettavuutta, tuloksiin liittyviä rajoituksia sekä esitetään aiheita jatkotutkimukselle.

### 8.2.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimusprosessin ja -tulosten luotettavuutta on tarkasteltu perinteisesti reliabiliteetin ja validiteetin kautta (mm. Eskola 1966; Yin 1994; Litwin 1995; Koskinen ym. 2005 ja Metsämuuronen 2006). Tässä tutkimuksessa keskeisenä luotettavuutta lisäävänä seikkana nähdään kysely- ja tapaustutkimusten yhteydessä suoritettujen tutkimusprosessin ja tulosten luotettavuutta tukenneet reliabiliteetti- ja validiteettitarkastelut. Reliabiliteetille eli toistettavuudelle tarkasteluissa ei nähty uhkia. Kyselytutkimuksen validiteettitarkastelussa todettiin, että vahvoihin tilastollisiin yleistyksiin ei voida vastaajamäärällä (92 vastaaja) mennä. Tapaustutkimusten kohdalla ei pyrittykään tilastolliseen yleistämiseen, vaan ulkoista validiteettia edistettiin Yinin (1994, 33) mukaisesti replikointilogiikalla. Tällöin hyödynnettiin kirjaimellista eli literaalista replikointia, mikä sopii Yinin (1994, 45–46) mukaan hyvin muutaman tapauksen tutkimuksiin. Vaikka saadut tulokset tukivat ulkoista validiteettia, tapausten määrä (3 kappaletta) ei kuitenkaan mahdollista laajaa yleistämistä.

Toisena tämän tutkimuksen luotettavuutta edistävänä seikkana voidaan nostaa esille se, että tutkimusprosessi eri vaiheineen ja tuloksineen on kuvattu hyvin tarkasti. Yinin (1994, 36) ja Koskisen ym. (2005, 258) mukaan eräänä edellytyksenä tutkimuksen reliabiliteetille voidaan pitää tutkimuksen tarkkaa kuvaamista. Tarkka raportointi on myös edellytys sille, että päättelyketjua voidaan seurata tutkimuskysymyksistä tuloksiin asti (Yin 1994, 33, 98). Tässä tutkimuksessa raportoinnissa hyödynnettiin yleisiä raportointimalleja, kuten Peffersin ym. (2006) ja Yinin (1994) esityksiä. Yksityiskohtana mainittakoon, että tarkka raportointi kattoi myös kyselyssä ja tapaustutkimuksissa tehdyt pilotoinnit.

Kolmanneksi luotettavuutta tukee tunnettujen, hyväksi todettujen tutkimusmallien, -otteiden ja -menetelmien hyödyntäminen. Tutkimusprosessi perustuu Hevnerin ym. (2004) ja Peffersin ym. (2006) malleihin. Tutkimuksessa käytettiin käsitteellisteoreettista tutkimusotetta, kirjallisuuskatsausta, kyselyä ja tapaustutkimusta. Luotettavuutta vahvistettiin myös hyödyntämällä useita tutkimusmenetelmiä ja tiedonkeruulähteitä saman tutkimuskysymyksen selvittämiseen (menetelmä- ja aineistotriangulaatio). Esimerkiksi tkhj-portfolion hallinnan esiintymistä todellisuudessa tarkasteltiin sekä kirjallisuuden, kyselyn että tapaustutkimusten avulla ja tapaustutkimuksissa haastattelujen tukena käytettiin muun muassa organisaatioiden nettisivustojen dokumentaatiota. Runesonin ja Höstin (2009, 136) mukaan triangulaation avulla voidaan lisätä tutkimuksellista tarkkuutta ja saada laajempi näkökulma tutkimuskohteeseen.

Neljäntenä tämän tutkimuksen luotettavuutta edistävänä seikkana nähdään tulosten viestintä tutkimusprosessin aikana sekä saadun palautteen huomioon ottaminen (vrt. Yin 1994, 35; Koskinen ym. 2005, 260). Kyselytutkimuksen tulokset esiteltiin kyselyn kohteina oleville yhteisöille, Oracle ja DB2 käyttäjäyhdistyksille, vuonna 2007. Työstä on julkaistu lisensiaattityönä kypsyysmallin ensimmäiseen versioon ulottuva osuus vuonna 2009. Lisäksi tapaustutkimuksen loppuraportit ja väitöskirjan organisaatiokohtaiset osuudet annettiin kullekin kohdeorganisaatiolle kommentoitavaksi ennen tulosten julkaisua.

Yhteenvetona voidaan todeta, ettei tutkimusprosessin tai tulosten luotettavuudelle ole näkyvissä merkittäviä uhkia. Tosin edellä mainitut yleistettävyyteen liittyvät varaukset tulee ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa. Lisäksi puutteena voidaan nähdä se, että vertailudataa vastaaviin tutkimuksiin oli käytettävissä varsin vähän ja vain tiettyihin osakokonaisuuksiin, koska aihetta ei ole tiettävästi kokonaisvaltaisesti aiemmin tutkittu.

### 8.2.2 Rajoituksia ja jatkotutkimusaiheita

Tutkimustuloksiin liittyy tiettyjä rajoituksia. Lisäksi voidaan nostaa esille useita jatkotutkimusaiheita, koska tkhj-portfolion hallinta on laaja, varsin vähän tarkasteltu tutkimusalue.

Vaikka tkhj-portfolion hallinnan viitekehys näyttäisi alustavasti toteuttavan varsin hyvin sille asetetut tavoitteet, tulee kehystä testata lisää. Esimerkiksi uudet kirjallisuuskatsaukset voisivat tuottaa uutta tietoa mallin kattavuudesta ja uusien teoreettisten tarkastelujen kautta voisi edistää mallin koherenttisuutta. On huomattava, että viitekehystä ei ole testattu empiirisesti näkökulmakuvauksien tarkentamisen jälkeen. Viitekehystä testattaessa tulisi erityisesti tarkastella, näkyykö liiketoimintatarpeen yhteys tkhj-portfolion hallintaan nyt riittävän selkeästi, koska tätä seikkaa organisaatiot pitivät erityisen tärkeänä. Mallin kehittämisen kannalta olisi myös erittäin mielenkiintoista, jos uusissa tutkimuksissa rakennettaisiin kilpailevia malleja nyt esitetyn, tiettävästi ensimmäisen tkhj-portfolion hallinnan viitekehysten rinnalle.

Luvun 3 kirjallisuuskartoitus on ensi sijassa kuvausta, pikemminkin kuin tarkkaa analyysia ja arviointia sen suhteen, millä tavalla tutkimustulokset olisivat hyödynnettävissä tkhj-portfolion hallinnassa. Tämän tyyppistä analyysia tarvitaan lisää. Koska tarkasteltava aihe on hyvin laaja ja se liittyy useisiin tutkimusaloihin, kaiken kattavaa, systemaattista, kirjallisuuskatsausta ei nähty mahdollisena. Sen sijaan myöhemmissä luvuissa kirjallisuustarkastelu tarkentui suppeammalle alueelle, tuoreeseen kypsyysmallitutkimukseen, mikä mahdollisti lukua 3 syvällisemmän tarkastelun. Tätäkin tarkastelua tulee kuitenkin päivittää alan tutkimuksen edetessä. Jatkotutkimuksen aiheena voisi olla myös yksittäisten tutkimustulosten (esim. valintamallit ja -kriteerit)

tarkempi integrointi portfolion hallinnan kypsyysmalliin. Taulukkomuotoisina esitetyt yhteenvedot valintakriteereistä voisivat myös tarjota mahdollisuuden tarkempaan empiiriseen selvitykseen organisaatioiden valintakäytännöistä ja niiden kehittamisestä. Myös niin sanottujen NoSQL-kantojen erityispiirteet esimerkiksi valintakriteereiden kohdalla voisi tarjota kiinnostavan tutkimusalueen. Lisäksi jatkotutkimuksiin jää tkhj-portfolion hallinnan erityiskysymykset tapauksissa, joissa tuotteet hankitaan pilvipalveluina. Tällöin voisi tarkastella esimerkiksi lisenssi- ja sopimuskäytäntöjä.

Kyselytutkimuksessa saatiin varsin hyvin vastauksia suuria organisaatioita asiakasnäkökulmasta edustavilta henkilöiltä, mutta vastaajajoukko oli taustaltaan teknispainotteinen. Lisäksi tkhj-portfolion hallinnan tilaa kuvaava osuus jäi melko suppeaksi ja hallinnan ongelmallisuutta tarkasteleva mittari painottui tkhj-tuotteiden valintaan. Näistä rajoituksista huolimatta tulokset voidaan nähdä tiedeyhteisöä ja käytännön organisaatioita hyödyttäväksi. Tkhj-portfolion hallinnan ongelmakohtia tulisi tarkastella aika-ajoin uudestaan, jotta voidaan ottaa huomioon toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset ja jotta nähdään, ovatko mahdolliset korjaustoimet vaikuttaneet tkhj-portfolion hallintaan. Täten jatkotutkimuksen aiheina voisivat olla myös organisaatioissa mahdollisesti sovelletut ratkaisut nyt esitettyihin ongelmakohtiin. Tässä tutkimuksessa on tehty tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuusmittarin ensimmäinen versio. Mittarin tekeminen vaatii kuitenkin monivaiheisen prosessin, jossa mittaria testataan ja kehitetään uusin kyselytutkimuksin (Nummenmaa ym. 1997, 212; Litwin 1995, 8; Järvinen & Järvinen 2004, 166). Nyt esiteltyä mittaria tulisi laajentaa etenkin organisaatiotasoisilla asioilla ja muuttaa sitä jäsennykseltään selvemmin kypsyysmallin mukaiseksi. Uusissa mittauksissa vastaajajoukkoa tulisi pyrkiä laajentamaan yleisemmin tietohallintoa edustaviin henkilöihin. Lisäksi tulisi varmistaa, että myös liike-toimintaa edustavat henkilöt olisivat mukana mittauksissa.

Kypsyysmallin kehittäminen on iteratiivinen prosessi (Becker ym. 2009). Tässä väitöskirjassa esitettiin yksi kehittämissykli, joka koostuu mallin rakentamisesta, käytöstä, arvioinnista ja kehittämisestä. Puutteena niin kypsyysmallin ensimmäisen kuin toisen version kohdalla voidaan nähdä se, ettei tuotoksia voida verrata kilpaileviin malleihin, koska vastaavia kypsyysmalleja ei ole tiettävästi aikaisemmin tehty. Kypsyysmallin ensimmäistä versiota testattiin kolmessa organisaatiossa. Mallin uudistettua versiota ei ole kuitenkaan empiirisesti testattu, mikä on selkeä puute. Jatkokehitettyä mallia tulisikin testata käytännössä ja myös niin, että arviointi tehtäisiin ”omin voimin” ilman ulkopuolista avustajaa. Jatkotutkimuksissa voisi myös pohtia, tulisiko muitakin toimintoja kuin laadunvarmistusta tarkastella useammilla kypsyystasolla, vaikka se pidentäisikin arvioinnin kestoja. Jatkotutkimuksiin jää myös kypsyystasojen 4-5 tarkempi käsittely sekä prosessialueiden keskinäisten painoarvojen selvittäminen. Lisäksi voisi tutkia, miten nyt mitatut organisaatiot ovat edenneet asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa. Tällöin voisi tarkastella myös eri prosessialueiden ja kypsyystasojen tavoittamiseen kuluvia aikoja ja niiden saavuttamisesta koituvia hyötyjä. Jatkotutkimuksiin jää

myös käytännönläheisen ja lyhyen käyttöohjeen tekeminen sekä raportoinnin kehittäminen. Esitelty kypsyysmalli on luonteeltaan lähinnä deskriptiivinen eli siinä keskitytään kuvaamaan kypsyystasojen ja niiden prosessialueiden piirteitä. Mallia voi myös tietyin, mm. tietojen taltioinnin kehittämistä koskevin, varauksin käyttää esikuva-analyysiin. Preskriptiiviset piirteet eli hallintaa ohjaavat kehittämissuhteet ("miten-kysymykset") voidaan lisätä malliin jatkotutkimusten kautta kuten de Bruin ym. (2005, 3) tuovat esille. Esitelty kypsyysmalli noudattaa ns. tasovaihtoehtoa, jossa pyritään kokonaisvaltaiseen prosessialueiden kehittämiseen. Niin kutsutun jatkuvan kehittämisen mallin lisääminen kypsyysmalliin jää jatkotutkimuksiin. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallin ajan tasalla pitäminen edellyttää, että mallia arvioidaan ja kehitetään aika ajoin sitä mukaa, kun tietämys ja ymmärrys tutkimusalasta laajenee ja syvenee tai kun teknologia kehittyy (vrt. Maier ym. 2009, 26; de Bruin ym. 2005, 10).

## ENGLISH SUMMARY

Database Management Systems (DBMS) have an essential role in the organizations' IT and enterprise architecture. Large organizations may have even hundreds of databases and biggest of them might even be petabytes large. Also, large organizations typically have contracts with several DBMS vendors, with different licensing and agreement models and they are constantly changing. On the other hand, the environment and needs of organizations change rapidly and also vendors improve their DBMS products and services. From the viewpoint of the large organization having a sizable number of DBMSs in their critical systems, an array of DBMS software, licenses and agreements constitutes a complicated entity involving substantial costs and great expectations of benefits. To manage this complex array in an organized manner and to keep costs down, DBMSs with support and other services should be managed as a portfolio. Organizations do realize the importance of DBMS portfolio management, but there exists no comprehensive, unified support to the organizations in this matter. The lack of previous research increases the relevance of the problem. The aim of this doctoral thesis is to answer these needs.

The main research problem of the study is: How DBMS portfolio management could be understood and assessed from the viewpoint of the large customer organization? The customer organization stands for an organization that buys and uses DBMS products. The research problem is decomposed into four research questions: 1) What does DBMS portfolio management mean and how does it manifest itself in reality? 2) What kind of support can be found in the literature to DBMS portfolio management and assessment? 3) What kinds of problems are encountered in DBMS portfolio management in the organizations, and how can they be measured? 4) What kind of maturity model could be used to assess DBMS portfolio management and how this assessment could be accomplished? To answer the questions three different research methodologies are used: literature review, survey and case study. In addition, conceptual research methods are used in developing a framework for DBMS portfolio management. The research applies the design science paradigm based on the research framework of Hevner et al. (2004) and on the research process model of Peffers et al. (2006).

The study makes several contributions. First, a comprehensive framework for DBMS portfolio management was constructed. To our best knowledge, it is the first framework that structures DBMS portfolio management. The framework consists of the core, three surrounding circles and three perspectives. The core of the framework stands for the DBMS products with associated services. The first circle corresponds to the basic operations through which DBMS products and services are added to the portfolio, or removed from it. It also includes modifications in the licenses as reaction to changes in the use of DBMS products and services. The second circle stands for the process of selecting DBMS products and services. The outermost circle includes

organization-level activities for the assessment and improvement of DBMS portfolio management. The framework examines management from three perspectives. The technical perspective examines DBMSs as technical constructions and it also includes for example dba tasks. The administrative perspective corresponds to tasks like management of the selection process and license management. The economy perspective stands for cost/benefit issues of the DBMS portfolio management. DBMS portfolio management is a new concept, and not easy to conceptualize. Its domain is also very large and multifaceted, thus emphasizing the need for a uniform framework. We use the framework to structure a literature review of the previous studies in the research area, to define the themes and structure of the survey, and to build a maturity model of DBMS portfolio management and test it in three case studies.

Second, a large literature review was carried out to find out existing means for DBMS portfolio management and needs for further research. DBMS portfolio management is a largely neglected issue in the literature. Previous studies are mostly limited to technical issues of DBMS. There does exist some research but in a more general context, for example descriptions of processes of selecting software tools. Also there is a large array of literature about maturity models in related contexts, such as software acquisition and IT investment management. But these consider DBMS portfolio management only partly and ignore the specific features of DBMS.

Third, an empirical survey was conducted in the form of electronic questionnaire to reveal how the organizations view the present state of their DBMS portfolio management. The questionnaire was sent to the members of Oracle and DB2 user groups in Finland. The results of the survey showed that the organizations do realize the importance of DBMS portfolio management, but there are many kinds of problems in accomplishing it, in particularly in activities related to the administrative and financial issues. To elicit and assess the problems in DBMS portfolio management in a more rigorous manner, a measurement instrument was developed.

Fourth, a maturity model for DBMS portfolio management was iteratively constructed and tested through three case studies. The aim of the model is to support the recognition of the current and target state of the DBMS portfolio management in the organizations, help them improve their activities, and compare to the other organizations. The first version of the model was constructed based on the framework of DBMS portfolio management, the literature review and the results of the survey. CMMI-ACQ by SEI (2007b, 2011) had the greatest influence on the model. The maturity model was then tested in three large Finnish enterprises operating in different domains: ICT business, energy sector and financial sector. The case studies gave useful information to make the maturity model more comprehensive, suitable for its intended use and useful. The new version of the model contains 27 process areas positioned on five maturity levels: 1) Ad hoc, 2) Repeatable, 3) Organizationally defined, 4) Measured and 5) Optimizing. The maturity model for DBMS portfolio



management is a “stage model”, meaning that every process areas of the stage (and possible previous stages) must be implemented to achieve that stage.

The results of this dissertation increase the understanding of DBMS portfolio management in large customer organizations and provide the organizations with practical means for DBMS portfolio management and assessment. For research, the study offers a conceptual groundwork and a large set of specific issues which can be further elaborated and tested.

## TIIVISTELMÄ

### Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinta ja sen arviointi suurissa asiakasorganisaatioissa

Tietokannan hallintajärjestelmillä (tkhj) on keskeinen rooli organisaatioiden IT- ja kokonaisarkkitehtuurissa. Suuressa organisaatiossa voi olla jopa satoja, suurimmillaan jopa petatavujen laajuisia, tietokantoja. Tyypillisesti organisaatioissa on useiden toimittajien tkhj:iä, joiden lisenssi- ja sopimusmallit poikkeavat toisistaan. Tämän monimutkaisen ohjelmisto-, lisenssi- ja sopimuskokonaisuuden järjestelmällisen hallinnan ja arvioinnin tärkeyttä korostaa tkhj:ien suuret kokonaiskustannukset sekä niille asetetut suuret hyötyodotukset. Tkhj-portfolion hallinta on käsitteenä uusi ja sitä koskevaa tutkimusta on tehty vain kapeilla osa-alueilla. Organisaatioiden kaipaamaan tkhj-portfolion kokonaisvaltaiseen hallintaan ei ole ollut tarjolla tukea. Tässä väitöstutkimuksessa vastataan näihin tarpeisiin. Tutkimuksessa rakennetaan ensiksi kokonaisvaltainen viitekehys, joka kokoaa tkhj-portfolion hallinnan osakokonaisuudet jäsenetysti yhteen ja helpottaa todellisuuden ja sitä koskevan tutkimuksen ymmärtämistä. Toiseksi suoritetaan laaja kirjallisuuskatsaus sen selvittämiseksi, millaista tukea löytyy tkhj-portfolion hallintaan. Kolmanneksi tehdään kyselytutkimus, joka osoittaa, että tkhj-portfolion hallinta koetaan selkeästi tarpeelliseksi, mutta sitä tehdään varsin vaihtelevasti ja että siinä on useita, etenkin hallinnollisiin ja taloudellisiin kysymyksiin liittyviä ongelma-kohtia. Lisäksi kyselyn yhteydessä rakennetaan mittari tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuuden tarkasteluun. Neljänneksi tutkimuksessa rakennetaan iteratiivisesti tiettävästi ensimmäinen kypsyysmalli tkhj-portfolion hallinnan arviointiin ja testataan sitä kolmella tapaustutkimuksella, joiden tuloksena saadaan kypsyysmalliin liittyviä käyttökokemuksia ja kehitysehdotuksia. Palautteen pohjalta rakennetaan kypsyysmallista uusi versio. Tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmallia voidaan käyttää tunnistamaan hallinnan nykytaso ja etsimään toimia, joilla organisaatio voisi päästä ylemmälle tasolle. Malli mahdollistaa myös organisaatioiden keskinäisen vertailun. Tutkimus tuottaa uutta tietoa siitä, miten suurten organisaatioiden tkhj-portfolion hallintaa voidaan ymmärtää ja arvioida asiakasorganisaation näkökulmasta. Tulokset hyödyntävät tiedeyhteisöä muun muassa tutkimusalueetta koskevan käsitteellisen jäsennyksen, kirjallisuustarkastelun sekä hallinnan todellisuutta koskevan uuden tiedon muodossa. Käytännön organisaatioille tutkimus tuottaa käytännöllisiä apuvälineitä tkhj-portfolion hallintaan ja sen arviointiin.

Avainsanat: tietokannan hallintajärjestelmä, portfolion hallinta, arviointi, viitekehys, kypsyysmalli

## LÄHTEET

- April, A., Hayes, J. H., Abran, A. & Dumke, R. 2005. Software Maintenance Maturity Model (SMmm): the software maintenance process model. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice* 17(3), 197-223.
- ATK-sanakirja 2008. Osat 1 ja 2. Tietotekniikan liitto ry. 14. uudistettu painos. Helsinki: Talentum.
- 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), 213-222.
- Becla, J. & Lim, K.-T. 2008. Report from the 1<sup>st</sup> Workshop on Extremely Large Databases. *Data Science Journal*, Vol. 7, 1-13.
- Begg, D., Fischer, S. & Dornbusch, R. 2003. *Economics*. 7. painos. London: McGraw-Hill.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K. & Mead M. 1987. The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly* 11(3), 369 – 386.
- Berelson, B. & Steiner, G. A. 1964. *Human Behaviour, An Inventory of Scientific Findings*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Bernstein, P. A., Hadzilacos, V. & Goodman, N. 1987. *Concurrency Control and Recovery in Database Systems* [viitattu 24.2.2009]. Saatavilla WWW-muodossa URL: <http://research.microsoft.com/en-us/people/philbe/ccontrol.aspx>. Reading: Addison-Wesley.
- Boar, B. H. 1999. A Blueprint for Solving Problems in Your IT Architecture. *IT Professional* 1(6), 23-29.
- de Boer L., van der Wegen, L. & Telgen, J. 1998. Outranking methods in support of supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management* 4(2), 109-118.
- van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., Verheijen, T. 2009. ITIL v3 taskukirja. Hotin, Hyvösen, Miettisen ja Torkkelin 2010 julkaistu suomennos alkuperäisteoksesta "IT Service Management Based on ITIL V3". Hollanti: Van Haren.
- Bradley, M. F. 1977. Buying Behaviour in Ireland's Public Sector. *Industrial Marketing Management* 6(4), 251-258.
- de Bruin, T., Freeze, R., Kulkarni, U. & Rosemann, M. 2005. Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. Teoksessa B. Campbell, J. Underwood & D. Bunker (toim.) *Proceedings of the 16<sup>th</sup> Australian Conference on Information Systems*. Sydney: ACIS.
- Bruno, N. & Chaudhuri, S. 2010. Constrained physical design tuning. *The VLDB Journal* 19(1). 21-44.
- Carroll, A. B. & Buchholtz, A. K. 2003. *Business & society: Ethics and Stakeholder Management*. Mason: South-Western.
- Chaudhuri, S. 1998. An Overview of Query Optimization in Relational Systems. Teoksessa A. O. Mendelzon & J. Paredaens (toim.) *Proceedings of the 17<sup>th</sup>*

- ACM SIGACT-SIGMOD-SIGART symposium on Principles of Database Systems. New York: ACM Press, 34-43.
- Codd, E. F. 1985a. Is your DBMS really relational? *Computerworld* 19(41), pages ID/1-ID/9.
- Codd, E. F. 1985b. Does your DBMS run by the rules? *Computerworld* 19(42), 49-60.
- Cohen, J., Eshleman, J., Hagenbuch, B., Kent, J., Pedrotti, C., Sherry, G. & Waas, F. 2011. Online Expansion of Large-scale Data Warehouses. *Proceedings of the VLDB Endowment* 4(12).
- Connolly, T. & Begg, C. 2005. *Database Systems. A practical approach to design, implementation, and management*. 4. painos. Reading: Addison-Wesley.
- Connolly, T. & Begg, C. 2010. *Database Systems. A practical approach to design, implementation, and management*. 5. painos. Reading: Addison-Wesley.
- Date, C. J. 2008. *The Relational Database Dictionary, Extended Edition*. New York: Apress.
- Degraeve, Z., Labro E. & Roodhooft, F. 2000. An evaluation of vendor selection models from a total cost of ownership perspective. *European Journal of Operational Research* 125(1), 34-58.
- DOC 2007. Enterprise Architecture Capability Maturity Model, Version 1.2. United States Department of Commerce [viitattu 22.11.2008] Saatavilla WWW-muodossa <URL: [http://ocio.os.doc.gov/ITPolicyandPrograms/Enterprise\\_Architecture/PROD01\\_004935](http://ocio.os.doc.gov/ITPolicyandPrograms/Enterprise_Architecture/PROD01_004935)>
- Elmasri, R. & Navathe, S. B. 2000. *Fundamentals of Database Systems*. 3. painos. Reading: Addison-Wesley.
- Elmasri, R. & Navathe, S. B. 2011. *Fundamentals of Database Systems*. 6. painos. Reading: Addison-Wesley.
- Eskola, A. 1966. Sosiologian tutkimusmenetelmät. Osat 1 - 2. 2. painos. Porvoo: WSOY.
- Everest, G. C. & Lawrence, C. T. 1981. Comparative survey of database management systems on microcomputers. Teoksessa D. W. Lewis (toim.) *Proceedings of the 1981 ACM SIGSMALL symposium on Small systems and SIGMOD workshop on Small database systems*. New York: ACM, 77-89.
- Fayad M. E., Laitinen M. 1997. Process assessment considered wasteful. *Communications of the ACM* 40(11), 125-128.
- Feuerlicht, G. & Pokorný, J. 2011. Can Relational DBMS Scale-up to the Cloud? 20th International Conference on Information Systems Development (ISD2011).
- Fisher, B. A. & Ellis, D. G. 1990. *Small Group Decision Making-Communication and the Group Process*. 3. painos. New York: McGraw Hill.
- Forrester 2009. The Forrester Wave: Enterprise Database Management Systems, Q2 2009 [viitattu 15.11.2011]. Saatavilla WWW-muodossa Microsoftin sivustolta <URL: <http://www.microsoft.com/presspass/itanalyst/docs/06-30-09EnterpriseDatabaseManagementSystems.PDF>>.

- Franch, X. & Carvallo, J. P. 2003. Using Quality Models in Software Package Selection. *IEEE Software* 20(1), 34-41.
- Freeman, R. E. 1984. *Strategic Management. A Stakeholder Approach*. Massachusetts: Pitman.
- Gallagher, B. P., Phillips, M., Richter, K. J. & Shrum, S. 2011. *CMMI for Acquisition (versio 1.3)*. 2. painos. SEI series in software engineering. New Jersey: Addison Wesley.
- GAO 2004. *Information Technology Investment Management, A Framework for Assessing and Improving Process Maturity, Versio 1.1*. United States General Accounting Office, GAO-04-394G [viitattu 8.2.2012] Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www.gao.gov/new.items/d04394g.pdf>>.
- Gibson, C. F. & Nolan, R. L. 1974. Managing the four stages of EDP growth. *Harvard Business Review*: January-February 1974, 76-88.
- Gilliam, R. L. 2004. After 36 Years IMS is still strategic - for our customers and for IBM. [viitattu 10.5.2009]. Saatavilla WWW-muodossa <URL: <http://www-306.ibm.com/software/data/ims/presentations/six/strategy04/IMSiStrategic.pdf>>
- Goffin, K., Szwejczewski, M. & New, C. 1997, Managing suppliers: when fewer can mean more. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 27(7), 422-436.
- Gorpe, P. 1984. *Organisaatio ja johtaminen*. Espoo: Weilin+Göös.
- Gouran, D. S. & Hirokawa, R. Y. 1996. *Functional Theory and Communication in Decision-Making and Problem-Solving Groups: An Expanded View*. Teoksessa R. Y. Hirokawa & M. S. Poole (toim.) *Communication and group decision making* (2. painos). London: Sage, 55-80.
- Graefe, G. 2010. A Survey of B-Tree Locking Techniques. *ACM Transactions on Database Systems*, Vol. 35, No. 3, Article 16.
- Grönroos, C. 2003. *Palveluiden johtaminen ja markkinointi*. 2. painos. Helsinki: WSOY.
- Haikala, I. & Märijärvi, J. 2002. *Ohjelmistotuotanto*. 9. painos. Helsinki: Talentum.
- Heikkilä, T. 2004. *Tilastollinen tutkimus*. 5. painos. Helsinki: Edita.
- Hellerstein, J. M. & Stonebraker, M. 2005a. *Readings in Database Systems*. 4. painos. London: MIT Press.
- Hellerstein, J. M. & Stonebraker, M. 2005b. *Anatomy of a Database System*. Teoksessa J. M. Hellerstein & M. Stonebraker (toim.) *Readings in Database Systems* (4. painos). London: MIT Press, 42-95.
- Herne, K. & Setälä, M. 2000. Rationaalisen valinnan teorian rakenne ja tieteellisen edistyksen arviointi. *Politiikka* 42(3), 180-194.
- Hevner, A., March, S., Park, J. & Ram, S. 2004. Design science in information systems research. *MIS Quarterly* 28(1), 75-105.
- Hirokawa, R. Y., Erbert, L. & Hurst, A. 1996. *Communication and Group Decision-Making Effectiveness*. Teoksessa R. Y. Hirokawa & M. S. Poole (toim.) *Communication and group decision making* (2. painos). London: Sage, 269-300.

- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2002. Tutki ja kirjoita. 6. - 8. painos. Helsinki: Tammi.
- Hirvonen, A. P. 2005. Enterprise architecture planning in practice: the perspectives of information and communication technology service provider and end-user. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Hoffer, J. A., Prescott, M. B. & McFadden, F. R. 2002. Modern Database Management, International Edition. 6. painos. New Jersey: Prentice-Hall.
- Hoffer, J. A., Ramesh, V. & Topi, H. 2011. Modern Database Management, International Edition. 10. painos. Harlow: Prentice-Hall.
- ISO 2000. ISO 9001 - Quality management systems - Requirements.
- ISO 2005. ISO 9000 - Quality management systems.
- ISO/IEC 1995. ISO/IEC 12207 - Information technology - Software life cycle processes.
- ISO/IEC 2001. ISO/IEC 9126 - Software engineering - Product quality Part 1: Quality model.
- ISO/IEC 2003. ISO/IEC 9126 - Software engineering - Product quality Part 2: External metrics.
- ISO/IEC 2003-2012. ISO/IEC 15504 - Information technology - Process assessment Parts 1-10.
- ISO/IEC 2004. ISO/IEC 90003 - Software engineering - Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software.
- ISO/IEC 2006. ISO/IEC 19770 - Information technology - Software asset management Part 1: Processes.
- ISO/IEC 2009-2012. ISO/IEC 20000 - Information technology - Service management.
- ITGI 2007. CobiT 4.1 Excerpt, Executive Summary Framework, IT Governance Institute, [viitattu 20.11.2008]. Saatavilla WWW-muodossa <URL:<http://www.isaca.org/>>.
- itSMF 2004. IT Service Management, an introduction based on ITIL. Jan van Bon (toim.), Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Jadhav, A. S. & Sonar, R. M. 2011. Framework for evaluation and selection of the software packages: A hybrid knowledge based system approach. The Journal of Systems and Software, 84(8), 1394-1407.
- Janis, I. L. 1972. Victims of groupthink. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Janis, I. L. & Mann, L. 1977. Decision Making, A Psychological Analysis of Conflict, Choice and Commitment. New York: The Free Press.
- Johnston, W. I. & Lewin, J. E. 1996. Organizational Buying Behavior: Toward an Integrative Framework. Journal of Business Research, 35(1), 1-15.
- Jokela, T. 2001. Assessment of user-centred design processes as a basis for improvement action, An experimental study in industrial settings. Oulun yliopisto. Väitöskirja.
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 2004. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpajan kirja.

- Kantere, V., Dash, D., François, G., Kyriakopoulou, S. & Ailamaki, A. 2011. Optimal Service Pricing for a Cloud Cache. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 23(9), 1345–1358.
- Karjalainen, A. 2002. Mitä Benchmarking-arviointi on? Teoksessa K. Hämäläinen & M. Kaartinen-Koutaniemi (toim.) *Benchmarking korkeakoulujen kehittämisvälineenä*. Korkeakoulujen arviointineuvoston julkaisuja 13. Helsinki: Edita, 10-19 [viitattu 1.7.2008]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL: [http://www.kka.fi/pdf/julkaisut/KKA\\_1302.pdf](http://www.kka.fi/pdf/julkaisut/KKA_1302.pdf)>.
- Keeney, R. L. 1982. Decision Analysis: An Overview. *Operations Research* 30(5), 803-838.
- Kelly, P. 1974. Functions Performed in Industrial Purchase Decisions with Implications for Marketing Strategy. *Journal of Business Research* 2(4), 421-433.
- Kepner, C. & Tregoe, B. 1997. *Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu*. Helsinki: Edita.
- Kettunen, P. 1987. *Yritys ja yhteiskunta*. 2.painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Kielitoimiston sanakirja 2006. Kotimaisten kielten tutkimuskeskuksen julkaisuja 140. Jyväskylä: Gummerus.
- Kilpeläinen, T. 2007. Genre and ontology based business information architecture framework (GOBIAF). Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- King, W. R. & He, J. 2005. External validity in IS survey research. *Communications of the Information Systems* 16(45), 880-894.
- Kitchenham, B. A. 1996a. Evaluating software engineering methods and tool, Part 1, The evaluation context and evaluation methods. *Software Engineering Notes* 21(1), 11-15.
- Kitchenham, B. A. 1996b. Evaluating software engineering methods and tool, Part 2, Selecting an appropriate evaluation method - technical criteria. *Software Engineering Notes* 21(2), 11-15.
- Kitchenham, B. A. 1996c. Evaluating software engineering methods and tool, Part 3, Selecting an appropriate evaluation method - practical issues. *Software Engineering Notes* 21(4), 9-12.
- Kitchenham, B. A. & Jones, L. 1997a. Evaluating software engineering methods and tool, Part 5, The influence of human factors. *Software Engineering Notes* 22(1), 13-15.
- Kitchenham, B. A. & Jones, L. 1997b. Evaluating software engineering methods and tool, Part 6, Identifying and scoring features. *Software Engineering Notes* 22(2), 16-18.
- Kitchenham, B. A. & Jones, L. 1997c. Evaluating software engineering methods and tool, Part 7, Planning feature analysis evaluation. *Software Engineering Notes* 22(4), 21-24.
- Kitchenham, B. A. & Jones, L. 1997d. Evaluating software engineering methods and tool, Part 8, Analysing a feature analysis evaluation. *Software Engineering Notes* 22(5), 10-12.

- Kitchenham, B., Pearl Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., Linkman, S. 2009, Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review. *Information and Software Technology* 51(1), 7-15.
- Kollanus, S. 2009. Tarkastuskäytänteiden kehittäminen ohjelmistoja tuottavissa organisaatioissa. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Kontio, J. 2004. Diffusion of database innovations. A multiple case study in six Finnish organizations. Turun kauppakorkeakoulu. Väitöskirja.
- Koskinen, I., Alasuutari, P. & Peltonen, T. 2005. Laadulliset menetelmät kauppatieteissä. Vastapaino: Tampere.
- Koskinen, M. 2000. Process metamodelling: Conceptual foundations and applications. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Kuusio, A. 2004. Tietokannan hallintajärjestelmän ja sen toimittajan valinta: kartoitus, viitekehys ja tapaustutkimus. Jyväskylän yliopisto. Pro gradu -työ.
- Kuusio, A. 2009. Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinta suurissa asiakasorganisaatioissa. Jyväskylän yliopisto. Lisensiaattityö.
- Lapkin, A. 2005. Gartner's Enterprise Architecture Process and Framework Help Meet 21st Century Challenges, ID Number: G00133132, [viitattu 7.8.2011]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL: [http://www.gartner.com/resources/133100/133132/gartners\\_enterprise\\_architec\\_133132.pdf](http://www.gartner.com/resources/133100/133132/gartners_enterprise_architec_133132.pdf)>.
- Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos, Helsinki: Kauppakaari.
- Lederer, A. L. & Sethi, V. 1992. Root Causes of Strategic Information Systems Planning Implementation Problems. *Journal of Management Information Systems* 9(1), 25-45.
- Leppänen, M. 2005. An Ontological Framework and a Methodical Skeleton for Method Engineering, A Contextual Approach. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Litwin, M. S. 1995. How to measure survey reliability and validity. London: Sage Publications.
- Maier, A. M., Moultrie, J. & Clarkson, P.J. 2009. Developing maturity grids for assessing organisational capabilities: practitioner guidance. Teoksessa 4<sup>th</sup> International Conference on Management Consulting. Wien: Academy of Management (MCD'09), 1-29.
- Maizlish, B. & Handler, R. 2005. IT Portfolio Management. New jersey: John Wiley & Sons.
- March, J. G. 1994. A Primer on Decision Making- How Decisions Happen. New York: Free Press.
- March, S. & Smith, G. 1995. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems* 15(4), 251-266.
- Markowitz, H. 1952. Portfolio Selection. *The Journal of Finance* 7(1), 77-91.
- Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Tutkijalaitos. Jyväskylä: Gummerus.



- Mettler, T., Rohner, P. & Winter, R. 2010. Towards a Classification of Maturity Models in Information Systems. Teoksessa A. D'Atri, M. De Marco, A. M. Braccini & F. Cabiddu (toim.) *Management of the Interconnected World*. Berlin, Heidelberg: Springer, 333-340.
- Miller, S. J., Hickson, D. J. & Wilson, D. C. 1996. Decision-Making in Organizations. Teoksessa S. R. Glegg, C. Hardy & W. R. Nord (toim.) *Handbook of Organization Studies*. London: Sage, 293-312.
- Neto, A. A., Vieira, M. 2009. Benchmarking Untrustworthiness in DBMS Configurations. Fourth Latin-American Symposium on Dependable Computing. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1-8.
- Niiniluoto, I. 1994. Järki, arvot ja välineet. Helsinki: Otava.
- Niiniluoto, I. 1997. Johdatus tieteenfilosofiaan, käsitteen- ja teorianmuodostus. Helsinki: Otava.
- Nolan, R. 1973. Managing the computer resource: a stage hypothesis. *Communications of the ACM* 16(7), 359-405.
- Nolan, R. 1979. Managing the crises in data processing. *Harvard Business Review* 57(2), 115-126.
- NPLACE 2009. National Product Line Asset Centerin internetsivut [viitattu 26.2.2009], Saatavilla WWW-muodossa: <URL:http://www.nplace.net>.
- Nummenmaa, T., Konttinen, R., Kuusinen, J., Leskinen, E. 1997. Tutkimusaineiston analyysi. 1. painos. Porvoo: WSOY.
- Nurmi, H. 2000. Rationaalisen valinnan teorian oikeasta ja väärästä kritiikistä. Teoksessa P. Kettunen, A. Kultanen & T. Soikkanen (toim.) *Jäljillä, Kirjoituksia historian ongelmista, Osa 1*. Turku: Kirja-Aurora, 411-427.
- OGC (Office of Government Commerce) 2007. ITIL v3 Service strategy. Norwich: TSO.
- Open Group 2009. TOGAF Version 9. A Pocket Guide. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Ozanne, U. B. & Churchill, G. A. 1971. Five Dimensions of the Industrial Adoption Process. *Journal of Marketing Research* 8(3), 322-328.
- Peat, L. 1981. *Practical Guide to DBMS Selection*. New York: Walter de Gruyter.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Gengler, C. E., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V. & Bragge, J. 2006. The design science research process: A model for producing and presenting information systems research. First International Conference on Design Science in Information Systems and Technology (DESRIST), 83-106.
- Pino, F. J., Baldassarre, M. T., Piattini, M. & Visaggio, G. 2010. Harmonizing maturity levels from CMMI-DEV and ISO/IEC 15504. *Journal of software maintenance and evolution: Research and practice* 22(4), 279-296.
- Post, G. & Kagan, A. 2001. Database management systems: design considerations and attribute facilities. *The Journal of Systems and Software* 56(2), 183-193.
- Powell, A., Vickers, A., Williams, E. & Cooke, B. 1996. A practical strategy for the evaluation of software tools. Teoksessa S. Brinkkemper, K. Lyytinen &

- R. J. Welke (toim.) *Method Engineering, Principles of method construction and tool support*. London: Chapman & Hall, 165-185.
- Powell, P. 1992. Information Technology Evaluation: Is It Different. *The Journal of the Operational Research Society* 43(1), 29-42.
- Pressman, R. S. 2000. *Software Engineering-A Practioner's Approach*, European Adaption (5. painos). London: McGraw-Hill.
- Pulkkinen, M. 2008. *Enterprise Architecture as a Collaboration Tool: Discursive Process for Enterprise Architecture Management, Planning and Development*. Jyväskylän yliopisto. Väitöskirja.
- Ranganathan, C. & Sethi, V. 2002. Rationality in Strategic Information Technology Decisions: The Impact of Shared Domain Knowledge and IT Unit Structure, *Decision Sciences Journal* 33(1), 59-86.
- Riordan, R. M. 2005. *Designing Effective Database Systems*. Reading: Addison-Wesley.
- Robinson, P. J. & Faris, C. W. 1967. *Industrial Buying and Creative Marketing*. Boston: Allyn & Bacon.
- Ross, J. W. 2003. Creating A Strategic IT Architecture Competency: Learning in Stages. *MIS Quarterly Executive* 2(1), 31-43.
- Rout, T. P., El Emam, K., Fusani, M., Goldenson, D. & Jung, H. 2007. SPICE in retrospect: Developing a standard for process assessment. *The Journal of Systems and Software* 80(9), 1483-1493.
- Royce, W. 2002. CMM vs. CMMI: From Conventional to Modern Software Management [viitattu 19.11.2008]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL:<http://www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/content/RationalEdge/feb02/ConventionalToModernFeb02.pdf>>.
- Runeson, P., Höst, M. 2009. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering* 14(2), 131-164.
- Salo, O. 2006. Enabling software process improvement in agile software development teams and organisations. Oulu: VTT:n julkaisuja, nro 618.
- Salomäki, V.-M. 2001. Rationaalisen valinnan teorian arvioinnista. *Politiikka* 43(2), 177-180.
- Salonen, J. 2000. *Tietojenkäsittelyjärjestelmän hankinta, tutkimus järjestelmän oikeaa mitoitusta ja toimivuutta koskevasta sopimusvastuusta*. Tampereen yliopisto. Väitöskirja.
- Schaps, G. L. & Rishe, N. 1990. Structured Evaluation of Database Management Systems. Teoksessa N. Rishe, S. Navathe & D. Tal (toim.) *Proceedings of PARBASE-90 Conference*. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 441-446.
- Schniederjans, M. J., Hamaker, J. L. & Schniederjans, A. M. 2004. *Information Technology Investment, Decision-Making Methodology*. New Jersey: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- SEI 1993. *Capability Maturity Model for Software (CMM), Versio 1.1*. Tekninen raportti CMU/SEI-93-TR-024,ESC-TR-93-177 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa:<URL:<http://www.sei.cmu.edu/reports/93tr024.pdf>>.

- SEI 2002. Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM), Versio 1.03. Tekninen raportti CMU/SEI-2002-TR-010, ESC-TR-2002-010 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL: <http://www.sei.cmu.edu/reports/02tr010.pdf> >.
- SEI 2006. CMMI for Development (CMMI-DEV), Versio 1.2. Tekninen raportti CMU/SEI-2006-TR-008, ESC-TR-2006-008 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa:<URL:<http://www.sei.cmu.edu/reports/06tr008.pdf> >.
- SEI 2007a. Capability Maturity Model Integration (CMMI), Yleiskuva versioon 1.2 [viitattu 19.11.2008]. Saatavilla WWW-muodossa:<URL:<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/cmmi-overview07.pdf>>.
- SEI 2007b. CMMI for Acquisition, Versio 1.2 (CMMI-ACQ). Tekninen raportti CMU/SEI-2007-TR-017, ESC-TR-2007-017 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa:<URL:<http://www.sei.cmu.edu/reports/07tr017.pdf>>.
- SEI 2007c. Introduction to the Architecture of the CMMI Framework. Tekninen note CMU/SEI-2007-TN-009 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa:<URL:<http://www.sei.cmu.edu/reports/07tn009.pdf> >.
- SEI 2008. CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ) Primer, Versio 1.2. Tekninen raportti CMU/SEI-2008-TR-010, ESC-TR-2008-010 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL:<http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/08.reports/08tr010.pdf>>.
- SEI 2009. An Initial Comparative Analysis of the CMMI Version 1.2 Development Constellation and the ISO 9000 Family. Erikoisraportti CMU/SEI-2009-SR-005 [viitattu 18.2.2011]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL: <http://www.sei.cmu.edu/reports/09sr005.pdf>>.
- SEI 2010. CMMI for Services (CMMI-SVC), Version 1.3. Tekninen raportti CMU/SEI-2010-TR-034, ESC-TR-2010-034 [viitattu 15.7.2012]. Saatavilla WWW-muodossa:<URL:<http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr034.pdf> >.
- Simon, H. A. 1997. *Administrative Behavior, A study of decision-making processes in administrative organizations* (4. painos, sisältää H. A. Simonin kommentit). New York: The free press.
- Sommerville, I. & Ransom, J. 2005. An Empirical Study of Industrial Requirements Engineering Process Assessment and Improvement. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology* 14(1), 85-117.
- The Enterprise SPICE Project Team 2010. *Enterprise SPICE, An Integrated Model for Enterprise-wide Assessment and Improvement*. SPICE User Groupin tekninen raportti, julkaisu 1 [viitattu 11.4.2012]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL: <http://www.enterprisespice.com/>>.
- van Steenberghe, M., Bos, R., Brinkkemper, S., van de Weerd, I. & Bekkers, W. 2010. The Design of Focus Area Maturity Models. Teoksessa R. Winter, J. L. Zhao & S. Aier (toim.) *DESRIST 2010 Conference, Lecture notes in Computer Science*, Vol. 6105/2010. Berlin, Heidelberg: Springer, 317-332.
- Straub, D., Boudreau, M.-C. & Gefen, D. 2004. Validation guidelines for IS positivist research. *Communications of the Association for Information Systems* 13(24), 380-427.

- Su, S. Y. W., Dujmovic, J., Batory, D. S., Navathe, S. B. & Elnicki, R. 1987. A Cost Benefit Decision Model: Analysis, Comparison and Selection of Data Management Systems. *ACM Transactions on Database Systems* 12(3), 472-520.
- Suomalainen sivistyssanakirja 1999. 9. painos. Jyväskylä: Gummerus.
- Talluri, S. & Narasimhan, R. 2003. Vendor evaluation with performance variability: A max-min approach. *European Journal of Operational Research* 146(3), 543-552.
- Taylor, R. N. 1984. *Behavioral Decision Making*. Glenview: Scott, Foresman and Company.
- Testa, C. J. & Laube, S. J. 1975. "Other factors" in DBMS selection and implementation. *ACM SIGMIS Database* 6(4), 11-14.
- Tilastokeskus 2005. Katsaus yrityksiin ja toimipaikkoihin 2004 [viitattu 31.12.2005]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL:[http://www.stat.fi/til/syr/2004/syr\\_2004\\_2005-11-30\\_kat\\_001.html](http://www.stat.fi/til/syr/2004/syr_2004_2005-11-30_kat_001.html)>.
- TPC 2008. Koestussivusto [viitattu 24.3.2008]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL:<http://www.tpc.org/>>.
- Trastour, D. & Christodoulou, A. 2009. Towards Robust IT Service Portfolio Management. Teoksessa C. Bartolini & L. P. Gaspary (toim.) *Proceedings of DSOM 2009, Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 5841/2009. Berlin, Heidelberg: Springer, 152-163.
- TSO 2007. *ITIL Service Design*. Norwich: TSO.
- TSO 2009. *ITIL V3 Guide to Software Asset Management*. London: TSO.
- TTL 2002. *Tietojärjestelmän hankinta - Ohjelmistotoimittajan ja -ratkaisun valinta*. 1. painos. Tietotekniikan liitto ry:n julkaisusarja. Helsinki: Satku-Kauppakaari.
- TTL 2005. *Tietojärjestelmän hankinta - Ohjelmistotoimittajan ja -ratkaisun valinta*. 2. painos. Tietotekniikan liitto ry:n julkaisusarja. Helsinki: Talentum.
- Vartiainen, J. 2001. Uusklassinen taloustiede yhteiskuntatieteiden kentässä. Helsingin Yliopiston sosiologian laitoksen luentosarjan luento 15.11.2001, teksti ja äänitallenne [viitattu 26.2.2009]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL:<http://www.valt.helsinki.fi/sosio/opiskelu/kurssit/tyt/luento10.htm>>.
- Vieira, M. & Madeira, H. 2004. Joint evaluation of recovery and performance of a COTS DBMS in the presence of operator faults. *Performance Evaluation An International Journal* 56(1-4), 187-212.
- Viitala, R. 2004. Esimiehet osaamisen johtajina. Tilastollinen tarkastelu esimiesten itsensä ja heidän alaistensa arvioimana. Vaasan yliopiston julkaisuja, tutkimuksia 255, liiketaloustiede 92, johtaminen ja organisaatiot.
- Vincke, P. 1992. *Multicriteria decision-aid*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Vroom, V. H. & Jago, A. G. 1988. *The new leadership: Managing participation in organizations*. New Jersey: Prentice Hall.
- Välimäki, M. 2009. *Oikeudet tietokoneohjelmistoihin*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Talentum.

- Webb, P., Pollard, C. & Ridley, G. 2006. Attempting to Define IT Governance: Wisdom or Folly. Teoksessa R. H. Sprague (toim.) Proceedings of the 39<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 1-10.
- Webster, F. E. & Wind, Y. 1972. Organizational Buying Behaviour. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Webster, J. & Watson, R. T. 2002. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly* 26(2), 13-23.
- van de Weerd, I., Bekkers, W. & Brinkkemper, S. 2010. Developing a Maturity Matrix for Software Product Management. Teoksessa P. Tyrväinen, S. Jansen & M. A. Cusumano (toim.) Proceedings of ICSOB 2010, Lecture Notes in Business Information Processing, Software Business, Vol. 51. Berlin, Heidelberg: Springer, 76-89.
- Williams, G. A. & Miller, R.B. 2002. Change the way you persuade. *Harvard Business Review* 80(5), 64-73.
- Wind, Y. 1978. The Boundaries of Buying Decision Centers. *Journal of Purchasing and Materials Management* 14(2), 23-29.
- Wind, Y. & Thomas, R. J. 1980. Conceptual and Methodological Issues in Organisational Buying Behaviour. *European Journal of Marketing* 14(5/6), 239-263.
- Winter, R. 2010. State of the Database. *InformationWeek*, 20.9.2010. [viitattu 15.11.2011]. Saatavilla WWW-muodossa: <URL: <http://www.informationweek.com/green/12791>>.
- Wu, L., Garg, S. K. & Buyya, R. 2012. SLA-based admission control for a Software-as-a-Service provider in Cloud computing environments. *Journal of Computer and System Sciences* 78(5), 1280-1299.
- Yin, R. K. 1994. *Case Study Research, Design and Methods* (2. painos). Thousand Oaks, California: Sage.
- Zhang, J. & Seidmann, A. 2003. The Optimal Software Licensing Policy under Quality Uncertainty. Teoksessa N. Sadeh (toim.) Proceedings of the 5<sup>th</sup> international conference on electronic commerce, ACM International Conference Proceeding Series, Vol. 50. New York: ACM, 276-286.

**LIITE 1: LYHENNELUETTELO**

LYHENNE	SELITE
ACMM	Enterprise Architecture Capability Maturity Model. Kokonais-arkkitehtuurin kehittämiseen kohdistettu kypsyyssmalli. (DOC 2007)
ADM	Architecture Development Method. TOGAF:iin sisältyvä arkkitehtuurin kehittämismetodi. (Open Group 2009)
AM	Agreement Management. Sopimushallinta, CMMI-ACQ:n prosessialue. (SEI 2007b)
ANSI	American National Standards Institute. Yhdysvaltain virallinen standardointilaitos (ATK-sanakirja 2008, 25 Osa 1)
ARD	Acquisition Requirements Development. Hankintavaatimusten kehitys, CMMI-ACQ:n prosessialue. (SEI 2007b)
ATM	Acquisition Technical Management. Hankinnan tekninen hallinta, CMMI-ACQ:n prosessialue. (SEI 2007b)
AVAL	Acquisition Validation. Hankinnan validointi, CMMI-ACQ:n prosessialue. (SEI 2007b)
AVER	Acquisition Verification. Hankinnan verifiointi, CMMI-ACQ:n prosessialue. (SEI 2007b)
CAR	Causal Analysis and Resolution. Kausaalinen analyysi ja päätöksenteko, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
CM	Configuration Management. Konfiguraation hallinta, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
CMF	CMMI Model Foundation. Kaikille CMMI:n sovellusalueille yhteinen perusrunko. (SEI 2007c)
CMM	Capability Maturity Model. SEI:n kypsyyssmalli, jonka ensimmäinen versio esiteltiin vuonna 1991. (SEI 1993)
CMMI	Capability Maturity Model Integration. SEI:n kypsyyssmalli, jonka ensimmäinen versio esiteltiin vuonna 2000. (Gallagher ym. 2011)
CMMI-ACQ	CMMI for Acquisition. CMMI:n sovellus hankintaprosessien kehittämiseen. (Gallagher ym. 2011)
CMMI-DEV	CMMI for Development. CMMI:n sovellus tuotteiden ja palveluiden kehitykseen ja ylläpitoon liittyvien prosessien parantamiseen. (SEI 2006)
CMMI-SVC	CMMI for Services. CMMI:n sovellus palvelujen toimittamiseen liittyvien prosessien kehittämiseen. (SEI 2010)
COBIT	Control Objectives for Information and related Technology. Viitekehys hyvän tietohallintatavan kehittämiseen. ( <a href="http://www.isaca.org/">http://www.isaca.org/</a> )
COTS	Commercial Off-The-Shelf. Tuote jonka voi hankkia kaupalliselta toimittajalta. (Gallagher ym. 2011, 539)
DAR	Decision Analysis and Resolution. Päätösanalyysi ja päätöksenteko, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
DB2 YTR	IBM DB2 Yhteistyöryhmä. ( <a href="http://www.ibm.com/fi/fi">http://www.ibm.com/fi/fi</a> )
DBA	Database administrator. Tietokannan hoitaja. (ATK-sanakirja 2008,44 Osa 1)
DBMS	Database management system. Tietokannan hallintajärjestelmä. (ATK-sanakirja 2008, 44 Osa 1)
DDL	Data definition language. Kannan kuvauskieli. (ATK-sanakirja 2008, 45 Osa 1)

LYHENNE	SELITE
DML	Data manipulation language. Kannan käsittelykieli. (ATK-sanakirja 2008, 47 Osa 1)
DOC	United States Department of Commerce. Yhdysvaltain kauppaministeriö. (DOC 2007)
DW	Data Warehouse. Tietovarasto. (ATK-sanakirja 2008, 36 Osa 2)
ERP	Enterprise resource planning. Toiminnanohjaus. (ATK-sanakirja 2008, 56 Osa 1)
GAO	United States Government Accountability Office ( <a href="http://www.gao.gov/">http://www.gao.gov/</a> ) Yhdysvaltain liittovaltion tarkastusvirasto (suomennos: <a href="http://www.eduskunta.fi/">http://www.eduskunta.fi/</a> )
ICT	Information and communication technologies. Tieto- ja viestintäteknikka. (ATK-sanakirja 2008, 80 Osa 1)
IEC	International Electrotechnical Commission. Kansainvälinen sähkötekniikan standardointijärjestö. (ATK-sanakirja 2008, 80 Osa 1)
IMS	Information Management System. IBM:n tkhj-tuote. ( <a href="http://www-01.ibm.com/software/data/ims/">http://www-01.ibm.com/software/data/ims/</a> )
IPM	Integrated Project Management. Integroitu projektinhallinta, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
ISACA	The Information Systems Audit and Control Association. Yhdistys, jonka tarkoituksena on kehittää ja edistää hyvää tietohallintatapaa, tietojärjestelmätarkastusta, tietoturvallisuutta sekä IT-riskienhallintaa. ( <a href="http://www.isaca.org/chapters1/finland/">http://www.isaca.org/chapters1/finland/</a> )
ISO	International Organization for Standardization. Yleinen kansainvälinen standardisointijärjestö. (ATK-sanakirja 2008, 87 Osa 1)
IT	Information Technology. Tietotekniikka. (ATK-sanakirja 2008, 88 Osa 1)
ITGI	IT Governance Institute. Hyvän tietohallintatavan kehittämiseen erikoistunut organisaatio. ( <a href="http://www.itgi.org">http://www.itgi.org</a> )
ITIL	Information Technology Infrastructure Library. Kokoelma hyviä käytäntöjä IT-palvelujen tuottamiseen. (van Bon ym. 2009)
ITIM	Information Technology Investment Management. IT-investointien hallintaan kohdistettu kypsyyssmalli. (GAO 2004)
JDBC	Java DataBase Connectivity. Java-rajapinta sovelluksen ja tietokannan välille. (Hoffer ym. 2002, 335)
JHS 179	Julkishallinnon suositus kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseksi. ( <a href="http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs179">http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs179</a> )
JIT	Just In Time. Oikea-aikainen. (ATK-sanakirja 2008, 92 Osa 1)
KA	Kokonaisarkkitehtuuri
MA	Measurement and Analysis. Mittaaminen ja analysointi. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
NPLACE	National Product Line Asset Center. Yhdysvaltalainen ohjelmistojen testauslaitos. (NPLACE 2009)
ODBC	Open DataBase Connectivity. Yleinen rajapinta sovelluksen ja tietokannan välille. (Hoffer ym. 2002, 335)
OID	Organizational Innovation and Deployment. Organisaatiotasoinen innovointi ja kehitys, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
OLAP	Online analytical processing. ATK-sanakirja (2008, 215 Osa 1): "Tietokoneen suora käyttö tilastollisesti tai loogisesti pääteltävissä olevan tiedon rikastamiseksi suurista tietomassoista".

LYHENNE	SELITE
OLTP	Online transaction processing. Operatiivisten järjestelmien tapahtumankäsittely, jolle on ominaista mm. useat samanaikaiset kysely- ja päivitystapahtumat. (Elmasri & Navathe 2000)
OPD	Organizational Process Definition. Organisaatiotasoinen prosessin määrittely. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
OPF	Organizational Process Focus. Organisaatiotasoinen prosessin kohdistus. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
OPP	Organizational Process Performance. Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
OT	Organizational Training. Organisaatiotasoinen koulutus. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
OUGF	Oracle User Group Finland. Suomen Oracle-käyttäjyhdistys. ( <a href="http://www.ougf.fi/">http://www.ougf.fi/</a> )
PMC	Project Monitoring and Control. Projektin seuranta ja kontrollointi, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
PP	Project Planning. Projektin suunnittelu. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
PPQA	Process and Product Quality Assurance. Prosessin ja tuotteen laadunvarmistus. CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
QPM	Quantitative Project Management. Kvantitatiivinen projektin hallinta, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
RACI	Responsible, Accountable, Consulted, Informed. Esimerkiksi Cobit-malliin sisältyvä vastuujakomalli. ( <a href="http://www.itgi.org">http://www.itgi.org</a> )
REQM	Requirements Management. Vaatimusmäärittelyjen hallinta, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
ROI	Return on investment. Investoinnin tuotto prosentti. (Schniederjans ym. 2004, 109).
RSKM	Risk Management. Riskien hallinta, CMF:n prosessialue. (SEI 2007c)
SA-CMM	Software Acquisition Capability Maturity Model. CMM-kypsyysmallin sovellus hankintakontekstiin. (SEI 2002)
SAAS	Software as a Service. Ohjelmiston käyttö palveluna verkon kautta niin, että veloitus tapahtuu tyyppillisesti käytön mukaan. (Wu ym. 2012)
SAM	Software Asset Management. Ohjelmisto-omaisuuden hallinta. (TSO 2009)
SEI	The Carnegie Mellon Software Engineering Institute. Yhdysvaltalainen ohjelmistotekniikan kyvykkyyden parantamiseen erikoistunut tutkimus- ja kehittämiskeskus. ( <a href="http://www.sei.cmu.edu/">http://www.sei.cmu.edu/</a> )
SFS	Suomen Standardoimisliitto. ( <a href="http://www.sfs.fi/">http://www.sfs.fi/</a> )
SISP	Strategic Information Systems Planning. Tietojärjestelmien strateginen suunnittelu. (Webb ym. 2006)
SLA	Service Level Agreement. Palvelutasosopimus (ATK-sanakirja 2008, 290 Osa 1)
SPICE	Software process improvement and capability determination. Vuonna 1993 perustettu projekti ohjelmistoprosessin arviointistandardin kehittämiseksi. Projektin tuloksena syntyi ISO/IEC 15504 -standardi. (Rout ym. 2007)
SQL	Structured Query Language. Tietokannan määrittely- ja kyselykieli. (ATK-sanakirja 2008, 294 Osa 1)
SSAD	Solicitation and Supplier Agreement Development. Hankinta ja toimittajasopimuksen rakennus, CMMI-ACQ:n prosessialue. (SEI 2007b)



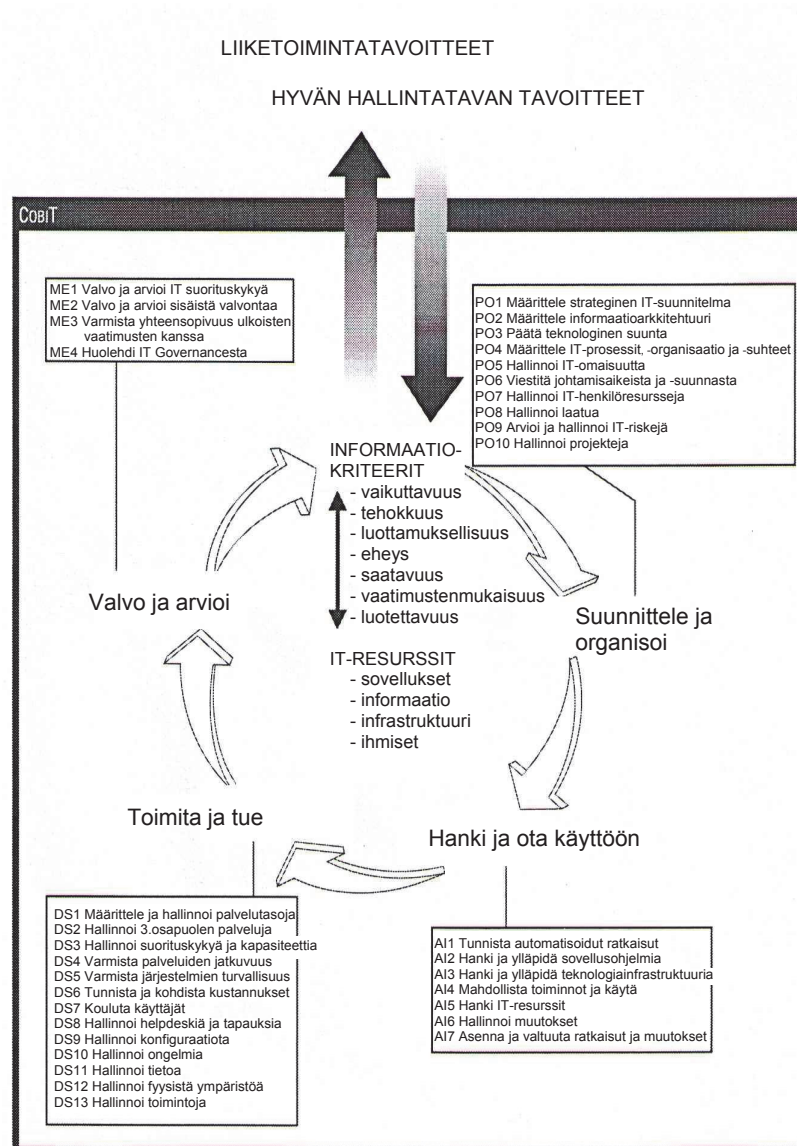
<b>LYHENNE</b>	<b>SELITE</b>
TCO	Total Cost of Ownership. Omistamisen kokonaiskustannus. (TTL 2005, 157)
TKHJ	Tietokannan hallintajärjestelmä. Englanniksi DBMS.
TOGAF	The Open Group Architecture Framework. Open Groupin (2009) kehittämä kokonaisarkkitehtuurimalli.
TPC	The Transaction Processing Performance Council. Tapahtumakäsittely- ja tietokantakoestuksiin erikoistunut voittoa tavoittelematon yritys. ( <a href="http://www.tpc.org">http://www.tpc.org</a> )
TQM	Total Quality Management. Kokonaisvaltainen laadunhallinta. (Lecklin 2006)
TTL	Tietotekniikan liitto. (TTL 2005)
XML	Extensible Markup Language. Merkkäuskieli. (ATK-sanakirja 2008, 405 Osa 1)

## LIITE 2: CMMI-ACQ:N PROSESSIALUEET, PROSESSIALUE- LUOKAT JA KYPSYYSTASOT

Prosessialue	Prosessialue- luokka	Kypsyys- taso
Sopimushallinta (Agreement Management, AM)	Hankinta	2
Hankintavaatimusten kehitys (Acquisition Requirements Development, ARD)	Hankinta	2
Hankinnan tekninen hallinta (Acquisition Technical Management, ATM)	Hankinta	3
Hankinnan validointi (Acquisition Validation, AVAL)	Hankinta	3
Hankinnan verifiointi (Acquisition Verification, AVER)	Hankinta	3
Kausaalinen analyysi ja päätöksenteko (Causal Analysis and Resolution, CAR)	Tuki	5
Konfiguraation hallinta (Configuration Management, CM)	Tuki	2
Päätösanalyysi ja päätöksenteko (Decision Analysis and Resolution, DAR)	Tuki	3
Integroitu projektinhallinta (Integrated Project Management, IPM)	Projektin hallinta	3
Mittaaminen ja analysointi (Measurement and Analysis, MA)	Tuki	2
Organisaatiotasoinen innovointi ja kehitys (Organizational Innovation and Deployment, OID)	Prosessin hallinta	5
Organisaatiotasoinen prosessin määrittely (Organizational Process Definition, OPD)	Prosessin hallinta	3
Organisaatiotasoinen prosessin kohdistus (Organizational Process Focus, OPF)	Prosessin hallinta	3
Organisaatiotasoinen prosessin suorituskyky (Organizational Process Performance, OPP)	Prosessin hallinta	4
Organisaatiotasoinen koulutus (Organizational Training, OT)	Prosessin hallinta	3
Projektin seuranta ja kontrollointi (Project Monitoring and Control, PMC)	Projektin hallinta	2
Projektin suunnittelu (Project Planning, PP)	Projektin hallinta	2
Prosessin ja tuotteen laadunvarmistus (Process and Product Quality Assurance, PPQA)	Tuki	2
Kvantitatiivinen projektin hallinta (Quantitative Project Management, QPM)	Projektin hallinta	4
Vaatimusmäärittelyjen hallinta (Requirements Management, REQM)	Projektin hallinta	2
Riskien hallinta (Risk Management, RSKM)	Projektin hallinta	3
Hankinta ja toimittajasopimuksen rakennus (Solicitation and Supplier Agreement Development, SSAD)	Hankinta	2

(SEI 2007b, 34)

### LIITE 3: COBIT:N PROSESSIT



suomennos ITGI:n (2007, 26) kuviosta

**LIITE 4: KYSELYLOMAKKEEN SAATE**

Ari Kuusio KTM, jatko-opiskelija Informaatioteknologian tiedekunta Jyväskylän yliopisto ari.kuusio@cc.jyu.fi	KYSELYTUTKIMUS     21.5.2006
--	---

Kysely Tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallintaan liittyvistä haasteista

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää, mitkä asiat ovat ongelmallisia tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinnassa eli tietokannan hallintajärjestelmäohjelmistojen valinnassa, käyttölaajuuksien muutoksissa ja valitun toimittajajoukon karsinnassa. Tietokannan hallintajärjestelmiä ovat esim. (aakkosjärjestyksessä) DB2, MySQL, Oracle, SQL Server ja Sybase. Aihetta tarkastellaan tuoterippumattomasti, joten kokemusten ei tarvitse liittyä vain johonkin tiettyyn toimittajaan tai tuotteeseen. Kokemukset voivat liittyä koko työuraasi.

Kaikki vastaukset käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti. Lomakkeella ei kysytä vastaajan tai hänen organisaationsa nimeä. Oman sähköpostiosoitteen voi halutessaan antaa, mikäli haluaa osallistua kolmen elokuvalippuparin arvontaan. Voit myös toimittaa sähköpostiosoitteesi minulle erikseen, mikäli haluat koosteen kyselyn tuloksista.

Vastaamisesi lisäksi voit toimittaa tämän sähköpostin eteenpäin oman tai muiden organisaatioiden henkilöille, joilla voisi olla kokemuksia käsiteltävästä aiheesta. Tulen esittelemään kyselyni tulokset Suomen DB2 ja Oracle käyttäjäyhdistyksissä. Olen toiminut erilaisissa tietokantatehtävissä vuodesta 1989, nykyinen työnantajani on TeliaSonera Finland. Jatko-opintoni Jyväskylän yliopistossa aloitin marraskuussa 2004 ja tavoitteeni on, että väitöskirjani valmistuisi vuoden 2009 lopulla.

HUOM! Pyydän teitä vastaamaan 16.6.2006 mennessä!

Vastaamiseen menee noin 15-20 minuuttia. Annan mielelläni lisätietoja tutkimuksestani: ari.kuusio@cc.jyu.fi

Vastauksenne ovat erittäin tärkeitä tutkimukselleni!

--->>> LINKKI KYSELYYN:  
<https://korppi.jyu.fi/kotka/r.jsp?questionnaireid=755>

## LIITE 5: MUISTUTUS VASTAAJILLE

Tervehdys!

Oletko jo vastannut kyselyyni?

Mikäli ette vielä ole vastanneet kyselyyni, voitte tehdä sen nyt. Oman vastaamisenne lisäksi voitte toimittaa kyselyä eteenpäin henkilöille, joilla voisi olla kokemuksia aihealueesta. Toivon, että vastaisitte jokaiseen kysymykseen. Mikäli ette ole kyseisen asian kanssa tekemisissä, voitte valita vaihtoehdon "en osaa sanoa"

VASTAUKSENNE OVAT ERITTÄIN TÄRKEITÄ TUTKIMUKSELLENI, joten toivon kovasti, että ehtisitte vastata kyselyyni!

Alla on linkki kyselyyn!

Kiittäen,  
Ari Kuusio  
\*\*\*\*\*

(Muistutuksen alla oli liitteessä 4 esitetty kyselylomakkeen saate.)

## LIITE 6: KYSELYLOMAKE

Kysely tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallintaan liittyvistä haasteista

**1 VASTAAJAN PERUSTIEDOT**

**Tähdellä merkatut kysymykset ovat pakollisia.** Pakollisia kysymyksiä on vain tällä ensimmäisellä sivulla.

**1.1 Organisaation tyyppi ja koko**

	yksityinen sektori	julkinen sektori		
*Työskentelen nykyisin organisaatiossa, jonka tyyppi on	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	alle 50 henkilöä	50 - 249 henkilöä	yli 250 henkilöä	en osaa sanoa
*Organisaatiossamme on työntekijöitä:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**1.2 Kokemukset työurani ajalta (kokemukset voivat olla monesta eri organisaatiosta)**

\*Olen työurallani toiminut tietokannan hallintajärjestelmien hallinnan näkökulmasta seuraavissa rooleissa (voit valita 1-4 roolia)

<input type="checkbox"/>	teknisenä asiantuntijana
<input type="checkbox"/>	hallinnollisena/juridisena asiantuntijana tai käyttäjänä
<input type="checkbox"/>	talousasioiden asiantuntijana
<input type="checkbox"/>	päätäjänä
<input type="checkbox"/>	muu rooli / en osaa sanoa

Mikäli edellisestä valikosta ei löytynyt rooliasi tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinnassa, voit kirjoittaa roolisi tähän:

\*Kokemukseni **teknisistä** tietokantatehtävistä (esim. DBA -tehtävät)

\*Kokemukseni **hallinnollisista** tehtävistä, jotka liittyvät tietokannan hallintajärjestelmien hallintaan (esim. tietohallinto- tai juridiset tehtävät)

\*Kokemukseni tietokannan hallintajärjestelmiin liittyvistä **taloudellisista** tehtävistä (esim. hankinto- ja kustannus-/hyötytarkastelu ja laskutus)

\*Kokemukseni eri tietokantatehtävistä **yhteensä**

\*Kuinka monesta tietokannan hallintajärjestelmästä / toimittajasta sinulla on kokemuksia työuraltasi?

**1.3 Osallistuminen arvontaan**

Sähköpostiosoitteeni (vapaaehtoinen kenttä)

**Tähdellä merkatut kysymykset ovat pakollisia.** Pakollisia kysymyksiä on vain tällä ensimmäisellä sivulla.

**2 VALINTAAN JA HALLINTAAN YLEISESTI LIITTYVIÄ KYSYMYKSIÄ**

**2.1 Valittujen toimittajien määrä**

Kuinka monen tietokantatoimittajan tuotteita organisaatiossanne on tällä hetkellä

Sopiva määrä eri tietokantatoimittajia organisaatiossamme olisi







Mihin muihin hallinnollisiin aihealueisiin liittyvien valintakriteerien määrittely on mielestäsi erittäin ongelmallista? (max. 3 kpl)


#### 3.4 Valintaprosessiin liittyvä taloudellisten valintakriteerien määrittely

**Kuinka helppoa/ongelmallista mielestäsi on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät:**

	Erittäin helppoa	Melko helppoa	Siltä väliltä	Melko ongelmallista	Erittäin ongelmallista	En osaa sanoa
Tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteen kokonaishyötyjen arviointiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investoinnin takaisinmaksuun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maksuehtoihin ja -aikatauluun	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan taloudelliseen tilanteeseen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Mihin muihin taloudellisiin aihealueisiin liittyvien valintakriteerien määrittely on mielestäsi erittäin ongelmallista? (max. 3 kpl)


#### 3.5 Valintaprosessiin liittyvä vaihtoehtojen etsintä, arviointi ja vertailu sekä päätöksenteko

	Erittäin helppoa	Melko helppoa	Siltä väliltä	Melko ongelmallista	Erittäin ongelmallista	En osaa sanoa
<b>Vaihtoehtojen etsintä</b> on mielestäni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Vaihtoehtojen arviointi ja vertailu</b> ja siihen liittyvä <b>valintakriteerien soveltaminen</b> on mielestäni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Päätöksen tekeminen</b> on mielestäni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tähän voit kuvata sanallisesti, **mikä on mielestäsi erityisen ongelmallista vaihtoehtojen etsinnässä, arvioinnissa ja vertailussa, valintakriteerien soveltamisessa sekä päätöksenteossa**

#### 3.6 Tehdyn valintaprosessin arviointi jälkikäteen (miten prosessi onnistui jne.)

	Erittäin helppoa	Melko helppoa	Siltä väliltä	Melko ongelmallista	Erittäin ongelmallista	En osaa sanoa
<b>Suoritetun valintaprosessin arviointi jälkikäteen</b> on mielestäni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tähän voit kuvata sanallisesti, **mikä on mielestäsi erityisen ongelmallista tehdyn valintaprosessin arvioinnissa jälkikäteen**



Toimittajan heikon sitoutumisen standardeihin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedon, referenssien ja tuen saannin eri tahoilta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Siirtymiset toimittajasta toiseen (tietokannan vaihdon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sovelluksen siirtämisen saman toimittajan lisenssimalliltaan erityyppiseen tietokantaan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Muun/minkä käyttöön liittyvän teknisen asian? (max. 3 kpl)


#### 5.2 Hallinnollinen näkökulma

##### Tietokannan hallintajärjestelmän käyttöä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi:

	Täysin eri mieltä	Melko eri mieltä	Siltä väliltä	Melko samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
Tuotteen soveltumattomuuden sille aiottuun tehtävään	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteeseen / toimittajaan liittyvien riskien toteutumisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lisenssien hallinnan (mm. oikea määrä, tarpeellisuus, siirrot)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan epäluotettavuuden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan kyvyn tuntea asiakkaan toimiala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Juridiset ongelmat (mm. vastuujako- ja sopimusasiat)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puutteet tuotteeseen liittyvässä omassa osaamisessamme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutuspalvelujen käytön ja hallinnoinnin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuki- ja konsultointipalvelujen hallinnoinnin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan heikon palvelukyvyn, -halun ja joustavuuden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maantieteelliset tekijät (mm. paikalliset palvelut)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan resurssit ja kehittymisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteeseen ja toimintatapoihin liittyvät turvallisuuskysymykset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan laatustandardeihin liittyvät puutteet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oman organisaatiomme heikon sitoutumisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tehtävien jaon organisaatiomme sisällä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Muun/minkä käyttöön liittyvän hallinnollisen asian? (max. 3 kpl)

## 5.3 Taloudellinen näkökulma

## Tietokannan hallintajärjestelmän käyttöä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi:

	Täysin eri mieltä	Melko eri mieltä	Siltä välillä	Melko samaa mieltä	Täysin samaa mieltä	En osaa sanoa
Tuotteen kokonaiskustannusten määrittämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eri lisensointitapojen ja hinnoittelumallien ymmärtämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maksujen kohdistamisen tiettyihin järjestelmiin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vuosituokimaksujen uusimisen tarpeellisuuden selvittämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Selvittämisen, kannattaako lisenssimallia muuttaa kustannussäästöjen saamiseksi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konsultointipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutuspalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tuotteen kokonaisyötyjen määrittämisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tietokannan hallintajärjestelmän hyötyjen ilmaisemisen rahana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investoinnin takaisinmaksun seuraamisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Toimittajan taloudellisen tilanteen seuraamisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Muun/minkä käyttöön liittyvän taloudellisen asian? (max. 3 kpl)


## 6 VAPAAMUOTOINEN PALAUTE

Tähän kohtaan voit kirjoittaa vapaamuotoisesti tietokannan hallintajärjestelmävalikoiman hallinnassa havaitsemiasi ongelmakohtia. Toivon palautetta etenkin niistä ongelmista, jotka eivät tulleet esille aiemmista vastauksistasi.

## LIITE 7: ONGELMALLISUUSMITTARIN LUOTETTAVUUS-TARKASTELU

Empiirisen tutkimuksen yhteydessä muodostettiin kyselylomake, jonka keskeisin osa koski tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnassa koettuja ongelmia. Näihin kysymyksiin saatuja vastauksia on analysoitu kohdissa 4.2 ja 4.3. Tutkimuksen tavoitteena oli myös työstää tästä kyselylomakkeen osasta mittari, jota jatkossa voitaisiin edelleen kehitettynä käyttää vastaavissa kyselytutkimuksissa. Tätä varten tehdään tälle ”ongelmallisuusmittarille” luotettavuustarkastelu. Tätä tarkastelua kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin.

Ongelmallisuusmittarin luotettavuutta tarkastellaan Cronbachin alfa -menetelmällä ja konfirmatorisella faktorianalyysillä. Cronbachin alfaa käytetään yleisesti mittarin luotettavuuden mittaamisessa (Metsämuuronen 2006, 137), myös tietojärjestelmäkontekstissa (Straub ym. 2004, 400). Menetelmässä aineisto puolitetaan keinotekoisesti kahtia ja puoliskojen välistä korrelaatiota käytetään reliabiliuden mittana (Metsämuuronen 2006, 137). Reliabiliteetti-kerroin saa arvoja välillä 0 - 1 (Heikkilä 2004, 187). Korkea Cronbachin alfa -arvo indikoi, että muuttujat muodostavat yhden kokonaisuuden ja että ne mittaavat samaa asiaa. Hyväksyttävän arvon alarajan ”nyrkkisääntönä” voidaan pitää 0,6 - 0,7 (Straub ym. 2004, Metsämuuronen 2006, 138). Cronbachin alfa- ja faktorianalyysilaskennassa käytettiin SPSS-ohjelmaa (versio 15).

Mittarin mukaisia *oletettuja*, tässä tarkasteltavia, ryhmiä (faktoreita) ovat:

- osan 3.2 (kyselylomake, liite 6) muuttujat liittyvät teknisten valintakriteereiden määrittelyyn
- osan 3.3 muuttujat liittyvät hallinnollisten valintakriteereiden määrittelyyn
- osan 3.4 muuttujat liittyvät taloudellisten valintakriteereiden määrittelyyn
- osan 4.1 muuttujat liittyvät vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin
- osan 5.1 muuttujat liittyvät käyttövaiheeseen teknisestä näkökulmasta
- osan 5.2 muuttujat liittyvät käyttövaiheeseen hallinnollisesta näkökulmasta
- osan 5.3 muuttujat liittyvät käyttövaiheeseen taloudellisesta näkökulmasta.

(Osissa 3.1, 3.5 ja 3.6 oli vain yksi kysymys per aihealue, joten ne on jätetty tämän tarkastelun ulkopuolelle.)

Ongelmallisuusmittarin Cronbachin alfa -laskennan tulokset on esitelty taulukossa 7.1. Siitä voidaan havaita, että kaikkien edellä mainittujen seitsemän oletetun muuttujaryhmän Cronbachin alfa -arvot ylittävät luvun 0,7 mikä indikoi, että kutakin ryhmää voitaisiin pitää omana kokonaisuutenaan. Metsämuuronen (2006, 140) toteaa, että Cronbachin alfa -laskentaa voidaan pitää

reliabiliteettilaskennan alarajana, joten luotettavuustarkastelua on hyvä täydentää. Seuraavaksi luotettavuustarkastelua täydennetään faktorianalyysin avulla.

TAULUKKO 7.1 Osien reliabiliteettitarkastelua Cronbachin alfan avulla

Muuttujaryhmä	Cronbachin alfa
Teknisten valintakriteereiden määrittelyyn liittyvät muuttujat (osa 3.2)	0,851
Hallinnollisten valintakriteereiden määrittelyyn liittyvät muuttujat (osa 3.3)	0,875
Taloudellisten valintakriteereiden määrittelyyn liittyvät muuttujat (osa 3.4)	0,776
Vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin liittyvät muuttujat (osa 4.1)	0,741
Käyttövaiheeseen teknisestä näkökulmasta liittyvät muuttujat (osa 5.1)	0,804
Käyttövaiheeseen hallinnollisesta näkökulmasta liittyvät muuttujat (osa 5.2)	0,784
Käyttövaiheeseen taloudellisesta näkökulmasta liittyvät muuttujat (osa 5.3)	0,862

Metsämuurosen (2006, 615) mukaan "faktorianalyysiperheeseen" kuuluu eksploraatiivinen ja konfirmatorinen faktorianalyysi sekä pääkomponenttianalyysi. Menetelmillä on mahdollista tiivistää muuttujajoukkoa muutamaaan keskeiseen faktoriin tai pääkomponenttiin (Metsämuuronen 2006, 615). Konfirmatorisessa faktorianalyysissä on olemassa ennakko-oletuksia muodostuvista faktoreista, kun taas eksploraatiivisessa faktorianalyysissä haetaan faktoreita ilman etukäteisoletuksia (Metsämuuronen 2006, 615). Seuraavaksi tarkastellaan konfirmatorisen faktorianalyysin avulla, muodostavatko edellä mainitut seitsemän oletettua muuttujaryhmää keskeiset tkhj-portfolion hallinnan ongelmallisuutta tarkastelevat faktorit. Faktorianalyysissä käytettiin vinokulmaista (Oblimin) rotaatiota, koska haluttiin sallia faktoreiden keskinäinen korrelointi. Aluksi havaittiin Scree Plot -käyrän ja Total Variance Explained -taulukon avulla, ettei minkään oletetun muuttujajoukon kohdalla ole nähtävissä enempää kuin maksimissaan kaksi faktoria. Tämän jälkeen analysoitiin tarkemmin, ovatko oletetut muuttujaryhmät jaettavissa yhteen vai kahteen faktoriin tarkastelemalla muuttujien kommunaliteettia, faktorien ominaisarvoja ja muuttujien latautumista faktoreille. Lisäksi tarkasteltiin, miten faktorit korreloivat keskenään.

### Oletettu faktori: Teknisten valintakriteereiden määrittely (Kys.lom. osa 3.2)

Mitä voimakkaammin muuttuja latautuu jollekin faktorille, sitä lähemmäksi arvoa yksi *kommunaliteetti* tulee (Metsämuuronen 2006, 635). Muuttujien kommunaliteetit on esitetty taulukossa 7.2. Oletetun faktorin "*Teknisten valintakriteereiden määrittely*" (osa 3.2) muuttujien kommunaliteetit olivat yhtä muuttujaa lukuun ottamatta melko korkeita (välillä 0,326 - 0,747), mikä indikoi, että muuttujat mittaavat melko hyvin kyseistä faktoria. Vain muuttujan "*Kuinka helppoa / ongelmallista mielestäsi on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät: Tuotteen yhteensopivuuteen IT-arkkitehtuuriin*" kommunaliteetti oli alhainen eli 0,096. Muuttujan poistamista tarkastelusta puoltaa melko suuri ero Metsämuurosen (2006, 635) antamaan "alarajaan" 0,3 ja se, että poistaminen nostaisi Cronbachin alfa -arvoa, joskin vain 0,007 prosenttiyksikköä.

## TAULUKKO 7.2 Faktorianalyysi / muuttujien kommunaliteetit

Muuttujaryhmä	Muuttuja	Extraction	
<i>Tekn.valintakriteerien määrittely (Osa 3.2)</i> (kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...)	<b>Tuotteen yhteensopivuus IT-arkkitehtuuriin</b>	<b>0,096</b>	
	Tuotteen helppokäyttöisyyteen	0,324	
	Tuotteen toimintavuuteen	0,556	
	Tuotteen suorituskykyyn	0,467	
	Tuotteen laajennettavuuteen	0,658	
	Varmistamiseen ja palauttamiseen	0,430	
	Toimitt. tekniseen osaamiseen nyt ja tulevaisuudessa	0,442	
	Tekniseen tukeen	0,747	
	Erillisiin tukipalveluihin	0,575	
	Toimittajan sitoutumiseen standardeihin	0,404	
	Tiedon, referenssien ja tuen saantiin tuott. eri tahoilta	0,452	
	<i>Hallinnollisten valintakrit. määrittely (Osa 3.3)</i> (kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...)	<b>Tuotteen soveltavuuteen sille aiottuun tehtävään</b>	<b>0,179</b>
		Riskeihin jotka liittyvät tuotteeseen tai toimittajaan	0,583
<b>Lisensointitapoihin ja käyttöoikeussääntöihin</b>		<b>0,203</b>	
Toimittajan luotettavuuteen ja maineeseen		0,359	
Toimittajan kykyyn tuntea asiakkaan toimiala		0,566	
Juridisiin kysymyksiin		0,447	
Tuotteeseen liittyvään omaan osaamiseemme		0,393	
Koulutuspalveluihin		0,364	
Toimittajan palvelukykyyn,-haluun ja joustavuuteen		0,530	
Maantieteellisiin tekijöihin		0,330	
Toimittajan resurssien ja tulevaisuuden näkyymiin		0,415	
Tuott. ja toimintatapoihin liittyviin turvallisuusasioihin		0,435	
Toimittajan noudattamiin laatustandardeihin		0,667	
<b>Oman organisaation sitoutumiseen</b>	<b>0,186</b>		
<i>Taloudellisten valintakrit. määrittely (Osa 3.4)</i> (kuinka helppoa/ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...)	Tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin	0,534	
	Tuotteen kokonaisuhyötyjen arviointiin	0,840	
	Investoinnin takaisinmaksuun	0,749	
	Maksuehtoihin ja aikatauluun	0,653	
	Toimittajan taloudelliseen tilanteeseen	0,742	
<i>Vuorovaikutus- ja henkilökysymykset (Osa 4.1)</i> (kuinka helppoa/ongelmallisia ovat seuraavat asiat...)	Sidosryhmien määrittely	0,540	
	Tehtävä- ja vastuujako	0,843	
	Yhteistyö oman organisaation sisällä	0,375	
	<b>Yhteistyö tietokantatoimittajan kanssa</b>	<b>0,201</b>	
	Yhteistyö muiden sidosryhmien kanssa	0,492	
<i>Tekninen näkökulma käyttövaiheeseen (Osa 5.1)</i> (tkhj käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi...)	Tuotteen yhteensopimattomuuden IT-arkkitehtuuriin	0,336	
	Sen että tuotetta on vaikea käyttää	0,333	
	Puutteet tuotteen toimintavuudessa	0,569	
	Tuotteen heikon suorituskykyyn	0,614	
	<b>Tuotteen laajennettavuuden</b>	<b>0,223</b>	
	<b>Varmistamisen ja palauttamisen</b>	<b>0,178</b>	
	Puutteet toimittajan teknisessä osaamisessa	0,373	
	Teknisen tuotteen käytön	0,479	
	Erillisten tukipalvelujen käytön	0,459	
	Toimittajan heikon sitoutumisen standardeihin	0,597	
	<b>Tiedon, referenssien ja tuen saannin eri tahoilta</b>	<b>0,235</b>	
	<b>Siirtymiset toimittajasta toiseen</b>	<b>0,244</b>	
	<b>Sovelluksen siirtämisen saman toim. erityyppiseen tietokantaan</b>	<b>0,157</b>	
<i>Hallinnollinen näkök. käyttövaiheeseen (Osa 5.2)</i> (tkhj käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi...)	Tuotteen soveltamattomuuden sille aiottuun tehtävään	0,349	
	Tuotteeseen/toimittajaan liittyvien riskien toteutumisen	0,564	
	<b>Lisenssien hallinnan</b>	<b>0,151</b>	
	Toimittajan epäluotettavuuden	0,491	
	Toimittajan kyvyn tuntea asiakkaan toimiala	0,502	
	Juridiset ongelmat	0,318	
	<b>Puutteet tuott. liittyvässä omassa osaamisessamme</b>	<b>0,292</b>	
	<b>Koulutuspalvelujen käytön ja hallinnoinnin</b>	<b>0,137</b>	
	<b>Tuki- ja konsultointipalvelujen hallinnoinnin</b>	<b>0,297</b>	
	<b>Toimitt. heikon palvelukykyyn,-halun ja joustavuuden</b>	<b>0,265</b>	
	<b>Maantieteelliset tekijät</b>	<b>0,143</b>	
	Toimittajan resurssit ja kehittymisen	0,326	
	Tuotteeseen ja toimintatapoihin liitt. turv.kysymykset	0,445	
<b>Toimittajan laatustandardeihin liittyvät puutteet</b>	<b>0,289</b>		
Oman organisaatiomme heikon sitoutumisen	0,619		
Tehtävien jaon oman organisaatiomme sisällä	0,380		
<i>Taloudellinen näkök. käyttövaiheeseen (Osa 5.3)</i> (tkhj käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi...)	Tuotteen kokonaiskustannusten määrittämisen	0,541	
	Eri lis.tapojen ja hinnoittelumallien ymmärtämisen	0,359	
	Maksujen kohdistamisen tiettyihin järjestelmiin	0,410	
	Vuosittukimaksujen uusimisen tarp. selvittämisen	0,379	
	Selvitt.kannattaako lis.mallia muuttaa kust.sääst. saamiseksi	0,441	
	Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	0,640	
	Konsultointipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	0,720	
	Koulutuspalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	0,593	
	Tuotteen kokonaisuhyötyjen määrittämisen	0,483	
	Tkhj hyötyjen ilmaisemisen rahana	0,383	
	Investoinnin takaisinmaksun seuraamisen	0,345	
	<b>Toimittajan taloudellisen tilanteen seuraamisen</b>	<b>0,106</b>	

*Ominaisarvotaulukko* (Taulukko 7.3) kertoo, kuinka paljon faktorit selittävät muuttujien vaihtelusta. Vain kahdella muuttujalla ominisarvo (Extraction Sums of Squared Loadings / Total) on yli "nyrkkisääntönä" pidetyn yhden ja näistäkin toisen arvo on lähes yksi, joten ominisarvot indikoivat, että muuttujat muodostavat vain yhden faktorin. (Metsämuuronen 2006, 643)

TAULUKKO 7.3 Ominaisarvotaulukko, osa 3.2

**Total Variance Explained**

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings(a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	4,581	41,643	41,643	<b>4,087</b>	37,155	37,155	3,418
2	1,495	13,591	55,234	<b>1,062</b>	9,658	46,814	3,189
3	,976	8,876	64,110				
4	,857	7,791	71,901				
5	,809	7,358	79,258				
6	,590	5,367	84,625				
7	,516	4,690	89,315				
8	,379	3,447	92,763				
9	,361	3,278	96,041				
10	,228	2,071	98,112				
11	,208	1,888	100,000				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

Vinokulmaisen rotaation yhteydessä yleisesti käytetty rotatoitu faktorimatriisi (Metsämuuronen 2006, 645) sitä vastoin indikoi, että muuttujat latautuvat kahdelle faktorille (Taulukko 7.4). Faktorit on nimetty muuttujien sisältöjen perusteella: 1) tuotteeseen ja 2) toimittajaan ja tukipalveluihin liittyvät tekniset valintakriteerit. Alhaisen kommunaliteetin omaava muuttuja "tuotteen yhteensopivuus IT-arkkitehtuuriin", jonka latautuminen faktoreille on myös muuttujajoukon heikoin, on laitettu sulkuihin. Esille nousseet faktorit voidaan asia-yhteyden perusteella niputtaa myös yläkäsitteen "teknisten valintakriteerien määrittely" alle.

Seuraavaksi tarkastellaan faktoreiden välisen korrelaatiomatriisin avulla, latautuvatko muuttujat yhdelle vai kahdelle faktorille. Metsämuuronen (2006, 363) toteaa, että korrelaatiokertoimen arvo vaihtelee -1 ja 1 välillä ja mitä lähempänä nollaa arvo on, sitä vähemmän muuttujien välillä on yhteyttä. "Nyrkkisäännön" omaisina raja-arvoina korrelaatiokertoimen itseisarvon merkitsevyydelle käytetään tässä tutkimuksessa seuraavia Metsämuuronen (2006, 364) ilmoittamia korrelaatiokertoimen suuntaa antavia raja-arvoja:

- 0.80 – 1.0 erittäin korkea korrelaatio
- 0.60 – 0.80 korkea korrelaatio
- 0.40 – 0.60 melko korkea korrelaatio.



TAULUKKO 7.4 Rotatoitu faktorimatriisi, osa 3.2

## Pattern Matrix(a)

Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...	Factor	
	Tuotteeseen liittyvät tekniset valintakriteerit	Toimittajaan ja tukipalveluihin liittyvät tekniset valintakriteerit
Tuotteen toimintavarmuuteen	,788	,097
Tuotteen suorituskykyyn	,733	,120
Tuotteen laajennettavuuteen	,726	-,153
Tuotteen helppokäyttöisyyteen	,558	-,022
Tiedon, referenssien ja tuen saantiin tuott. eri tahoilta (Tuotteen yhteensopivuus IT-arkkitehtuuriin)	(,282)	-,320
Tekniseen tukeen	-,133	-,921
Erillisiin tukipalveluihin	-,063	-,787
Toimitt. tekniseen osaamiseen nyt ja tulevaisuudessa	,259	-,500
Toimittajan sitoutumiseen standardeihin	,259	-,468
Varmistamiseen ja palauttamiseen	,346	-,414

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 8 iterations.

Korrelaatiomatriisin (Taulukko 7.5) perusteella voidaan havaita, että korrelaatio on melko korkea, mikä indikoi sitä, että faktorit mittaavat samaa asiaa ja muuttujat liittyvät yhteen faktoriin. Yhteenvetona Cronbachin alfa -tarkastelusta ja faktorianalyysistä voidaan todeta, että oletettua muuttujajoukkoa, "Teknisten valintakriteereiden määrittely" (osa 3.2), voidaan pitää yhtenä faktorina. Lisäksi päädyttiin kommunaliteettitarkastelun pohjalta poistamaan muuttuja "Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät tuotteen yhteensopivuuteen IT-arkkitehtuuriin".

TAULUKKO 7.5 Korrelaatiomatriisi, osa 3.2

## Factor Correlation Matrix

Factor	1	2
1	1,000	-,484
2	-,484	1,000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

**Oletettu faktori: Hallinnollisten valintakriteereiden määrittely (osa 3.3)**

Myös toisen oletetun faktorin, "Hallinnollisten valintakriteereiden määrittely" (osa 3.3), muuttujien kommunaliteetit (Taulukko 7.2) ovat kolmea muuttujaa lukuun ottamatta välillä 0,330 – 0,667 eli melko korkeita. Taulukossa 7.6 on lueteltu osan 3.3 alle 0,3 kommunaliteettiarvon saaneet muuttujat ja se, miten kyseisen muuttujan poisto vaikuttaisi Cronbachin alfa -arvoon. Taulukosta havaitaan, että muuttujan A kommunaliteetti on vain 0,179 ja että sen poistaminen nostaisi, vaikkakin todella vähän, Cronbachin alfa -arvoa. Näistä syistä muuttuja A voitaisiin poistaa tarkastelusta. Muuttujan C kommunaliteetti on

0,186 eli lähes yhtä alhainen kuin muuttujalla A. Cronbachin alfa -arvo laskisi marginaalisesti, mikäli muuttuja C poistettaisiin. Täten myös muuttuja C voitaisiin poistaa tarkastelusta. Sitä vastoin muuttujan B kommunaliteetti 0,203 on hieman lähempänä Metsämuurosen (2006, 635) asettamaa "nyrkisäännön" omaista 0,3 rajaa muuttujan poistamiselle. Cronbachin alfa -arvo laskisi, joskin vain marginaalisesti, mikäli muuttuja B poistettaisiin. Täten muuttuja B voitaisiin toisaalta pitää mukana tarkastelussa. Toisaalta muuttujan poistaminen voisi myös olla perusteltua, koska kommunaliteetti on alle 0,3:n. Ominaisarvotaulukko (Taulukko 7.7) indikoi, että muuttujat muodostavat vain yhden faktorin, sillä ominaisarvo nousee vain yhdellä faktorilla yli nyrkisääntönä pidettävän yhden.

TAULUKKO 7.6 Osa 3.3 muuttujat, joilla on alhainen kommunaliteetti

Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...	Lyhenne	Kommunaliteetti	Cronbachin alfa, jos muuttuja poistetaan (0,875 ilman poistoja)
Tuotteen soveltavuuteen sille aiottuun tehtävään	A	0,179	0,876
Lisensointitapoihin ja käyttöoikeussääntöihin	B	0,203	0,872
Oman organisaation sitoutumiseen	C	0,186	0,872

TAULUKKO 7.7 Ominaisarvotaulukko, osa 3.3

**Total Variance Explained**

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings(a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	5,287	37,763	37,763	<b>4,736</b>	33,831	33,831	3,836
2	1,466	10,474	48,237	<b>,922</b>	6,586	40,417	3,784
3	1,222	8,726	56,963				
4	1,037	7,404	64,367				
5	,822	5,874	70,241				
6	,730	5,212	75,453				
7	,706	5,040	80,493				
8	,648	4,630	85,123				
9	,616	4,397	89,520				
10	,378	2,703	92,223				
11	,357	2,550	94,773				
12	,304	2,169	96,943				
13	,223	1,591	98,534				
14	,205	1,466	100,000				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

Rotatoitu faktorimatriisi (Taulukko 7.8) sitä vastoin indikoi, että kyselylomakkeella osaan 3.3 sijoitetut muuttujat latautuisivat kahdelle faktorille. Faktorit on tässä tarkastelussa nimetty "koviksi" ja "pehmeiksi" faktoreiksi muuttujien sisällön perusteella. Faktoriin "pehmeät hallinnolliset valintakriteerit" kuuluvat asiakkaan taitoihin ja toimittajan palveluun liittyvät hallinnolliset valintakriteerit. Faktori "kovat hallinnolliset valintakriteerit"

sisältää laatuun, turvallisuuteen ja juridiikkaan liittyvät hallinnolliset valintakriteerit. Muuttujien jako faktoreihin on tehty kertoimien perusteella. Alhaisen kommunaliteetin omaavat kolme muuttujaa on sijoitettu taulukossa sulkuihin. Tätä ”alhaisen kommunaliteetin muuttujien” joukkoa tarkasteltaessa voidaan havaita, että muuttuja ”Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät lisensointitapoihin ja käyttöoikeussäntöihin” ei lataudu selkeästi kummallekaan faktorille. Tilanne on sama muuttujan ”Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät Oman organisaation sitoutumiseen” kohdalla. Faktorimatriisista voidaan havaita myös, että molemmat faktorit voitaneen muuttujien sisällön perusteella niputtaa myös yläkäsitteen, ”hallinnollisten valintakriteerien määrittely”, alle. Täten jako kahteen faktoriin lähinnä vain tarkentaisi oletettua faktorimallia.

TAULUKKO 7.8 Rotatoitu faktorimatriisi, osa 3.3

**Pattern Matrix(a)**

	Factor	
	”Pehmeät” eli omiin taitoihin ja toimittajan palveluun liittyvät hallinnolliset valintakriteerit	”Kovat” eli laatuun, turvallisuuteen ja juridiikkaan liittyvät hallinnolliset valintakriteerit
<b>Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...</b>		
Tuotteeseen liittyvään omaan osaamiseemme	,696	,166
Koulutuspalveluihin	,654	,112
Toimittajan palvelukykyyn,-haluun ja joustavuuteen	,578	-,236
Toimittajan kykyyn tuntea asiakkaan toimiala	,542	-,312
Toimittajan luotettavuuteen ja maineeseen	,530	-,118
Maantieteellisiin tekijöihin	,515	-,103
(Tuotteen soveltavuuteen sille aiottuun tehtävään)	(,382)	-,072
(Lisensointitapoihin ja käyttöoikeussäntöihin)	(,281)	-,237
Toimittajan noudattamiin laatustandardeihin	-,091	-,860
Tuott. ja toimintatapoihin liittyviin turvallisuusasioihin	-,109	-,709
Riskeihin jotka liittyvät tuotteeseen tai toimittajaan	,243	-,610
Juridisiin kysymyksiin	,231	-,520
Toimittajan resursseihin ja tulevaisuuden näkymiin	,228	-,496
(Oman organisaation sitoutumiseen)	,235	(-,261)

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 12 iterations.

Faktoreiden välinen korrelaatiomatriisi (Taulukko 7.9) indikoi yhden faktorin käyttöä, koska faktoreiden keskinäinen korrelaatio on melko korkea. Yhteenvetona Cronbachin alpha -tarkastelusta ja faktorianalyysistä voidaan todeta, että *kyselylomakkeella hallinnollisten valintakriteereiden määrittelykokonaisuuteen (osa 3.3) sijoitetut muuttujat voidaan perustellusti sijoittaa kyseisen yhden faktorin alle*. Kahden faktorin mallia puoltaa vain rotatoitu faktorimatriisi. Tarkastelusta päädyttiin poistamaan kaksi muuttujaa. Alhaisen kommunaliteetin ja Cronbachin alfan hienoiseksi nostamiseksi *poistettiin muuttuja: ”Kuinka helppoa / ongelmallista on määritellä valintakriteereitä, jotka liittyvät: Tuotteen soveltuminen sille aiottuun tehtävään”*. Lisäksi poistettiin muuttuja *”Kuinka helppoa /*

ongelmallista on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät: Oman organisaation sitoutumiseen” alhaisen kommunaliteetin vuoksi ja koska muuttujan poistaminen laskee Cronbachin alfaa vain marginaalisesti.

TAULUKKO 7.9 Korrelaatiomatriisi, osa 3.3

**Factor Correlation Matrix**

Factor	1	2
1	1,000	-,514
2	-,514	1,000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

**Oletettu faktori: Taloudellisten valintakriteereiden määrittely (osa 3.4)**

Osa 3.4, ”Taloudellisten valintakriteereiden määrittely”, poikkeaa muista osista siten, että faktorianalyysillä SPSS-ohjelma antoi osalle muuttujista yli yhden kommunaliteetti-arvoja. Eräs vaihtoehto olisi ollut poistaa yli yhden arvoja antaneet muuttujat. Tutkimuksessa päädyttiin kuitenkin säilyttämään tarkastelun tässä vaiheessa kaikki osan muuttujat ja laskenta tehtiin komponenttianalyysillä. Komponenttianalyysillä kaikkien muuttujien kommunaliteetit (Taulukko 7.2) olivat varsin korkeita (0,534 – 0,840), mikä indikoi sitä, että muuttujat mittaavat varsin hyvin kyseistä komponenttia. Myös ominaisarvotaulukko (Taulukko 7.10) indikoi, että muuttujat muodostavat vain yhden komponentin.

TAULUKKO 7.10 Ominaisarvotaulukko, osa 3.4

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings (a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	2,623	52,470	52,470	<b>2,623</b>	52,470	52,470	2,367
2	,894	17,887	70,357	<b>,894</b>	17,887	70,357	1,831
3	,692	13,850	84,207				
4	,576	11,510	95,717				
5	,214	4,283	100,000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

Rotatoitu komponenttimatriisi, taulukko 7.11, sitä vastoin indikoi muuttujien latautumista kahdelle komponentille. Komponentit voisivat tällöin olla: ”tuotteeseen liittyvät taloudelliset valintakriteerit” ja ”toimittajan taloudelliseen tilanteeseen ja maksuehtoihin liittyvät valintakriteerit”. Komponenttien välinen korrelaatiomatriisi (Taulukko 7.12) sitä vastoin indikoi yhden komponentin

käyttöä, koska komponenttien keskinäinen korrelaatio on melko korkea. Yhteenvedona osan 3.4, *taloudellisten valintakriteereiden määrittely, luotettavuustarkastelusta voidaan todeta, että Cronbachin alfa -tarkastelu ja komponenttianalyysi tukivat oletettua yhden komponentin mallia.* Yhtään muuttujaa ei tarkastelusta poistettu.

TAULUKKO 7.11 Rotatoitu komponenttimatriisi, osa 3.4

**Pattern Matrix(a)**

Kuinka helppoa / ongelmallista on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät...	Component	
	Tuotteeseen liittyvät taloudelliset valintakriteerit	Toimittajan taloudelliseen tilanteeseen ja maksuehtoihin liittyvät valintakriteerit
Tuotteen kokonaishyötyjen arviointiin	,964	-,133
Investoinnin takaisinmaksuun	,760	,203
Tuotteen kokonaiskustannusten arviointiin	,714	,039
Toimittajan taloudelliseen tilanteeseen	-,079	,891
Maksuehtoihin ja -aikatauluun	,149	,734

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 4 iterations.

TAULUKKO 7.12 Korrelaatiomatriisi, osa 3.4

**Component Correlation Matrix**

Component	1	2
1	1,000	,419
2	,419	1,000

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

### Oletettu faktori: Vuorovaikutus- ja henkilökysymykset (osa 4.1)

Seuraavaksi tarkastellaan, latautuvatko *vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin* kyselylomakkeella liitetyt muuttujat (osa 4.1) yhteen vai kahteen faktoriin. Kommunaliteetit (Taulukko 7.2) ovat yhtä muuttujaa lukuun ottamatta melko korkeita eli välillä 0,375 – 0,843. Muuttujan ”Yhteistyö tietokantatoimittajan kanssa” kommunaliteetti on 0,201. Jos kyseinen muuttuja poistetaan joukosta, Cronbachin alfa -arvo laskee 0,004 prosenttiyksikköä. Sisällöllisesti muuttuja on ainoa, joka tarkastelee toimittajaan kohdistuvaa vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiä, mikä puoltaa sitä, että muuttuja ei kuuluisi tähän joukkoon. Toisaalta joukossa on muitakin muuttujia, jotka voidaan liittää ulkoisiin sidosryhmiin, mikä taasen vahvistaa muuttujan kuulumista ryhmään. Kommunaliteettitarkastelun tulokset indikoivat täten, että muuttujat mittaavat melko hyvin kyseistä faktoria.

Ominaisarvotaulukko (Taulukko 7.13) viittaa siihen, että muuttujat latautuvat vain yhdelle faktorille. Toisen ”faktorihodokkaan” ominaisarvo on vain n. 0,4. Rotatoitu faktorimatriisi (Taulukko 7.14) sitä vastoin indikoi, että muuttujat latautuvat kahdelle faktorille. Muuttujat jakautuvat kahdelle

faktorille siten, että toiseen faktoriin sijoittuvat organisaation sisäisiin sidosryhmiin liittyvät muuttujat ja toiseen faktoriin ulkoisiin sidosryhmiin liittyvät muuttujat. Muita muuttujia heikomman kommunaliteetin omaava muuttuja ”Yhteistyö tietokantatoimittajan kanssa” on laitettu sulkuihin.

TAULUKKO 7.13 Ominaisarvotaulukko, osa 4.1

**Total Variance Explained**

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings(a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	2,446	48,917	48,917	<b>2,006</b>	40,121	40,121	1,909
2	0,937	18,738	67,655	<b>0,444</b>	8,881	49,001	1,253
3	0,711	14,211	81,865				
4	0,564	11,271	93,136				
5	0,343	6,864	100				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

TAULUKKO 7.14 Rotatoitu faktorimatriisi, osa 4.1

**Pattern Matrix(a)**

	Factor	
	Sisäisiin sidosryhmiin liittyvät tekijät	Ulkoisiin sidosryhmiin liittyvät tekijät
<b>Kuinka helppoa / ongelmallista ovat seuraavat asiat:</b>		
Tehtävä ja vastuujako	<b>,992</b>	-,162
Sidosryhmien määrittely	<b>,599</b>	,215
Yhteistyö oman organisaation sisällä	<b>,533</b>	,131
Yhteistyö muiden sidosryhmien kanssa	-,051	<b>,726</b>
(Yhteistyö tietokantatoimittajan kanssa)	,140	<b>(,359)</b>

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 5 iterations.

Faktoreiden välinen korrelaatiomatriisi (Taulukko 7.15) sitä vastoin indikoi, että muuttujat liittyvät yhteen faktoriin. Tarkastelun pohjalta (Cronbachin alfa ja faktorianalyysi) voidaan todeta, että kyselylomakkeella *vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiin (osa 4.1) liittyvät muuttujat latautuivat vain yhteen, kyselylomakkeella käytettyyn, faktoriin. Yhtään tämän osan muuttujaa ei poistettu.*

TAULUKKO 7.15 Korrelaatiomatriisi, osa 4.1

**Factor Correlation Matrix**

Factor	1	2
1	1,000	,524
2	,524	1,000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

### Oletettu faktori: Käyttövaihe teknisestä näkökulmasta (osa 5.1)

Oletetun faktorin ”Käyttövaihe teknisestä näkökulmasta” (osa 5.1) kolmestatoista muuttujasta kahdeksan muuttujan kommunaliteetti on yli 0,3:n ja viiden sen alle (Taulukko 7.2). Taulukossa 7.16 on lueteltu alle 0,3 kommunaliteettiarvon saaneet muuttujat ja miten muuttujan poisto vaikuttaisi Cronbachin alfa -arvoon. Kaikkien muiden paitsi muuttujan D poisto *laskee* alfan arvoa. Tosin etenkin muuttujien C ja E kohdalla Cronbachin alfa -arvo laskisi vain marginaalisesti. Kiinnostavaa on havaita, että muuttujalla D on taulukon 7.16 korkein kommunaliteettiarvo, vaikka muuttujan poisto *nostaisi* alfan arvoa. Asian tarkempi tutkiminen ei kuitenkaan kuulu tämän tutkimuksen piiriin. Muuttujan D poistoa puoltaa se, että se nostaisi Cronbachin alfa -arvoa. Muuttujan säilyttämisen puolesta puhuu se, että muuttujan kommunaliteettiarvo on melko lähellä poistamisen nyrkkisäännönomaista raja-arvoa 0,3:a. Muuttujien B ja E poistamista puoltaisi alhainen kommunaliteettiarvo ja vähäinen vaikutus Cronbachin alfa -arvoon.

TAULUKKO 7.16 Osan 5.1 muuttujat, joilla on alhainen kommunaliteetti

Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi:	Lyhenne	Kommunaliteetti	Cronbachin alfa, jos muuttuja poistetaan (0,804 ilman poistoja)
Tuotteen laajennettavuuden	A	0,223	0,786
<b>Varmistamisen ja palauttamisen</b>	<b>B</b>	<b>0,178</b>	<b>0,795</b>
Tiedon, referenssien ja tuen saannin eri tahoilta	C	0,235	0,801
Siirtymiset toimittajasta toiseen	D	0,244	0,813
<b>Sovelluksen siirtämisen saman toimittajan lisenssimalliltaan erityyppiseen tietokantaan</b>	<b>E</b>	<b>0,157</b>	<b>0,803</b>

Ominaisarvotaulukko (Taulukko 7.17) indikoi, että muuttujat voisivat muodostaa joko yksi tai kaksi faktoria. Rotatoitu faktorimatriisi (Taulukko 7.18) taas indikoi, että muuttujat latautuvat kahdelle faktorille. Tällöin voitaisiin käyttää samantyyppistä jaottelua kuin teknisten valintakriteereiden (Osa 3.2) kohdalla: 1) *tuotteeseen* ja 2) *toimittajaan tai tukipalveluihin* liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät. Kolmen muuttujan kohdalla voisi muuttujan sisällön perusteella ehkä ajatella myös taulukon 7.18 vastaista jaottelua. Sovelluksen siirtäminen saman toimittajan erityyppiseen tietokantaan voisi ehkä sisältönsä puolesta kuulua myös tuotteeseen liittyviin tekijöihin. Toisaalta sovelluksen siirtäminen saatetaan liittää myös tukipalveluihin. Varmistaminen ja palauttaminen voisi ehkä kuulua myös tuotteeseen liittyviin tekijöihin. Toisaalta tämäkin tehtävä voidaan myös ajatella kuuluvan tukipalveluihin. Lisäksi puutteet toimittajan teknisessä osaamisessa voisi ajatella kuuluvan toimittajaan liittyviin tekijöihin. Toisaalta puute teknisessä osaamisessa kohdistuu tuotteeseen, mikä puoltaa taulukon 7.18 luokittelua. Yhteenvetona faktorimatriisista voidaan todeta, että sen perusteella muuttujat jakautuvat kahdelle faktorille.

TAULUKKO 7.17 Ominaisarvotaulukko, osa 5.1

**Total Variance Explained**

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings (a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	4,026	30,972	30,972	<b>3,459</b>	26,608	26,608	2,760
2	1,936	14,892	45,864	<b>1,339</b>	10,303	36,912	2,801
3	1,194	9,188	55,052				
4	1,002	7,708	62,760				
5	,878	6,758	69,518				
6	,792	6,094	75,612				
7	,776	5,966	81,577				
8	,596	4,584	86,162				
9	,525	4,041	90,203				
10	,424	3,258	93,461				
11	,367	2,822	96,284				
12	,271	2,082	98,365				
13	,213	1,635	100,000				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

TAULUKKO 7.18 Rotatoitu faktorimatriisi, osa 5.1

**Pattern Matrix(a)**

	Faktorit	
	Tuotteeseen liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät	Toimittajaan tai tukipalveluihin liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät
<b>Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi...</b>		
Toimittajan heikon sitoutumisen standardeihin	-,116	<b>,723</b>
Erillisten tukipalvelujen käytön	,031	<b>,688</b>
Teknisen tuotetuen käytön	-,144	<b>,627</b>
(Siirtymiset toimittajasta toiseen)	,113	<b>(,524)</b>
(Tiedon, referenssien ja tuen saannin eri tahoilta)	-,012	<b>(,480)</b>
(Sovelluksen siirtämisen saman toimittajan erityyppiseen tietokantaan)	,023	<b>(,404)</b>
(Varmistamisen ja palauttamisen)	-,075	<b>(,389)</b>
Puutteet tuotteen toimintavarmuudessa	<b>-,762</b>	-,021
Tuotteen heikon suorituskyvyn	<b>-,761</b>	,057
Tuotteen yhteensopimattomuuden IT-arkkitehtuuriin	<b>-,611</b>	-,114
Sen että tuotetta on vaikea käyttää	<b>-,575</b>	,007
Puutteet toimittajan teknisessä osaamisessa	<b>-,470</b>	,256
(Tuotteen laajennettavuuden)	<b>(-,451)</b>	,053

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 7 iterations.

Faktoreiden välinen korrelaatiomatriisi (Taulukko 7.19) indikoi, että muuttujat liittyvät lähinnä kahteen faktoriin. Yhteenvetona Cronbachin alfa -tarkastelusta ja faktorianalyysistä voidaan todeta, että oletetun faktorin, käyttövaihe teknisestä näkökulmasta (osa 5.1), muuttujat voidaan perustellusti liittää kahteen faktoriin. Toisen faktorin muodostavat *tuotteeseen liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät* ja toisen faktorin *toimittajaan tai tukipalveluihin liittyvät*



tekniset käyttövaiheen tekijät. Tarkastelusta päädyttiin poistamaan kaksi muuttujaa: "Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Varmistamisen ja palauttamisen." ja "Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Sovelluksen siirtämisen saman toimittajan lisenssimalliltaan erityyppiseen tietokantaan."

TAULUKKO 7.19 Korrelaatiomatriisi, osa 5.1

**Factor Correlation Matrix**

Factor	1	2
1	1,000	-,360
2	-,360	1,000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.  
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

**Oletettu faktori: Käyttövaihe hallinnollisesta näkökulmasta (osa 5.2)**

Osa 5.2, "Käyttövaihe hallinnollisesta näkökulmasta", sisältää kyselylomakkeella (Liite 6) 16 muuttujaa. Yhdeksän muuttujan kommunaliteettiarvo (Taulukko 7.2) on yli 0,3:n ja seitsemän muuttujan sen alle. Taulukossa 7.20 on lueteltu alle 0,3 kommunaliteettiarvon muuttujat ja miten muuttujan poisto vaikuttaisi Cronbachin alfa -arvoon. Muuttujien B, D, E ja G kommunaliteettiarvo on hyvin lähellä 0,3:a. Lisäksi muuttujien poisto vaikuttaisi varsin vähän Cronbachin alfa -arvoon. Muuttujien A, C ja F kommunaliteettiarvot ovat sitä vastoin varsin matalia. Muuttujien A ja F poistaminen nostaisi ja muuttujan C poisto laskisi Cronbachin alfaa marginaalisesti. Täten muuttujien A, C ja F poisto voisi olla perusteltua.

TAULUKKO 7.20 Osan 5.2 muuttujat, joilla on alhainen kommunaliteetti

Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi:	Lyhenne	Kommunali-teetti	Cronbachin alfa, jos muuttuja poistetaan (0,784 ilman poistoja)
<b>Lisenssien hallinnan</b>	<b>A</b>	<b>0,151</b>	<b>0,790</b>
Puutteet tuott. liittyvässä omassa osaamisessamme	B	0,292	0,789
<b>Koulutuspalvelujen käytön ja hallinnoinnin</b>	<b>C</b>	<b>0,137</b>	<b>0,779</b>
Tuki- ja konsultointipalvelujen hallinnoinnin	D	0,297	0,762
Toimittajan heikon palvelukyvyyn,-halun ja joustavuuden	E	0,265	0,783
<b>Maantieteelliset tekijät (mm. paikalliset palvelut)</b>	<b>F</b>	<b>0,143</b>	<b>0,789</b>
Toimittajan laatustandardeihin liittyvät puutteet	G	0,289	0,767

Ominaisarvotaulukko (Taulukko 7.21) indikoi, että muuttujat, jotka kyselylomakkeella sijoitettiin osaan "Käyttövaihe hallinnollisesta näkökulmasta", muodostavat kaksi faktoria, sillä kahdella muuttujalla ominaisarvo on selkeästi yli yhden.

TAULUKKO 7.21 Ominaisarvotaulukko, osa 5.2

**Total Variance Explained**

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings(a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	4,444	27,777	27,777	<b>3,843</b>	24,02	24,02	3,536
2	2,332	14,576	42,353	<b>1,725</b>	10,783	34,803	2,341
3	1,714	10,711	53,064				
4	1,33	8,311	61,375				
5	1	6,248	67,623				
6	0,933	5,832	73,455				
7	0,819	5,121	78,576				
8	0,606	3,787	82,363				
9	0,587	3,669	86,033				
10	0,531	3,316	89,349				
11	0,43	2,69	92,038				
12	0,383	2,396	94,434				
13	0,278	1,737	96,171				
14	0,222	1,39	97,562				
15	0,201	1,255	98,816				
16	0,189	1,184	100				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

Samoin rotatoitu faktorimatriisi (Taulukko 7.22) tukee kahden faktorin mallia. Faktorit on nimetty muuttujien sisällön perusteella seuraavasti: 1) *tuotteeseen tai toimittajaan* ja 2) *omaan organisaatioon* liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät. Alhaisen kommunaliteetin omaavat muuttujat on laitettu taulukossa sulkuihin. Muuttuja "Juridiset ongelmat (mm. vastuujako ja sopimusasiat)" ei lataudu kovin selkeästi kummallekaan faktorille. Tämä ei ole kuitenkaan kovin yllättävää, sillä juridiset ongelmat voivat kohdistua molempiin osapuoliin.

Faktoreiden välisestä korrelaatiomatriisista (Taulukko 7.23) havaitaan, että faktorit korreloivat melko heikosti keskenään, mikä edelleen vahvistaa sitä, että muuttujat sijoittuisivat kahteen faktoriin. Yhteenvetona voidaan todeta, että luotettavuustarkastelun tulosten perusteella oletetun faktorin "Käyttövaihe hallinnollisesta näkökulmasta" (osa 5.2) muuttujat jaettiin kahteen faktoriin. Faktorit ovat: *Tuotteeseen tai toimittajaan* ja *Omaan organisaatioon* liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät. Lisäksi päädyttiin *poistamaan kolme muuttujaa*:

- Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: *Lisenssien hallinnan*
- Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: *Koulutuspalvelujen käytön ja hallinnoinnin*
- Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: *Maantieteelliset tekijät (mm. paikalliset palvelut).*

TAULUKKO 7.22 Rotatoitu faktorimatriisi, osa 5.2

**Pattern Matrix(a)**

Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi...	Faktorit:	
	Tuotteeseen tai toimittajaan liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät	Omaan organisaatioon liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät
Tuotteeseen/toimittajaan liittyvien riskien toteutumisen	,729	,090
Toimittajan epäluotettavuuden	,705	-,022
Tuotteeseen ja toimintatapoihin liitt. turv.kysymykset	,589	,225
Toimittajan resurssit ja kehittymisen	,580	-,123
Tuotteen soveltumattomuuden sille aiottuun tehtävään	,553	,131
Toimittajan laatustandardeihin liittyvät puutteet	,545	-,056
Toimitt. heikon palvelukyvyn,-halun ja joustavuuden	,519	-,156
Tuki- ja konsultointipalvelujen hallinnoinnin (Maantieteelliset tekijät)	(,372)	-,161
(Koulutuspalvelujen käytön ja hallinnoinnin)	(,282)	,195
Oman organisaatiomme heikon sitoutumisen	-,015	,789
Tehtävien jaon oman organisaatiomme sisällä	-,173	,623
Puutteet tuott. liittyvässä omassa osaamisessamme	-,078	,549
Toimittajan kyvyn tuntea asiakkaan toimiala	,403	,515
Juridiset ongelmat (mm. vastuujako ja sopimusasiat)	,363	,371
(Lisenssien hallinnan)	,073	(,369)

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

TAULUKKO 7.23 Korrelaatiomatriisi, osa 5.2

**Factor Correlation Matrix**

Factor	1	2
1	1,000	,178
2	,178	1,000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

**Oletettu faktori: Käyttövaihe taloudellisesta näkökulmasta (osa 5.3)**

Oletetun faktorin "Käyttövaihe taloudellisesta näkökulmasta" (osa 5.3) 11 muuttujan kommunaliteetti on yli 0,3:n ja vain muuttujan "Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Toimittajan taloudellisen tilanteen seuraamisen" kommunaliteetti on matala 0,106 (Taulukko 7.2). Kyseisen muuttujan poisto nostaisi Cronbachin alfa -arvoa 0,862:sta 0,871:een. Nämä seikat indikoivat, että muuttuja voitaisiin poistaa tarkastelusta. Ominaisarvotaulukko (Taulukko 7.24) indikoi, että muuttujat muodostavat kaksi faktoria.

TAULUKKO 7.24 Ominaisarvotaulukko, osa 5.3

**Total Variance Explained**

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings(a)
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	4,416	36,799	36,799	<b>3,897</b>	32,479	32,479	3,493
2	1,967	16,394	53,193	<b>1,502</b>	12,516	44,995	2,540
3	1,658	13,819	67,012				
4	,749	6,239	73,251				
5	,672	5,596	78,847				
6	,607	5,059	83,906				
7	,508	4,231	88,137				
8	,357	2,973	91,110				
9	,330	2,753	93,863				
10	,314	2,620	96,483				
11	,225	1,879	98,361				
12	,197	1,639	100,000				

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

a When factors are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

Myös rotatoitu faktorimatriisi (Taulukko 7.25) indikoi, että muuttujat latautuvat kahdelle faktorille: 1) kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin ja 2) palvelujen hinnoittelumalleihin tai toimittajaan liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät. Muuttuja "toimittajan taloudellisen tilanteen seuraaminen" erottuu muusta muuttujajoukosta kommunaliteettitarkastelun yhteydessä esille nousseiden seikkojen lisäksi (katso edellinen kappale) siinä, että se on ainut tässä osassa toimittajaa suoranaisesti tarkasteleva muuttuja. Mikäli kyseinen muuttuja poistettaisiin tarkastelusta, jälkimmäisen ryhmän nimeksi tulisi "palvelujen hinnoittelumalleihin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät".

Myös faktoreiden välinen korrelaatiomatriisi (Taulukko 7.26) indikoi, että muuttujat liittyvät lähinnä kahteen faktorin, sillä korrelointi on melko heikkoa. Yhteenvetona kyselylomakkeen osan 5.3, käyttövaihe taloudellisesta näkökulmasta, luotettavuustarkastelusta voidaan todeta seuraavaa. Tarkastelussa havaittiin, että muuttujat latautuvat oletetun yhden faktorin sijaan kahdelle faktorille. Faktorit ovat: 1) *kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin* ja 2) *palvelujen hinnoittelumalleihin* liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät. Lisäksi muuttuja "Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: Toimittajan taloudellisen tilanteen seuraamisen" päädyttiin poistamaan tarkastelusta.

TAULUKKO 7.25 Rotatoitu faktorimatriisi, osa 5.3

## Pattern Matrix(a)

	Faktorit:	
	Kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät	Palvelujen hinnoittelumalleihin tai toimittajaan liittyvät taloudelliset käyttövaihe. tekijät
<b>Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi...</b>		
Tuotteen kokonaiskustannusten määrittämisen	,716	,059
Tuotteen kokonaishyötyjen määrittämisen	,715	-,087
Maksujen kohdistamisen tiettyihin järjestelmiin	,669	-,217
Tkhj hyötyjen ilmaisemisen rahana	,626	-,024
Selvittämisen, kannattaako lisenssimallia muuttaa kustannussäästöjen saamiseksi	,606	,147
Investoinnin takaisinmaksun seuraamisen	,567	,061
Eri lisensointitapojen ja hinnoittelumallien ymmärtämisen	,550	,127
Vuosituokimaksujen uusimisen tarpeellisuuden selvittäm.	,408	,357
Konsultointipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	,061	,828
Koulutuspalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	-,082	,790
Tukipalvelujen hinnoittelumallien ymmärtämisen	,303	,658
(Toimittajan taloudellisen tilanteen seuraamisen)	-,036	(,335)

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

TAULUKKO 7.26 Korrelaatiomatriisi, osa 5.3

## Factor Correlation Matrix

Factor	1	2
1	1,000	,291
2	,291	1,000

Extraction Method: Principal Axis Factoring.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

## Yhteenveto ongelmallisuusmittarin luotettavuustarkastelusta

Yhteenvetona ongelmallisuusmittarin luotettavuustarkastelusta voidaan todeta seuraavaa. Mittarin sisäistä konsistenssia voidaan pitää Cronbachin alfa-laskennan perusteella varsin hyvänä, sillä kaikkien oletettujen faktoreiden Cronbachin alfa arvot olivat yli 0,7:n. Lisäksi kommunaliteettiarvot olivat kaikissa osissa pääsääntöisesti varsin korkeita. Tarkastelun perusteella päädyttiin jakamaan tiettyjä oletettuja faktoreita kahteen osaan sekä poistamaan faktoreista yhdeksän muuttujaa. Poistetut muuttujat, niiden sijainti kyselylomakkeella (Liite 6) ja miten vastaajat olivat näihin kysymyksiin vastanneet, on esitetty taulukossa 7.27. Taulukosta havaitaan, että poistetuista muuttujista vain yksi, lisenssien hallinta, koettiin vastaajien toimesta ongelmalliseksi. Lisenssien hallinta liittyy läheisesti tkhj:ien hankintaan, poistoihin ja käyttölaajuuksien muutoksiin sekä portfoliokokonaisuuden arviointiin ja kehittämiseen ja täten tkhj-portfolion hallintaan. Näistä syistä oletetusta faktoristaan poistettua lisenssien hallintaa päädyttiin tarkastelemaan tutkimuksessa omana

kokonaisuutenaan. Loput kahdeksan muuttujaa (Taulukko 7.27) poistettiin tarkastelusta kokonaan.

TAULUKKO 7.27 Luotettavuustarkastelussa faktoreista poistetut muuttujat

Poistettu muuttuja	Osa	Vastattu
Kuinka helppoa / ongelmallista mielestäsi on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät: <i>Tuotteen yhteensopivuuteen IT-arkkitehtuuriin.</i>	3.2	Helppoa
Kuinka helppoa / ongelmallista mielestäsi on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät: <i>Tuotteen soveltuvuuteen sille aiottuun tehtävään.</i>	3.3	Helppoa
Kuinka helppoa / ongelmallista mielestäsi on määrittellä valintakriteereitä, jotka liittyvät: <i>Oman organisaation sitoutumiseen.</i>	3.3	”Siltä väliltä”
Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: <i>Varmistamisen ja palauttamisen.</i>	5.1	Eri mieltä
Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: <i>Sovelluksen siirtämisen saman toimittajan lisenssimalliltaan erityyppiseen tietokantaan.</i>	5.1	”Siltä väliltä”
Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: <i>Lisenssien hallinnan.</i> (Poistettiin oletetusta faktorista, mutta tarkastellaan tutkimuksessa omana kokonaisuutenaan)	5.2	Samaa mieltä (ainut tämän taulukon kohta joka on ongelmallista!)
Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: <i>Koulutuspalvelujen käytön ja hallinnoinnin.</i>	5.2	Eri mieltä
Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: <i>Maantieteelliset tekijät.</i>	5.2	Eri mieltä
Tietokannan hallintajärjestelmän käytössä olen kokenut erittäin ongelmalliseksi: <i>Toimittajan taloudellisen tilanteen seuraamisen.</i>	5.3	Eri mieltä

Oletetut faktorit, jotka koskivat teknisten, hallinnollisten ja taloudellisten valintakriteereiden määrittelyä sekä vuorovaikutus- ja henkilökysymyksiä (osat 3.2, 3.3, 3.4 ja 4.1), saivat vahvistusta myös ominaisarvotarkastelusta ja faktoreiden korrelaatiotarkastelusta. Nämä osat pysyivät muutoin oletetunlaisina faktoreina, paitsi että osasta 3.2 poistettiin yksi muuttuja ja osasta 3.3 kaksi muuttujaa (Taulukko 7.27).

Suurimmat muutokset oletettuun faktoriin kohdistuivat mittarin loppuosaan eli osiin 5.1 – 5.3. Osasta 5.1 poistettiin kaksi muuttujaa (Taulukko 7.27) ja loput muuttujat jaettiin kahteen faktoriin:

- *tuotteeseen* liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät
- *toimittajaan tai tukipalveluihin* liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät.

Osasta 5.2 poistettiin kolme muuttujaa (Taulukko 7.27), joista yhtä, lisenssien hallintaa, päädyttiin tarkastelemaan omana kokonaisuutenaan. Osa jaettiin kahteen faktoriin:

- *tuotteeseen tai toimittajaan* liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät
- *omaan organisaatioon* liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät.

Lisäksi osasta 5.3 poistettiin yksi muuttuja (ks. taulukko 7.27) ja osa jaettiin kahteen faktoriin, jotka ovat:

- *kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin* liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät
- *palvelujen hinnoittelumalleihin* liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät.

Ongelmallisuusmittarin lopullinen rakenne on esitetty alla.

Lopullinen, Cronbachin alfa-tarkastelun ja faktorianalyysin tulosten pohjalta muodostettu, ongelmallisuusmittarin faktorirakenne:

- tarvemäärittely
- teknisten valintakriteereiden määrittely
- hallinnollisten valintakriteereiden määrittely
- taloudellisten valintakriteereiden määrittely
- vaihtoehtojen etsintä, arviointi ja vertailu sekä päätöksenteko
- tehdyn valintaprosessin arviointi jälkikäteen
- vuorovaikutus ja henkilökysymykset
- tuotteeseen liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät
- toimittajaan tai tukipalveluihin liittyvät tekniset käyttövaiheen tekijät
- tuotteeseen tai toimittajaan liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät
- omaan organisaatioon liittyvät hallinnolliset käyttövaiheen tekijät
- kustannuksiin, hyötyihin tai lisensointiin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät
- palvelujen hinnoittelumalleihin liittyvät taloudelliset käyttövaiheen tekijät.

Luotettavuustarkastelun tuloksia arvioitaessa on hyvä muistaa, että otoskoko kyselyssä oli melko pieni (92 vastaajaa) ja että tarkasteltavat mittarin osat eivät olleet kovin pitkiä (Metsämuuronen 2006, 140 toteaa Cronbachin alfaa tarkastellessaan, että pitkä mittari on lyhyttä luotettavampi). Toisaalta käytetyt menetelmät sopivat hyvin viisiportaisella (rakennevaliditeettitarkastelusta jätettiin kuudes vastausvaihtoehto, "en osaa sanoa", pois.) Likert-asteikolla kerätylle tiedolle (Metsämuuronen 2006, 140, 615).

*Kokonaisuutena ongelmallisuusmittarin luotettavuudesta voidaan todeta, että oletettu rakenne sai tarkastelussa vahvistusta. Tarkastelu nosti tosin esille muutoksia, mutta ne olivat lähinnä tarkennuksia oletettuun faktorirakenteeseen.*



## LIITE 8: KHIIN NELIÖ -TESTI ONGELMALLISTEN KOHTIEN ANALYSOINNISSA

Khiin neliö -tarkastelussa käytettiin seuraavia taustamuuttujia:

- julkisella/yksityisellä sektorilla työskentelevät (kyselylomakkeen osa 1.1)
- kokemus eri tietokantatehtävistä (osa 1.2):
  - henkilöt, joilla on vain teknistä asiantuntemusta (roolin tai asiantuntemuksen kautta)
  - henkilöt, joilla ei ole vain teknistä asiantuntemusta ja jotka eivät ole päättäjiä
  - henkilöt, jotka ovat toimineet päättäjinä
- monestako tuotteesta tai toimittajasta on kokemusta (osa 1.2):
  - vastaajat, joilla kokemusta 1 - 4 toimittajasta tai tuotteesta
  - vastaajat, joilla kokemusta 5- toimittajasta tai tuotteesta
- organisaatiossa käytettävien tietokantatuotteiden määrä (osa 2.1):
  - vastaajat, joilla 1 - 4 tuotetta
  - vastaajat, joilla 5- tuotetta
- käytetäänkö organisaatiossa valintamalleja (osa 2.2)
- valintaan ja hallintaan liittyvät kysymykset (osa 2.3):
  - vastaajat, jotka vastasivat kaikkiin kohtiin "ei koskaan" tai "harvoin". (Löytyi vain kaksi tällaista vastaajaa ja he eivät olleet vastanneet kokemusmuuttujina toimiviin kohtiin 3 - 5.)
- hallinnan tarpeellisuus (osa 2.4):
  - henkilöt, jotka vastasivat "ei ollenkaan", "hieman" tai "siltä väliltä".

"Kokemusmuuttujina" toimivat lomakkeen kohdissa 3, 4 ja 5 esitettyihin kysymyksiin liittyvät muuttujat. Metsämuuronen (2006, 434) toteaa, että tulokset on tapana raportoida kolmella eri merkitsevyydellä: erittäin merkitsevä:  $p < 0,001$ , merkitsevä:  $p < 0,01$  ja melkein merkitsevä:  $p < 0,05$ . P-arvo kertoo todennäköisyyden virheelliselle päätelmälle (Metsämuuronen 2006, 413). Laskennassa käytettiin SPSS ohjelmaa (versio 15).

Khiin neliö -laskenta suoritettiin aluksi niin, että taustamuuttujia ristiintaulukoitiin suoraan kokemusmuuttujien vastausvaihtoehtoihin (esim. erittäin helppoa, melko helppoa, siltä väliltä, melko ongelmallista ja erittäin ongelmallista). Soluihin jäi tällöin tilastollisessa mielessä liian vähän vastauksia (paljon soluja joissa alle viisi vastausta). Laskenta uusittiin niin, että kokemusmuuttujien vastausvaihtoehtoja niputettiin kolmeen ryhmään (esim. erittäin ja melko helppoa, siltä väliltä, melko ja erittäin ongelmallista). Laskennassa löytyi kaksi melkein merkitsevää ja yksi merkitsevä riippuvuus. Vastausvaihtoehtojen niputtamisesta huolimatta tarkasteltavat alkionmäärät jäivät kuitenkin pääosin niin pieniksi, että ristiintaulukoinneista ei voitu vetää tilastollisia johtopäätöksiä. Täten vastausten analysoinnin yhteydessä tarkastellaan vain yhtä Khiin neliö -laskennan löydöstä.

**LIITE 9: KYSYMYKSEN 2.3 VAPAAMUOTOISET PALAUTTEET**

(Vastauksien numerointi on mielivaltainen ja se on tehty helpottamaan vastausten ja tekstiosuuksien vertailua.)

*Vastaus 1:* "On aloitettu kartoittaa vaihtoehtoa ainakin yhdelle nykyiselle kantaohjelmistolle. Lisenssien muuttaminen koetaan hankalaksi välillä: hinnasto muuttuu, halutaan myydä meille vain kalliimpia lisenssejä, vaikka käyttö vähentynytkin jossain systeemeissä,.. Asiakkaiden lisenssien ylläpito on takkuillut, kun henkilöitä vaihtunut organisaatiossa. Nyt alkaa olla taas ajantasalla."

*Vastaus 2:* "Organisaatiossa on yksi tiedonhallintalinjaus, joka koskee lähes kaikkia järjestelmiä. Sen muuttaminen joksikin muuksi on käytännössä mahdotonta. Linjauskysymykset tulevat vastaa vain hankittaessa valmiita tuotteita, jolloin mietitään sallitaanko jokin muukin kuin päätiedonhallintajärjestelmä."

*Vastaus 3:* "Tietokantajärjestelmää ei valita joka sovellukselle erikseen. Suurin osa sovelluksista käyttää samaa keskustietokoneeseen käyttöön otettua ohjelmistoa."

*Vastaus 4:* "Strategia kaudella (3 v) tarkastellaan kustannuksia ja 'pyritään pääsemään eroon marginaaleista' kuten tietohallintojohtaja asian ilmaisee."

*Vastaus 5:* "Kehittäjät pääsevät valitsemaan mieleisimmän ja toteutus on liian pitkällä, ennen kuin tkhj- harkintaa aletaan varsinaisesti tekemään."

*Vastaus 6:* "Pyrkimys keskitetysti hallitun järjestelmän käyttämiseen."

*Vastaus 7:* "Valinta on aina liiketoimintalähtöinen ja käyttötarkoitukseen perustuva paras vaihtoehto. Kahden yhtä hyvän vaihtoehdon tilanteessa kustannustehokkuus on valintaan vaikuttava kriteeri. Liiketoimintamme luonteen vuoksi yrityksessämme on tuotekehityksen edellyttämät erityiskriteerit haku tietokannoille. Tietojärjestelmämme ovat pääsääntöisesti valmisohjelmistoja, joita räätälöidään asiakkaan tarpeisiin. Poikkeuksen tähän muodostaa oma tuotekehitys. Valmisohjelmistojen tiedonhallintajärjestelmän valintaan saattaa olla yksi tai useita vaihtoehtoja. Vaihtoehtojen valinnassa tarkastellaan koko järjestelmä kokonaisuutta siten, että tiedonhallinta tukee integraatioita sekä tietovirtoja. Myös kustannukset arvioidaan, mutta päätöksenteon pohjana on aina liiketoimintalähtöisesti paras vaihtoehto. Järjestelmien tasosta riippuen lisenssien ja hallinta hoidetaan joko liiketoimintayksiköissä tai pääkonttorin tasolla tietohallinnossa. Tietokantojen hallinta on osin ulkoistettu ja osin hoidetaan itse erityisessä Database liiketoimintayksikössä. Tietokannan hallintajärjestelmän valinnan ja hallinnan

säännönmukaisuus on riippuvainen liiketoiminnan vaatimuksista sekä tuote, palvelu ja tietojärjestelmä kehityksestämme. Myös kunkin tiedonhallinta-järjestelmän oma tuotekehitys ja jatkuvuus on merkityksellistä.”

*Vastaus 8:* ”Tasoltaan erittäin epätasaista. Vaihteluväli tiukasti säännelystä kilpailutuksesta liki sattumanvaraisiin ostoksiin.”

*Vastaus 9:* ”Valinta riippuu monesta yrityksestä riippumattomista syistä: asiakkaista, yhteistyökumppaneista, jne.”

*Vastaus 10:* ”Valintakriteereiden läpikäynti on paljolti kiinni järjestelmän kriittisyydestä: esim. eräs julkishallinnon perusrekisterikantana toimiva tietokannanhallintajärjestelmä (tkhj) on alun perin valittu hyvin perusteellisen arvion jälkeen, mutta valitettavasti tämän jälkeen ei ole määritetty kattavia kriteereitä elinkaaren hallinnalle. Tämän puitteissa ei ole enää esim. tiedossa, kuinka siirrettävä kanta olisi jollekin modernimmalle tkhj-toimittajalle. Mielestäni pelkkä valintakriteeristö ei riitä tkhj-järjestelmille, jotka valitaan ovat kriittisiin (tyypillisesti hyvin pitkäikäisiin) tehtäviin, vaan tarvitaan menettely myös niiden läpi elinkaaren kestävään uudelleenarviointiin. Markkinat ja tarpeet kuitenkin muuttuvat järjestelmän kasvaessa ja kehittyessä.”

*Vastaus 11:* ”Tarvetta olisi kaikkien toimittajien kohdalla tehdä hallintaa järjestelmällisemmin.”

**LIITE 10: HAASTATTELUPYYNTÖ**

Hei,

Teen väitöstutkimusta tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnasta. Organisaatioissa on tyypillisesti joukko eri toimittajien kuten esim. Oraclen, Microsoftin tai IBM:n tietokantatuotteita ja niihin liittyviä tuki- ym. palveluja. Lisäksi valikoimassa voi olla erilaisia open source tuotteita kuten esim. PostgreSQL ja MySQL. Valituista tietokantatuotteista palveluineen muodostuu organisaation tietokannan hallintajärjestelmäportfolio (tkhj-portfolio), jota hallinnoimalla pyritään kustannusten vähentämiseen ja hyötyjen lisäämiseen.

Tiedustelisin halukkuuttanne osallistua tutkimukseeni, jonka kohteena ovat tavat tai toiminnot, joilla arvioitte ja muokkaatte tkhj-portfoliotanne. Tutkimus suoritetaan haastatteleamalla henkilöitä, joilla on tkhj-portfolion hallintaan liittyvää teknistä, hallinnollista ja/tai taloudellista osaamista. Haastattelut kestävät arviolta noin reilun tunnin per henkilö. Tutkimukseen voi osallistua joko pilottina tai ns. varsinaisena tutkimuskohteena. Ensiksi suoritettava pilottitutkimus on tarkoitus tehdä ennen kesälomakautta 2010 (tai heti sen jälkeen) ja varsinaiset tapaustutkimukset tämän jälkeen (aikataulu voidaan muokata yhdessä). Lähestymistapa on hyvin käytännönläheinen (olen työskennellyt tietokantojen parissa eri rooleissa noin 20 vuotta). Osallistujat saavat mahdollisuuden tutustua tutkimuksessa rakennettuun kypsyysmalliin, joka on tarkoitettu tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan määrittelyyn. Lisäksi osallistujaorganisaatioille toimitetaan koko tutkimuksen tulokset niiden valmistuttua.

Tässä vaiheessa tiedustelen osallistumishalukkuuttanne. Aluksi tarvitsisin teiltä yhteyshenkilön nimeä, jonka kanssa voin keskustella lisää tutkimuksen suorittamisesta, aikataulusta ja muista käytännönjärjestelyistä. Tutkimukseni onnistumisen kannalta olisi erittäin tärkeää, että voisitte osallistua siihen, koska käsittääkseni xxx on suuri tietokantoja laajasti hyödyntävä organisaatio ja täten tutkimukseni kannalta erittäin otollinen kohdeorganisaatio. Tuloksia tarkastellaan luottamuksella, esim. halutessanne kohdeorganisaation nimeä ei mainita.

Annan hyvin mielelläni lisätietoja.

Ari Kuusio  
Kauppatieteiden lisensiaatti, tietojärjestelmätiede  
Jyväskylän yliopisto  
ari.kuusio@jyu.fi  
(puh. nro)

**LIITE 11: HAASTATTELURUNKO**

Ari Kuusio  
Väitöstutkimus  
Jyväskylän yliopisto

**HAASTATTELURUNKO (tulostettu 23.8.2010)**

(Paristo tarkistettu: \_\_\_\_ )

Haastattelun aloituskellonaika: \_\_\_\_\_

Lupa haastattelun äänittämiseen: Saa \_\_\_\_\_, Ei saa \_\_\_\_\_ äänittää.

Esitellään lyhyesti haastattelun runko

(voi auttaa ajan kohdistamista eri osiin):

Haastattelu etenee pelkistetysti niin, että aluksi kysytään hyvin lyhyesti perustietoja. Tämän jälkeen pohjustan hieman sitä, mitä tarkoitan tietokannan hallintajärjestelmä-portfolion hallinnalla, minkä jälkeen voitte vapaamuotoisesti kuvata tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallintaa organisaatiossanne. Seuraavaksi esitellään käytettävä kypsyysmalli ja mätsätään esittämiänne toimintoja siihen. Tämän jälkeen suoritetaan hallinnan nyky- ja tavoitetilan arviointi kypsyysmalliini pohjautuen. Lopuksi kysellään palautetta mallista. Aikaa on kaikkiaan varattu 1,5 tuntia.

## 1. Perustiedot

### 1.1. Tiedot haastattelutilanteesta ja organisaatiosta

- 1.1.1. Haastattelun pvm
- 1.1.2. Haastattelun paikka
- 1.1.3. Kohdeorganisaatio
- 1.1.4. Kohdeorganisaation koko (henkilölukumäärä): \_\_\_\_\_ henkilöä

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 00 min 30 s.

### 1.2. Tiedot haastateltavasta

- 1.2.1. Haastateltavan nimi
- 1.2.2. Titteli
- 1.2.3. Haastateltavan yksikkö yrityksen sisällä
- 1.2.4. Työtehtävien lyhyt kuvaus
- 1.2.5. Mitä tkhj:iin liittyviä teknisiä, hallinnollisia tai talouteen liittyviä tehtäviä työtehtäviisi sisältyy?
- 1.2.6. Työkokemuksen pituus vuosina nykyisessä työpaikassa: \_\_\_\_\_ v.
- 1.2.7. Tkhj:iin liittyvä työkokemus kaikkiaan eri työpaikoissa (voi olla teknistä, hallinnollista tai taloudellista tkhj:iin liittyvää kokemusta): \_\_\_\_\_ v.

Kokonais- ja tavoiteajat lisätty  
2. pilottihaastattelun jälkeen

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 03 min 30 s.

### 1.3. Organisaatiossa käytettävien tietokannan hallintajärjestelmien lkm haastatteluhetkellä

- 1.3.1. Monenko eri tietokannan hallintajärjestelmätoimittajan (tkhj-toimittajan) tuotteita organisaatiossanne käytetään?
- 1.3.2. Kuinka monta näistä on "pääasiallisia tuotteita" eli sellaisia, joita käytetään selkeästi muita enemmän?

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 05 min 00 s.

## 2. Kysymykset tkhj-portfolion hallinnasta kohdeorganisaatiossa

### Alustus

Haastattelijä selvittää aluksi, mitä tarkoitetaan tkhj-portfolion hallintakäsitteellä. Käytetään apuna tkhj-portfolion hallinnan viitekehyskuviota (Kuvion 5 "ympyräkaavio", Liite 1)

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 07 min 00 s.

- 2.1. Kertoisitko vapaamuotoisesti, mitä tkhj-portfolion hallintaan liittyviä hallinnollisia, taloudellisia tai teknisiä toimintoja tai prosesseja organisaatiossanne suoritetaan?

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 20 min 30 s.

### 3. Kypsyysmallin kattavuuteen liittyvät kysymykset

- 3.1. Tunnetko joitain kypsyysmalleja. Jos tunnet, niin mitkä mallit ovat tutuimpia?

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 22 min 00 s.

#### Alustus

*Esitellään lyhyesti tkhj-portfolion hallinnan kypsyysmalli. Apuna Kypsyysmallikaavio (Liite 2)*

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 26 min 00 s.

- 3.2. Suoritetaan hyvin alustava ”mätsäys” haastateltavan edellä esittämien toimintojen ja kypsyysmallin prosessialueiden välillä yhteistyössä haastateltavan kanssa
- apuna kypsyysmallikaavio (Liite 2)
  - saadaan alustavaa/osittaista käsitystä mallin kattavuudesta
  - tarkemman ”mätsäyksen” haastattelija tekee tilaisuuden jälkeen

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 31 min 00 s.

- 3.3. Onko esitellyssä mallissa turhia prosessialueita / toimintoja tkhj-portfolion hallinnan kannalta, jos on niin mitä?

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 35 min 30 s.

- 3.4. Puuttuuko mallista mielestänne joitain prosessialueita / toimintoja?

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 40 min 00 s.

### 4. Kysymykset, jotka liittyvät kypsyysmallin soveltuvuuteen nyky- ja tavoitetilan arviointiin

#### Alustus

*Tässä kohdassa suoritetaan organisaation tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan alustava arviointi käyttäen tukena taulukkoa (Excel -taulukko), johon on listattu kypsyysmallin prosessialueet ja niiden tavoitteet. (Haastattelijalle: Exceliin on numeroitu nykytilan tavoitteet numeroilla 4.1.1 - 4.1.25 ja tavoitetilan tavoitteet vastaavasti 4.3.1 - 4.3.25.)*

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 0 h 40 min 30 s.

Nykytila:

- 4.1. Käydään *prosessialueluokka* kerrallaan tavoitteet läpi ja kysytään, *Onko kukin tavoite organisaatiossanne saavutettu:*
- 1 = Ei ollenkaan
  - 2 = Ei juurikaan
  - 3 = Siltä väliltä
  - 4 = Lähes
  - 5 = Täysin

Nämä vaihtoehdot näkyvät myös oheisesta lapusta (liite 3). Kun mallia on hiottu pidemmälle, tähän varataan enemmän aikaa, mutta nyt etenemme ripeästi. Eli esitän tavoitteen, ja te vastaatte nro:lla 1-5 onko se saavutettu.

- 4.2. Hahmotellaan alustavasti nykytila yhdessä haastateltavan kanssa (lopullisen määrittämisen tekee haastattelija tulosten analysoinnin yhteydessä).

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 1 h 00 min 30 s.

Tavoitetila:

- 4.3. Käydään ne tavoitteet väliltä 4.3.1 - 4.3.25 läpi, joiden nykytila arvioitiin edellä alle 4:ksi eli ne tavoitteet joukosta 4.1.1-4.1.25 joita ei ole saavutettu. Näiden kohdalla kysytään: *Kuinka tarpeellinen on kannaltanne kukin sellainen prosessialue, joka on esitetty mallissa, mutta joita teillä ei käytetä?*

- 1 = Ei ollenkaan tarpeellinen
- 2 = Ei juurikaan tarpeellinen
- 3 = Siltä väliltä
- 4 = Melko tarpeellinen
- 5 = Erittäin tarpeellinen (Ja vastaukset jälleen numeroina, kiitos!)

- 4.4. *Kertoisitko vielä hyvin lyhyesti, onko jotain muita tavoitteita, joiden täyttyminen olisi organisaationne tkhj-portfolion hallinnan kehittämisen kannalta erityisen tärkeitä?*

- 4.5. Hahmotellaan alustavasti *tavoitetila* yhdessä haastateltavan kanssa (lopullisen määrittämisen tekee haastattelija tulosten analysoinnin yhteydessä).

Kok.aika: \_\_\_\_ h \_\_\_\_ min \_\_\_\_ s. / Tavoiteaika: 1 h 19 min 30 s.



Tämän kohdan lopuksi kerätään palaute nyky- ja tavoitetilan arvioinnista:

- 4.6. (Annetaan vastausvaihtoehdot liitteestä 3 numeroilla.)  
Sitten pyytäisin taas numeroa vastaukseksi: *Kuinka hyvin esitelty kypsyysmalli nykyisellään soveltuu nykytilan arviointiin?*
- 1 = Erittäin huonosti  
2 = Melko huonosti  
3 = Siltä väliltä  
4 = Melko hyvin  
5 = Erittäin hyvin
- 4.7. Mikä voisi edistää mallin soveltuvuutta *nykytilan* arviointiin?
- 4.8. (Annetaan vastausvaihtoehdot liitteestä 3 numeroilla.)  
Jälleen pyytäisin numeroa vastaukseksi: *Kuinka hyvin esitelty kypsyysmalli nykyisellään soveltuu tavoitetilan arviointiin?*
- 1 = Erittäin huonosti  
2 = Melko huonosti  
3 = Siltä väliltä  
4 = Melko hyvin  
5 = Erittäin hyvin
- 4.9. Mikä voisi edistää mallin soveltuvuutta *tavoitetilan* arviointiin?

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 1 h 23 min 00 s.

## 5. Kypsyysmallin ymmärrettävyyteen ja hyödyllisyyteen liittyvät kysymykset

Rakenteen ymmärrettävyys:

- 5.1. Annetaan tämän kohdan vastausvaihtoehdot paperilla (Liite 3).
- Seuraavaksi pyydän numerolla vastausta kysymykseen: *Kuinka vaikeaa tai helppoa on kypsyysmallin rakenteen ymmärtäminen?*
- 1 = Erittäin vaikea ymmärtää  
2 = Melko vaikea ymmärtää  
3 = Siltä väliltä  
4 = Melko helppo ymmärtää  
5 = Erittäin helppo ymmärtää
- 5.2. *Mikä/mitkä tekijät voisivat helpottaa kypsyysmallin rakenteen ymmärtämistä?*

Termien ymmärrettävyys:

- 5.3. Annetaan tämän kohdan vastausvaihtoehdot paperilla (Liite 3).

Seuraavaksi pyydän numerolla vastausta kysymykseen: *Kuinka vaikeaa tai helppoa on kypsyysmallin termien ymmärtäminen*. Termit ovat mielestäni:

- 1 = Erittäin vaikeita ymmärtää
- 2 = Melko vaikeita ymmärtää
- 3 = Siltä väliltä
- 4 = Melko helppoja ymmärtää
- 5 = Erittäin helppoja ymmärtää

- 5.4. *Mitkä termit olivat erityisen hankalia ymmärtää? Voisitko ehdottaa jotain toista termiä niiden paikalle?*

Kypsyysmallin hyödyllisyys:

- 5.5. *Katsotko, että tämän tyypistä mallia voitaisiin hyödyntää organisaatiossanne sitten kun malli on valmis?* (Vastaa numerolla, kiitos!)

- 1 = En
- 2 = Luultavasti ei
- 3 = Siltä väliltä
- 4 = Luultavasti kyllä
- 5 = Kyllä

- 5.6. *Miltä osin malli on parhaiten organisaatiossanne hyödynnettävissä?*

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 1 h 28 min 00 s.

**6. Haastattelun päätteeksi tehtävät kysymykset**

- 6.1. Onko jotain dokumentteja, joista voisin saada lisätietoja?
- 6.2. Vapaamuotoiset kommentit. Esim. tuleeko mieleesi vielä jotain sellaista, esim. mallin ymmärrettävyyteen, kattavuuteen, soveltuvuuteen tai käyttökelpoisuuteen liittyvää, jota ei ole haastattelussa noussut esille?

Kok.aika: \_\_\_ h \_\_\_ min \_\_\_ s. / Tavoiteaika: 1 h 30 min 00 s.

Jatkosta kertominen:

Vastausten analysoinnin, mikä sisältää mm. organisaation toimintojen 'mätsäyksen' malliin, jälkeen alustavat tulokset toimitetaan organisaatiolle luettavaksi / täydennettäväksi / kommentoitaviksi. Tämän jälkeen raporttia mahdollisesti korjataan, minkä jälkeen kohdeorganisaatiota koskevat lopulliset tulokset toimitetaan haastateltaville.

## HAASTATTELULOMAKKEEN LIITE 1:

**Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion (=tkhj-portfolion)  
hallinnan viitekehys**

(Kuvana haastattelulomakkeessa on tässä kohtaa väitöskirjan kuvio 5: "Ympyräkaavio", joka näytettiin haastateltaville.)

Liitteeseen kuului haastattelijan lukema kuvateksti:

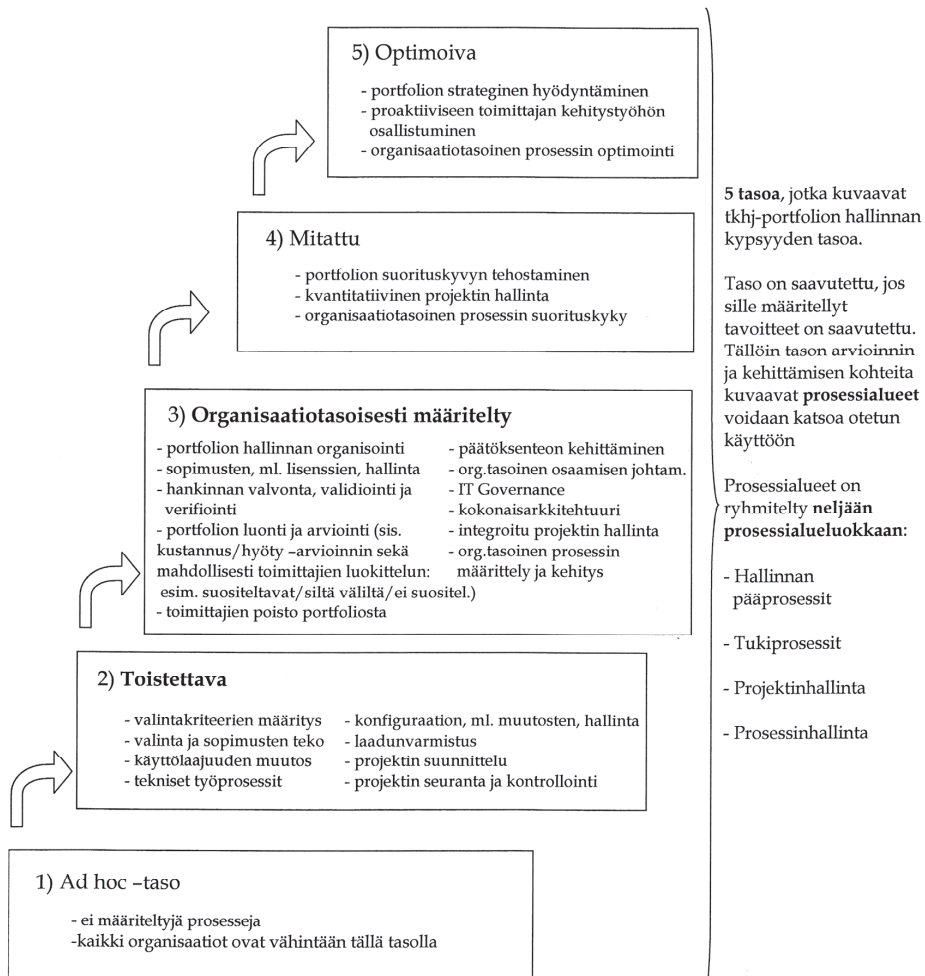
Tkhj-portfolion hallinta kattaa useamman tasoisia toimintoja. Keskiöön sijoittuu *tkhj-portfolio*, joka sisältää tkhj-tuotteet palveluineen. Osa palveluista, kuten vuosituki, hankitaan tkhj-tuotteen hankinnan yhteydessä, toiset käytön aikana. Tuotteiden ja palveluiden käyttövaihe voi toimia herätteenä portfolion hallinnan *perustoiminnoille*, joita ovat tuotteiden tai palveluiden 1) lisäys portfolioon, 2) käyttölaajuuden muutos ja 3) poisto portfolioista. Näissä perustoiminnoissa keskeisessä asemassa on *valintaprosessi* vaiheinen ja kriteerinen. Viitekehysten uloimman kehän muodostavat *organisaatiotasoiset toiminnot*, jotka kattavat portfolion ja sen hallinnan arvioinnin ja kehittämisen sekä hallinnan organisoinnin.

Portfolion hallintaa voidaan tarkastella useammasta näkökulmasta. *Tekninen näkökulma* tkhj-portfolion hallintaan keskittyy tkhj:n sisäiseen rakenteeseen ja liittymiin muuhun IT-arkkitehtuuriin ja kattaa myös tekniset työprosessit. *Hallinnollinen näkökulma* kattaa mm. päätöksenteon rutiineja ja lisenssien hallintaa, hallinnollisia kriteerejä sekä organisaatiotasoisia, arviointiin ja kehittämiseen liittyviä tehtäviä. Lisäksi siihen sisältyy hallinnan organisointiin, kuten sidosryhmien hallintaan, liittyviä kysymyksiä. *Taloudellinen näkökulma* tarkastelee tkhj-portfoliota ja sen hallintaa kustannusten ja hyötyjen näkökulmasta.

## HAASTATTELULOMAKKEEN LIITE 2:

**Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnan kypsyyssmalli,**

(alla oleva kuva joka näytettiin haastateltaville)



## Haastattelulomakkeen liitteeseen 2 kuuluu haastattelijan lukema kuvateksti:

Nyt esiteltävä Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnan kypsyysmalli pohjautuu yleisiin kypsyysmalleihin, etenkin CMMI malliin, ja sitä käytetään tkhj-portfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilän määrittämiseen.

Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnan kypsyysmallissa on 5 kypsyystasoa:

- Tasolla 1 toimitaan *kulloinkin parhaaksi katsotulla tavalla* ilman määriteltyjä prosesseja. Mahdollinen menestyminen perustuu yksilöiden onnistumiseen. Kaikki organisaatiot ovat vähintään tällä tasolla.
- Tasolla 2 *toistetaan* menestyneitä käytäntöjä.
- Tasolla 3 *avainprosesseja on määritelty organisaatiotasoisesti*.
- Tasolla 4 toiminnan laatua seurataan ja kehitetään *mittareiden* avulla.
- Tasolla 5 eli ylimmällä tasolla toimintaa ja tkhj:stä saatavaa strategista hyötyä kehitetään ja *optimoidaan* jatkuvasti.

Taso on saavutettu, *jos kaikki tasolle määritellyt tavoitteet on saavutettu*. Tällöin tason prosessialueet voidaan katsoa otetun käyttöön. Nämä arvioinnin ja kehittämisen kohteita kuvaavat prosessialueet on ryhmitelty neljään prosessialueeseen:

*Hallinnan pääprosessit* kattavat tkhj-portfolion hallinnan keskeisimmät prosessit teknisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Luokka kattaa mm. valintaan, sopimuksiin ja lisensseihin, teknisiin tehtäviin, portfolion luontiin, käyttölaajuuksien muutoksiin, poistoihin, arviointiin, toiminnan organisointiin, valvontaan ja kehittämiseen liittyviä prosessialueita.

*Tukiprosessit* tukevat muita prosesseja. Tämä luokka kattaa mm. konfiguraation hallintaan, laadunvarmistukseen sekä päätöksenteon ja osaamisen kehittämiseen, IT Governance:n ja kokonaisarkkitehtuurin liittyviä prosesseja.

*Projektinhallinnan* prosessialueet edesauttavat tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien suunnittelua, hallintaa ja kehittämistä.

*Prosessinhallinta* on prosessialue, jonka prosessialueet liittyvät tkhj-portfolion hallinnan prosessien määrittelyyn, muodostamiseen, arviointiin ja kehittämiseen.

Esiteltävä malli on kumulatiivinen eli kypsyystasojen yli ei voi hypätä. Esimerkiksi tasolle 3 pääseminen edellyttää tason 2 tavoitteiden saavuttamista. Askeleet tasojen välillä eivät välttämättä ole yhtä isoja. Esimerkiksi siirtyminen tasolle 2 voi olla pienempi askel kuin siirtyminen tasolta 3 tasolle 4. Ylin taso, eli taso 5, ei välttämättä ole kaikille "paras" taso. Organisaatiokohtaisesti olisikin selvítettävä sopiva tavoitetaso mm. tkhj-portfolion hallinnan nykytilan, käytettävissä olevien resurssien sekä liiketoimintatavoitteiden pohjalta.

HAASTATTELULOMAKKEEN LIITE 3:

**Vastausvaihtoehdot asteikolla 1-5 vastattaviin kysymyksiin**

(Sisälsi irti leikattavina "paperilappuina" samat vastausvaihtoehdot, jotka on mainittu kysymysten yhteydessä. Nämä vaihtoehdot jaettiin vastaajille käsin yksi kerrallaan kunkin kysymyksen kohdalla vastaamisen helpottamiseksi.)

Tapaustutkimuksissa käytetty nykytilan arviointilomake  
(Tapaustutkimusten jälkeen tehdyt muutokset on kuvattu luvussa 7)

Versio 2.0 (23.8.2010)

### Lomake organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytilan alustavaan arviointiin

Kohdeorganisaatio:

Haastateltava:

Pvm:

**Tavoite saavutettu (1-5)** Asteikko: Onko tavoite saavutettu: 1=Ei ollenkaan, 2=Ei juurikaan, 3=Siitä välillä, 4=Lähes, 5=Täysin  
Tasojen 3 - 5 toiminnot on oltava käytössä koko organisaatiossa  
**Huomi! Tällä tilanne voi olla parempikin, mitä väittämässä sanotaan! Mutta onko ainakin näin:**

- |        |                          |                               |   |
|--------|--------------------------|-------------------------------|---|
|        | taso                     | <u>Hallinnan pääprosessit</u> | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.1  | 2                        | <input type="checkbox"/>      | Valintakriteereinä tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa (toiminnot: liite 1) käytetään aiemmin hyväksi koettuja kriteereitä   |
| 4.1.2  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-ien valinnassa ja scpmuksen teossa toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä   |
| 4.1.3  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutetaan aiempien hyvien kokemusten perusteella   |
| 4.1.4  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhjiin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa.  |
| 4.1.5  | 3                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan on perustettu organisaatioasoinen työryhmä/ein.  |
| 4.1.6  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-ien lisenssi- ja tukisopimukset on tallioitu organisaatioasoinen tietokantaan ja lisenssiomaisuutta arvioidaan aika ajoin.   |
| 4.1.7  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Suoritettuja tietokantatuote- ja niihin liittyviä palveluhankintoja arvioidaan aika ajoin organisaation yhteisen politiikan mukaisesti, jotta varmistetaan että toimitukset vastazvat sopimuksia  |
| 4.1.8  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tietokannan hallintajärjestelmätuotteista ja -palveluista on muodostettu organisaatioasoinen portfolio, jota arvioidaan kustannus/hyöty-näkökulmasta aika ajoin.  |
| 4.1.9  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfoliosta poistetaan tarvittaessa toimittajia organisaation yhteisten pelisääntöjen mukaisesti  |
|        |                          | <u>Tukiproessit</u>           | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.10 | 2                        | <input type="checkbox"/>      | Yksiköissä hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa konfiguraation- ja muutostenhallintaa (laite- ja ohjelmistokokonaisuuden yhteentoimivuus) mutta käytännöt voivat vaihdella yksiköittäin   |
| 4.1.11 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallinnan eri toimintojen laadunvarmistuksessa (toiminnot: liite 1) hyödynnetään osastojen omia pelisääntöjä ja ohjeita (esim. jossain mallina voi olla Demingin ympyrämalli: dokumentoitu tkhj-portfolion hallinnan suunnittelu, toteutus, arviointi ja kehitys; toisaalta jokin muu laadunvarmistusmenetelmä) |
| 4.1.12 | 3                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyvä päätöksenteko, päätöksenteon kehittäminen ja tiedonkeruu perustuu organisaatioasoinen politiikkoihin.   |
| 4.1.13 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä osaamista ja sen kehittämistä johdetaan organisaatioasoinen  |
| 4.1.14 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | IT Governance on käytössä tkhj-portfolion hallinnassa organisaatioasoinen (kattaa johtamisen, org.rakenteen ja prosessit, jotka kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintamekanismien avulla varmistavat, että tkhj-portfolio tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita)  |
| 4.1.15 | 3                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallinta on linjassa organisaation yhteisesti noudattaman kokonaisarkkitehtuurimallin kanssa.   |
|        |                          | <u>Projektinhallinta</u>      | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.16 | 2                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyvissä projekteissa, esim. hankinnoissa ja laajoissa teknisissä työprosesseissa, toistetaan aiemmin onnistuneita käytäntöjä   |
| 4.1.17 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja seurataan ja kontrolloidaan hyväksi havaituin keinoin esim. osastoittain  |
| 4.1.18 | 3                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien perustaminen, hallinnointi ja päättäminen perustuvat organisaatioasoinen politiikkoihin. (Integrotu projektin hallinta)  |
|        |                          | <u>Prosessinhallinta</u>      | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.19 | 3                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja määritellään, perustetaan, arvioidaan ja kehitetään organisaatioasoinen politiikkojen mukaisesti  |
|        |                          | <u>Hallinnan pääprosessit</u> | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.20 | 4                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion kustannus/hyöty suhdetta tehostetaan järjestelmällisesti organisaatioasoinen liiketoimintatavoitteiden ja numeeristen mittaustulosten ohjaamina.  |
| 4.1.21 | 5                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfoliosta saadaan liiketoiminnalle ratkaisevan tärkeitä ja todennettavissa olevia hyötyjä. Liiketoimintaprosessien kehittämisessä ja optimoinnissa tkhj:t ovat keskeisessä asemassa.  |
|        |                          | <u>Tukiproessit</u>           | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.22 | 5                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-tuotteita ja palveluita kehitetään proaktiivisesti yhteistyössä toimittajaorganisaatioiden kanssa mm. aktiivisen beta-testeihin osallistumisen kautta.   |
|        |                          | <u>Projektinhallinta</u>      | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.23 | 4                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien hallinnassa hyödynnetään järjestelmällisesti organisaation yhteisiä numeerisia mittareita asetettujen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.  |
|        |                          | <u>Prosessinhallinta</u>      | (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)  |
| 4.1.24 | 4                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallinnan prosessien suorituskyvyn varmistamiseksi määritellään kattavasti yhteiset tavoitteet ja rakennetaan numeerisia organisaatioasoinen mittareita.  |
| 4.1.25 | 5                        | <input type="checkbox"/>      | Tkhj-portfolion hallinnan prosesseja kehitetään ja optimoidaan jatkuvasti, mm. benchmarkingia ja mittareita hyödyntäen tkhj-portfoliosta saatavan liiketoimintahyödyn merkittäväksi lisäämiseksi.   |

Versio 2.0 (23.8.2010)

**Lomake organisaation tkhj-portfolion hallinnan tavoitetilan alustavaan arviointiin**

Kohdeorganisaatio: \_\_\_\_\_

Haastateltava: \_\_\_\_\_

Pvm: \_\_\_\_\_

*Poimitaan nykytilalomakkeelta ne tavoitteet, joiden nykytila on alle 4*

**Tavoitelu** Asteikko: Ollisiko tavoite tarpeellista saavuttaa? 1= Ei ollenkaan tarpeellinen, 2=Ei juurikaan tarpeellinen, 3=Siltä väliltä, 4=Melko tarpeellinen, 5=Erittäin tarpeellinen  
**tarpeellisuus** (1-5) Tasojen 3 - 5 toiminnot on oltava käytössä koko organisaatiossa

		<u>Hallinnan pääprosessit</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.1	2	Valintakriteereinä tkhj-portfolion hallinnaa eri toiminnoissa (toiminnot liite 1) käytetään aiemmin hyväksi koettuja kriteereitä
4.1.2		Tkhj:ien valinnassa ja sopimusten teossa toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä
4.1.3		Tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutetaan aiempien hyvien kokemusten perusteella
4.1.4		Tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa.
4.1.5	3	Tkhj-portfolion hallintaan on perustettu organisaatiotasoinen työryhmä/ei.
4.1.6		Tkhj:ien lisenssi- ja tukisopimukset on taltioidu organisaatiotasoisena tietokantaan ja lisenssimaisuutta arvioidaan aika ajoin.
4.1.7		Suoritetu tietokartatuote- ja niihin liittyviä palveluhankintoja arvioidaan aika ajoin organisaation yhteisen politiikan mukaisesti, jotta varmistetaan että toimitukset vastaavat sopimuksia
4.1.8		Tietokannan hallintajärjestelmätuotteista ja -palveluista on muodostettu organisaatiotasoinen portfolio, jota arvioidaan kustannus/hyöty-näkökulmasta aika ajoin.
4.1.9		Tkhj-portfoliosta poistetaan tarvittaessa toimittaja organisaation yhteisten pelisääntöjen mukaisesti.
		<u>Tukijoproessit</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.10	2	Yksiköissä hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa konfiguraatio- ja muutostenhallintaa (laite- ja ohjelmistokokonaisuuden yhteentoimivuus) mutta käytännöt voivat vaihdella yksiköittäin
4.1.11		Tkhj-portfolion hallinnan eri toimintojen laadunvarmistuksessa (toiminnot liite 1) hyödynnetään osastojen omia pelisääntöjä ja ohjeita (esim. jossain mallina voi olla Demingin ympyrämalli, dokumentoitu tkhj-portfolion hallinnan suunnittelu, toteutus, arviointi ja kehitys; toisella jokin muu laadunvarmistusmenetelmä)
4.1.12	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvää päätöksentekoa, päätöksenteon kehittäminen ja tiedonkeruu perustuu organisaatiotasoiin poliittikoihin.
4.1.13		Tkhj-portfolion hallintaan liittyvää osaamista ja sen kehittämistä johdetaan organisaatiotasoisesti
4.1.14		IT Governance on käytössä tkhj-portfolion hallinnassa organisaatiotasolla (kattaa johtamisen, org rakenteet ja prosessit, jotka kontrolli-, vastuu- ja riskenhallintamekanismien avulla varmistavat, että tkhj-portfolio tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita)
4.1.15	3	Tkhj-portfolion hallinta on l:njassa organisaation yhteisesti noudattaman kokonaisarkkitehtuurin kanssa.
		<u>Projektinhallinta</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.16	2	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvissä projekteissa, esim. hankinnoissa ja laajoissa teknisissä työprosesseissa, toistetaan aiemmin onnistuneita käytäntöjä
4.1.17		Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja seurataan ja kontrolloidaan hyväksi havaituin keinoin esim. osastoittain
4.1.18	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien perustaminen, hallinnointi ja päättäminen perustuvat organisaatiotasoiin poliittikoihin. (Integroitu prjektin hallinta)
		<u>Prosessin hallinta</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.19	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja määritellään, perustetaan, arvioidaan ja kehitetään organisaatiotasoinen poliittikojen mukaisesti
		<u>Hallinnan pääprosessit</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.20	4	Tkhj-portfolion kustannus/hyöty suhdetta tehostetaan järjestelmällisesti organisaatiotasoinen liiketoimintatavoitteiden ja numeeristen mittaustulosten ohjaamina.
4.1.21	5	Tkhj-portfoliosta saadaan liiketoiminnalle ratkaisevan tärkeitä ja todennettavissa olevia hyötyjä. Liiketoimintaprosessien kehittämisessä ja optimoimisessa tkhj:t ovat keskeisessä asemassa.
		<u>Tukijoproessit</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.22	5	Tkhj-tuotteita ja palveluita kehitetään proaktiivisesti yhteistyössä toimittajaorganisaatioiden kanssa mm. aktiivisen beta-testeihin osallistumisen kautta.
		<u>Projektinhallinta</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.23	4	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien hallinnassa hyödynnetään järjestelmällisesti organisaation yhteisiä numeerisia mittareita asetettujen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.
		<u>Prosessin hallinta</u> (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
4.1.24	4	Tkhj-portfolion hallinnan prosessien suoituskyyyn varmistamiseksi määritellään kattavasti yhteiset tavoitteet ja rakennetaan numeerisia organisaatiotasoisia mittareita.
4.1.25	5	Tkhj-portfolion hallinnan prosesseja kehitetään ja optimoidaan jatkuvasti, mm. benchmarkingia ja mittareita hyödyntäen tkhj-portfoliosta saatavan liiketoimintahyödyn merkittäväksi lisäämiseksi.



## Tulokset organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytilan arvioinnista

(Sivu 1/2)

Kysymyksen nro  
Org 1, Tavoite saavutettu (1-5)  
Org 2, Tavoite saavutettu (1-5)  
Kypsyystaso

Kohdeorganisaatio: (**organisaation nimi**)  
Haastateltava: (henkilö / henkilö:  
Pvm: (haastattelun pvm)

**Nykytilan arviointi, kypsyystasot 2-3** (taso 1 on kaikilla saavutettu).

**Asteikko:** Onko tavoite saavutettu? 1= Ei ollenkaan, 2= Ei juurikaan, 3= Siltä väliä, 4= Lähes, 5= Täysin

Huom! Teillä tilanne voi olla parempikin, mitä väittämässä sanotaan! Mutta onko anakin näin:

*(Vastaukset on tässä koottu yhteen lomakkeeseen. Varsinaisissa lomakkeissa oli paikka vain yhden organisaation vastauksille per lomake.)*

### Hallinnan pääprosessit (tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)

1	5	5	2	Valintakriteereinä tkhj-portfolion hallinnan eri toiminnoissa (toiminnot: liite 1) käytetään aiemmin hyväksi koettuja kriteereitä
2	4	4	2	Tkhj:ien valinnassa ja sopimusten teossa toistetaan aiempien projektien hyviä käytäntöjä
3	4	4	2	Tkhj-tuotteiden käyttölaajuuksia muutellaan aiempien hyvien kokemusten perusteella
4	3	4	2	Tkhj:iin liittyviä onnistuneita teknisiä työprosesseja toistetaan eri projekteissa.
5	4	5	3	Tkhj-portfolion hallintaan on perustettu organisaatiotasoinen työryhmä/elin.
6	5	5	3	Tkhj:ien lisenssi- ja tukisopimukset on taltioitu organisaatiotasoiseen tietokantaan ja lisenssiomaisuutta arvioidaan aika ajoin.
7	4	5	3	Suoritettuja tietokantatuote- ja niihin liittyviä palveluhankintoja arvioidaan aika ajoin organisaation yhteisen politiikan mukaisesti, jotta varmistetaan että toimitukset vastaavat sopimuksia
8	3	4	3	Tietokannan hallintajärjestelmätuotteista ja -palveluista on muodostettu organisaatiotasoinen portfolio, jota arvioidaan kustannus/hyöty-näkökulmasta aika ajoin.
9	5	4	3	Tkhj-portfoliosta poistetaan tarvittaessa toimittajia organisaation yhteisten pelisääntöjen mukaisesti.
20	-	2	4	Tkhj-portfolion kustannus/hyöty suhdetta tehostetaan järjestelmällisesti organisaatiotasosten liiketoimintatavoitteiden ja numeeristen mittaustulosten ohjaamina.
21	-	-	5	Tkhj-portfoliosta saadaan liiketoiminnalle ratkaisevan tärkeitä ja todennettavissa olevia hyötyjä. Liiketoimintaprosessien kehittämisessä ja optimoinnissa tkhj:t ovat keskeisessä asemassa.

**Tulokset organisaation tkhj-portfolion hallinnan nykytilan arvioinnista**

(Sivu 2/2)

		<b>Tukiprosessit</b>		(tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
	Org. 1	Org. 2		
10	4	4	2	Yksiköissä hyödynnetään tkhj-portfolion hallinnassa konfiguraation- ja muutostenhallintaa (laite- ja ohjelmistokokonaisuuden yhteentoimivuus) mutta käytännöt voivat vaihdella yksiköittäin
11	4	3	2	Tkhj-portfolion hallinnan eri toimintojen laadunvarmistuksessa (toiminnot: liite 1) hyödynnetään osastojen omia pelisääntöjä ja ohjeita (esim. jossain mallina voi olla Demingin ympyrämalli: dokumentoitu tkhj-portfolion hallinnan suunnittelu, toteutus, arviointi ja kehitys; toisaalla jokin muu laadunvarmistusmenetelmä)
12	5	4	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvä päätöksenteko, päätöksenteon kehittäminen ja tiedonkeruu perustuu organisaatiotasoisin poliittikkoihin.
13	4	4	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvää osaamista ja sen kehittämistä johdetaan organisaatiotasoisesti
14	5	4	3	IT Governance on käytössä tkhj-portfolion hallinnassa organisaatiotasolla (kattaa johtamisen, org.rakenteet ja prosessit, jotka kontrolli-, vastuu- ja riskienhallintamekaniisimien avulla varmistavat, että tkhj-portfolio tukee organisaation strategiaa ja tavoitteita)
15	5	5	3	Tkhj-portfolion hallinta on linjassa organisaation yhteisesti noudattaman kokonaisarkkitehtuurimallin kanssa.
22	-	-	5	Tkhj-tuotteita ja palveluita kehitetään proaktiivisesti yhteistyössä toimittajaorganisaatioiden kanssa mm. aktiivisen beta-testeihin osallistumisen kautta.

		<b>Projektinhallinta</b>		(tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
16	4	4	2	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvissä projekteissa, esim. hankinnoissa ja laajoissa teknisissä työprosesseissa, toistetaan aiemmin onnistuneita käytäntöjä
17	5	4	2	Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä projekteja seurataan ja kontrolloidaan hyväksi havaituin keinoin esim. osastoittain
18	5	5	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien perustaminen, hallinnointi ja päättäminen perustuvat organisaatiotasoisin poliittikkoihin. (Integroitu projektin hallinta)
23	-	3	4	Tkhj-portfolion hallintaan liittyvien projektien hallinnassa hyödynnetään järjestelmällisest organisaation yhteisiä numeerisia mittareita asetettujen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi.

		<b>Prosessinhallinta</b>		(tkhj = tietokannan hallintajärjestelmä)
19	5	4	3	Tkhj-portfolion hallintaan liittyviä prosesseja määritellään, perustetaan, arvioidaan ja kehitetään organisaatiotasosten poliittikkojen mukaisesti.
24	-	2	4	Tkhj-portfolion hallinnan prosessien suorituskyvyn varmistamiseksi määritellään kattavasti yhteiset tavoitteet ja rakennetaan numeerisia organisaatiotasoisia mittareita.
25	-	-	5	Tkhj-portfolion hallinnan prosesseja kehitetään ja optimoidaan jatkuvasti, mm. benchmarkingia ja mittareita hyödyntäen tkhj-portfoliosta saatavan liiketoimintahyödyn merkittäväksi lisäämiseksi.

(Kypsyystason 4 tai 5 kysymyksiä ei käyty 1. organisaatiossa läpi aikataulusyistä ja koska tasoa 3 ei oltu täysin saavutettu.)

(Kypsyystason 5 kysymyksiä ei käyty 2. organisaatiossa läpi, koska sen edellytyksenä olevaa tasoa 4 ei oltu saavutettu.)

## Kysely organisaatiokohtaisten loppuraporttien hyödyllisyydestä

Raportin rungon versio: 8.3.2011

Kys.nro

1 *Oletko ehtinyt tutustumaan teille toimitettuun tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnan nyky- ja tavoitetilan loppuraporttiin? (K = kyllä, E = en)*

2 *Kuinka paljon arvioisit organisaatiollenne olevan hyötyä kyseisestä loppuraportista?*

1 = Erittäin vähän, 2 = Melko vähän, 3 = Siitä väliä, 4 = Melko paljon, 5 = Erittäin paljon

3 *Missä tarkoituksessa tai tehtävässä raportista on teille eniten hyötyä?*

Pilotti

Org. 1

Org. 2

4 *Mikä voisi mielestäsi edistää raportin hyödyntämistä organisaatiossanne?*

Pilotti

Org. 1

Org. 2

Pilotti    Org. 1    Org. 2  
vastauspäivämää: \_\_\_\_\_

**LIITE 15: KYPYSYSMALLIN LUOKITTELUKORTTI  
METTLERIN YM. MUKAISESTI**

<b>Dimensio</b>	<b>Attribuutti</b>	<b>Arvo</b>
Perustiedot	Nimi	Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinnan kypsyyssmalli
	Lyhenne	Tkhj-portfolion hallinnan kypsyyssmalli
	Ensisijainen lähde	Kuusio (2012)
	Toissijainen lähde	Kuusio (2009)
	Aihealue	Tietojärjestelmätiede, tietokannan hallintajärjestelmät
	Alkuperä	Akateeminen
	Yleisö	Tutkijat, Lisenssiomaisuudesta vastaavat henkilöt
	Julkaisuvuosi	2012
	Käyttöoikeus	Vapaa
	Rakenne	Tyyppi
Koostumus		CMMI-tyyppinen
Reliabiliteetti		Tarkistettu (myös validiteetti on tarkistettu)
Muunneltavuus		Jatkotutkimuksien jälkeen mahdollisesti myös muissa ohjelmistokonteksteissa.
Käyttö	Käyttötapa	Asiantuntijan tukemana tai itsearviointina.
	Tukimateriaali	Haastattelurunko, arviointilomakkeet ja raporttipohjat
	Kehitysideoiden käytännöllisyys	Epäsuoria kehittämisideoita tavoitetilan asetannan kautta koska malli on kuvaava, ei ohjaava.

(vrt. Mettler ym. 2010)

JYVÄSKYLÄ STUDIES IN COMPUTING

- 1 ROPPONEN, JANNE, Software risk management - foundations, principles and empirical findings. 273 p. Yhteenveto 1 p. 1999.
- 2 KUZMIN, DMITRI, Numerical simulation of reactive bubbly flows. 110 p. Yhteenveto 1 p. 1999.
- 3 KARSTEN, HELENA, Weaving tapestry: collaborative information technology and organisational change. 266 p. Yhteenveto 3 p. 2000.
- 4 KOSKINEN, JUSSI, Automated transient hypertext support for software maintenance. 98 p. (250 p.) Yhteenveto 1 p. 2000.
- 5 RISTANIEMI, TAPANI, Synchronization and blind signal processing in CDMA systems. - Synkronointi ja sokea signaalinkäsittely CDMA järjestelmässä. 112 p. Yhteenveto 1 p. 2000.
- 6 LAITINEN, MIKA, Mathematical modelling of conductive-radiative heat transfer. 20 p. (108 p.) Yhteenveto 1 p. 2000.
- 7 KOSKINEN, MINNA, Process metamodelling. Conceptual foundations and application. 213 p. Yhteenveto 1 p. 2000.
- 8 SMOLIANSKI, ANTON, Numerical modeling of two-fluid interfacial flows. 109 p. Yhteenveto 1 p. 2001.
- 9 NAHAR, NAZMUN, Information technology supported technology transfer process. A multi-site case study of high-tech enterprises. 377 p. Yhteenveto 3 p. 2001.
- 10 FOMIN, VLADISLAV V., The process of standard making. The case of cellular mobile telephony. - Standardin kehittämisen prosessi. Tapaus-tutkimus solukoverkkoon perustuvasta matkapuhelintekniikasta. 107 p. (208 p.) Yhteenveto 1 p. 2001.
- 11 PÄIVÄRINTA, TERO, A genre-based approach to developing electronic document management in the organization. 190 p. Yhteenveto 1 p. 2001.
- 12 HÄKKINEN, ERKKI, Design, implementation and evaluation of neural data analysis environment. 229 p. Yhteenveto 1 p. 2001.
- 13 HIRVONEN, KULLERVO, Towards better employment using adaptive control of labour costs of an enterprise. 118 p. Yhteenveto 4 p. 2001.
- 14 MAJAVA, KIRSI, Optimization-based techniques for image restoration. 27 p. (142 p.) Yhteenveto 1 p. 2001.
- 15 SAARINEN, KARI, Near infra-red measurement based control system for thermo-mechanical refiners. 84 p. (186 p.) Yhteenveto 1 p. 2001.
- 16 FORSELL, MARKO, Improving component reuse in software development. 169 p. Yhteenveto 1 p. 2002.
- 17 VIRTANEN, PAULI, Neuro-fuzzy expert systems in financial and control engineering. 245 p. Yhteenveto 1 p. 2002.
- 18 KOVALAINEN, MIKKO, Computer mediated organizational memory for process control. Moving CSCW research from an idea to a product. 57 p. (146 p.) Yhteenveto 4 p. 2002.
- 19 HÄMÄLÄINEN, TIMO, Broadband network quality of service and pricing. 140 p. Yhteenveto 1 p. 2002.
- 20 MARTIKAINEN, JANNE, Efficient solvers for discretized elliptic vector-valued problems. 25 p. (109 p.) Yhteenveto 1 p. 2002.
- 21 MURSU, ANJA, Information systems development in developing countries. Risk management and sustainability analysis in Nigerian software companies. 296 p. Yhteenveto 3 p. 2002.
- 22 SELEZNYOV, ALEXANDR, An anomaly intrusion detection system based on intelligent user recognition. 186 p. Yhteenveto 3 p. 2002.
- 23 LENSU, ANSSI, Computationally intelligent methods for qualitative data analysis. 57 p. (180 p.) Yhteenveto 1 p. 2002.
- 24 RYABOV, VLADIMIR, Handling imperfect temporal relations. 75 p. (145 p.) Yhteenveto 2 p. 2002.
- 25 TSYMBAL, ALEXEY, Dynamic integration of data mining methods in knowledge discovery systems. 69 p. (170 p.) Yhteenveto 2 p. 2002.
- 26 AKIMOV, VLADIMIR, Domain decomposition methods for the problems with boundary layers. 30 p. (84 p.) Yhteenveto 1 p. 2002.
- 27 SEYUKOVA-RIVKIND, LUDMILA, Mathematical and numerical analysis of boundary value problems for fluid flow. 30 p. (126 p.) Yhteenveto 1 p. 2002.
- 28 HÄMÄLÄINEN, SEPPO, WCDMA Radio network performance. 235 p. Yhteenveto 2 p. 2003.
- 29 PEKKOLA, SAMULI, Multiple media in group work. Emphasising individual users in distributed and real-time CSCW systems. 210 p. Yhteenveto 2 p. 2003.
- 30 MARKKULA, JOUNI, Geographic personal data, its privacy protection and prospects in a location-based service environment. 109 p. Yhteenveto 2 p. 2003.
- 31 HONKARANTA, ANNE, From genres to content analysis. Experiences from four case organizations. 90 p. (154 p.) Yhteenveto 1 p. 2003.
- 32 RAITAMÄKI, JOUNI, An approach to linguistic pattern recognition using fuzzy systems. 169 p. Yhteenveto 1 p. 2003.
- 33 SAALASTI, SAMI, Neural networks for heart rate time series analysis. 192 p. Yhteenveto 5 p. 2003.
- 34 NIEMELÄ, MARKETTA, Visual search in graphical interfaces: a user psychological approach. 61 p. (148 p.) Yhteenveto 1 p. 2003.
- 35 YOU, YU, Situation Awareness on the world wide web. 171 p. Yhteenveto 2 p. 2004.
- 36 TAATILA, VESA, The concept of organizational competence - A foundational analysis. - Perusteanalyysi organisaation kompetenssin käsitteestä. 111 p. Yhteenveto 2 p. 2004.

- 37 LYYTIKÄINEN, VIRPI, Contextual and structural metadata in enterprise document management. - Konteksti- ja rakennemetatieto organisaation dokumenttien hallinnassa. 73 p. (143 p.) Yhteenveto 1 p. 2004.
- 38 KAARIO, KIMMO, Resource allocation and load balancing mechanisms for providing quality of service in the Internet. 171 p. Yhteenveto 1 p. 2004.
- 39 ZHANG, ZHEYING, Model component reuse. Conceptual foundations and application in the metamodeling-based systems analysis and design environment. 76 p. (214 p.) Yhteenveto 1 p. 2004.
- 40 HAARALA, MARJO, Large-scale nonsmooth optimization variable metric bundle method with limited memory. 107 p. Yhteenveto 1 p. 2004.
- 41 KALVINE, VIKTOR, Scattering and point spectra for elliptical systems in domains with cylindrical ends. 82 p. 2004.
- 42 DEMENTIEVA, MARIA, Regularization in multistage cooperative games. 78 p. 2004.
- 43 MAARANEN, HEIKKI, On heuristic hybrid methods and structured point sets in global continuous optimization. 42 p. (168 p.) Yhteenveto 1 p. 2004.
- 44 FROLOV, MAXIM, Reliable control over approximation errors by functional type a posteriori estimates. 39 p. (112 p.) 2004.
- 45 ZHANG, JIAN, QoS- and revenue-aware resource allocation mechanisms in multiclass IP networks. 85 p. (224 p.) 2004.
- 46 KUJALA, JANNE, On computation in statistical models with a psychophysical application. 40 p. (104 p.) 2004.
- 47 SOLBAKOV, VIATCHESLAV, Application of mathematical modeling for water environment problems. 66 p. (118 p.) 2004.
- 48 HIRVONEN, ARI P., Enterprise architecture planning in practice. The Perspectives of information and communication technology service provider and end-user. 44 p. (135 p.) Yhteenveto 2 p. 2005.
- 49 VARTIAINEN, TERO, Moral conflicts in a project course in information systems education. 320 p. Yhteenveto 1p. 2005.
- 50 HUOTARI, JOUNI, Integrating graphical information system models with visualization techniques. - Graafisten tietojärjestelmäkuvausten integrointi visualisointitekniikoilla. 56 p. (157 p.) Yhteenveto 1p. 2005.
- 51 WALLENIUS, EERO R., Control and management of multi-access wireless networks. 91 p. (192 p.) Yhteenveto 3 p. 2005.
- 52 LEPPÄNEN, MAURI, An ontological framework and a methodical skeleton for method engineering - A contextual approach. 702 p. Yhteenveto 2 p. 2005.
- 53 MATYUKEVICH, SERGEY, The nonstationary Maxwell system in domains with edges and conical points. 131 p. Yhteenveto 1 p. 2005.
- 54 SAYENKO, ALEXANDER, Adaptive scheduling for the QoS supported networks. 120 p. (217 p.) 2005.
- 55 KURJENNIEMI, JANNE, A study of TD-CDMA and WCDMA radio network enhancements. 144 p. (230 p.) Yhteenveto 1 p. 2005.
- 56 PECHENIZKIY, MYKOLA, Feature extraction for supervised learning in knowledge discovery systems. 86 p. (174 p.) Yhteenveto 2 p. 2005.
- 57 IKONEN, SAMULI, Efficient numerical methods for pricing American options. 43 p. (155 p.) Yhteenveto 1 p. 2005.
- 58 KÄRKKÄINEN, KARI, Shape sensitivity analysis for numerical solution of free boundary problems. 83 p. (119 p.) Yhteenveto 1 p. 2005.
- 59 HELFENSTEIN, SACHA, Transfer. Review, reconstruction, and resolution. 114 p. (206 p.) Yhteenveto 2 p. 2005.
- 60 NEVALA, KALEVI, Content-based design engineering thinking. In the search for approach. 64 p. (126 p.) Yhteenveto 1 p. 2005.
- 61 KATASONOV, ARTEM, Dependability aspects in the development and provision of location-based services. 157 p. Yhteenveto 1 p. 2006.
- 62 SARKKINEN, JARMO, Design as discourse: Representation, representational practice, and social practice. 86 p. (189 p.) Yhteenveto 1 p. 2006.
- 63 ÄYRÄMÖ, SAMI, Knowledge mining using robust clustering. 296 p. Yhteenveto 1 p. 2006.
- 64 IFINEDO, PRINCELY EMILI, Enterprise resource planning systems success assessment: An integrative framework. 133 p. (366 p.) Yhteenveto 3 p. 2006.
- 65 VIINIKAINEN, ARI, Quality of service and pricing in future multiple service class networks. 61 p. (196 p.) Yhteenveto 1 p. 2006.
- 66 WU, RUI, Methods for space-time parameter estimation in DS-CDMA arrays. 73 p. (121 p.) 2006.
- 67 PARKKOLA, HANNA, Designing ICT for mothers. User psychological approach. - Tieto- ja viestintätekniikoiden suunnittelu äideille. Käyttäjäpsykologinen näkökulma. 77 p. (173 p.) Yhteenveto 3 p. 2006.
- 68 HAKANEN, JUSSI, On potential of interactive multiobjective optimization in chemical process design. 75 p. (160 p.) Yhteenveto 2 p. 2006.
- 69 PUUTONEN, JANI, Mobility management in wireless networks. 112 p. (215 p.) Yhteenveto 1 p. 2006.
- 70 LUOSTARINEN, KARI, Resource , management methods for QoS supported networks. 60 p. (131 p.) 2006.
- 71 TURCHYN, PAVLO, Adaptive meshes in computer graphics and model-based simulation. 27 p. (79 p.) Yhteenveto 1 p.
- 72 ZHOVTOBRYUKH, DMYTRO, Context-aware web service composition. 290 p. Yhteenveto 2 p. 2006.

- 73 KOHVAKKO, NATALIYA, Context modeling and utilization in heterogeneous networks. 154 p. Yhteenveto 1 p. 2006.
- 74 MAZHELIS, OLEKSIY, Masquerader detection in mobile context based on behaviour and environment monitoring. 74 p. (179 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 75 SILTANEN, JARMO, Quality of service and dynamic scheduling for traffic engineering in next generation networks. 88 p. (155 p.) 2007.
- 76 KUUVA, SARI, Content-based approach to experiencing visual art. - Sisältöperustainen lähestymistapa visuaalisen taiteen kokemiseen. 203 p. Yhteenveto 3 p. 2007.
- 77 RUOHONEN, TONI, Improving the operation of an emergency department by using a simulation model. 164 p. 2007.
- 78 NAUMENKO, ANTON, Semantics-based access control in business networks. 72 p. (215 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 79 WAHLSTEDT, ARI, Stakeholders' conceptions of learning in learning management systems development. - Osallistujien käsitykset oppimisesta oppimisympäristöjen kehittämässä. 83 p. (130 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 80 ALANEN, OLLI, Quality of service for triple play services in heterogeneous networks. 88 p. (180 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 81 NERI, FERRANTE, Fitness diversity adaptation in memetic algorithms. 80 p. (185 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 82 KURHINEN, JANI, Information delivery in mobile peer-to-peer networks. 46 p. (106 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 83 KILPELÄINEN, TURO, Genre and ontology based business information architecture framework (GOBIAF). 74 p. (153 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 84 YEVSJEVA, IRYNA, Solving classification problems with multicriteria decision aiding approaches. 182 p. Yhteenveto 1 p. 2007.
- 85 KANNISTO, ISTO, Optimized pricing, QoS and segmentation of managed ICT services. 45 p. (111 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 86 GORSHKOVA, ELENA, A posteriori error estimates and adaptive methods for incompressible viscous flow problems. 72 p. (129 p.) Yhteenveto 1 p. 2007.
- 87 LEGRAND, STEVE, Use of background real-world knowledge in ontologies for word sense disambiguation in the semantic web. 73 p. (144 p.) Yhteenveto 1 p. 2008.
- 88 HÄMÄLÄINEN, NIINA, Evaluation and measurement in enterprise and software architecture management. - Arviointi ja mittaaminen kokonais- ja ohjelmistoarkkitehtuurin hallinnassa. 91 p. (175 p.) Yhteenveto 1 p. 2008.
- 89 OJALA, ARTO, Internationalization of software firms: Finnish small and medium-sized software firms in Japan. 57 p. (180 p.) Yhteenveto 2 p. 2008.
- 90 LAITILA, ERKKI, Symbolic Analysis and Atomistic Model as a Basis for a Program Comprehension Methodology. 321 p. Yhteenveto 3 p. 2008.
- 91 NIHTILÄ, TIMO, Performance of Advanced Transmission and Reception Algorithms for High Speed Downlink Packet Access. 93 p. (186 p.) Yhteenveto 1 p. 2008.
- 92 SETÄMAA-KÄRKKÄINEN, ANNE, Network connection selection-solving a new multiobjective optimization problem. 52 p. (111p.) Yhteenveto 1 p. 2008.
- 93 PULKKINEN, MIRJA, Enterprise architecture as a collaboration tool. Discursive process for enterprise architecture management, planning and development. 130 p. (215 p.) Yhteenveto 2 p. 2008.
- 94 PAVLOVA, YULIA, Multistage coalition formation game of a self-enforcing international environmental agreement. 127 p. Yhteenveto 1 p. 2008.
- 95 NOUSIAINEN, TUULA, Children's involvement in the design of game-based learning environments. 297 p. Yhteenveto 2 p. 2008.
- 96 KUZNETSOV, NIKOLAY V., Stability and oscillations of dynamical systems. Theory and applications. 116 p. Yhteenveto 1 p. 2008.
- 97 KHRIYENKO, OLEKSIY, Adaptive semantic Web based environment for web resources. 193 p. Yhteenveto 1 p. 2008.
- 98 TIRRONEN, VILLE, Global optimization using memetic differential evolution with applications to low level machine vision. 98 p. (248 p.) Yhteenveto 1 p. 2008.
- 99 VALKONEN, TUOMO, Diff-convex combinations of Euclidean distances: A search for optima. 148 p. Yhteenveto 1 p. 2008.
- 100 SARAFANOV, OLEG, Asymptotic theory of resonant tunneling in quantum waveguides of variable cross-section. 69 p. Yhteenveto 1 p. 2008.
- 101 POZHARSKIY, ALEXEY, On the electron and phonon transport in locally periodical waveguides. 81 p. Yhteenveto 1 p. 2008.
- 102 AITTOKOSKI, TIMO, On challenges of simulation-based globaland multiobjective optimization. 80 p. (204 p.) Yhteenveto 1 p. 2009.
- 103 YALAHO, ANICET, Managing offshore outsourcing of software development using the ICT-supported unified process model: A cross-case analysis. 91 p. (307 p.) Yhteenveto 4 p. 2009.
- 104 KOLLANUS, SAMI, Tarkastuskäytänteiden kehittäminen ohjelmistoja tuottavissa organisaatioissa. - Improvement of inspection practices in software organizations. 179 p. Summary 4 p. 2009.
- 105 LEIKAS, JAANA, Life-Based Design. 'Form of life' as a foundation for ICT design for older adults. - Elämälähtöinen suunnittelu. Elämänmuoto ikääntyville tarkoitettujen ICT tuotteiden ja palvelujen suunnittelun lähtökohtana. 218 p. (318 p.) Yhteenveto 4 p. 2009.

- 106 VASILYEVA, EKATERINA, Tailoring of feedback in web-based learning systems: Certitude-based assessment with online multiple choice questions. 124 p. (184 p.) Yhteenveto 2 p. 2009.
- 107 KUDRYASHOVA, ELENA V., Cycles in continuous and discrete dynamical systems. Computations, computer assisted proofs, and computer experiments. 79 p. (152 p.) Yhteenveto 1 p. 2009.
- 108 BLACKLEDGE, JONATHAN, Electromagnetic scattering and inverse scattering solutions for the analysis and processing of digital signals and images. 297 p. Yhteenveto 1 p. 2009.
- 109 IVANNIKOV, ANDRIY, Extraction of event-related potentials from electroencephalography data. - Herätepotentiaalien laskennallinen eristäminen EEG-havaintoaineistosta. 108 p. (150 p.) Yhteenveto 1 p. 2009.
- 110 KALYAKIN, IGOR, Extraction of mismatch negativity from electroencephalography data. - Poikkeavuusnegatiivisuuden erottaminen EEG-signaalista. 47 p. (156 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 111 HEIKKILÄ, MARIKKA, Coordination of complex operations over organisational boundaries. 265 p. Yhteenveto 3 p. 2010.
- 112 FEKETE, GÁBOR, Network interface management in mobile and multihomed nodes. 94 p. (175 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 113 KUJALA, TUOMO, Capacity, workload and mental contents - Exploring the foundations of driver distraction. 146 p. (253 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 114 LUGANO, GIUSEPPE, Digital community design - Exploring the role of mobile social software in the process of digital convergence. 253 p. (316 p.) Yhteenveto 4 p. 2010.
- 115 KAMPYLIS, PANAGIOTIS, Fostering creative thinking. The role of primary teachers. - Luovaa ajattelua kehittämässä. Alakoulun opettajien rooli. 136 p. (268 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 116 TOIVANEN, JUKKA, Shape optimization utilizing consistent sensitivities. - Muodon optimointi käyttäen konsistentteja herkkyyksiä. 55 p. (130 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 117 MATTILA, KEIJO, Implementation techniques for the lattice Boltzmann method. - Virtausdynamiiikan tietokonesimulaatioita Hila-Boltzmann -menetelmällä: implementointi ja reunaehdot. 177 p. (233 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 118 CONG, FENGYU, Evaluation and extraction of mismatch negativity through exploiting temporal, spectral, time-frequency, and spatial features. - Poikkeavuusnegatiivisuuden (MMN) erottaminen aivosähkönauhotuksista käyttäen ajallisia, spektraalisia, aika-tila- ja tilapiirteitä. 57 p. (173 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 119 LIU, SHENGHUA, Interacting with intelligent agents. Key issues in agent-based decision support system design. 90 p. (143 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 120 AIRAKSINEN, TUOMAS, Numerical methods for acoustics and noise control. - Laskennallisia menetelmiä akustisiin ongelmiin ja melunvaimennukseen. 58 p. (133 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 121 WEBER, MATTHIEU, Parallel global optimization Structuring populations in differential evolution. - Rinnakkainen globaali optimointi. Populaation rakenteen määrittäminen differentiaalievoluutiossa. 70 p. (185 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 122 VÄÄRÄMÄKI, TAPIO, Next generation networks, mobility management and appliances in intelligent transport systems. - Seuraavan sukupolven tietoverkot, liikkuvuuden hallinta ja sovellutukset älykkäässä liikenteessä. 50 p. (111 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 123 VIUKARI, LEENA, Tieto- ja viestintätekniikkavälitteisen palvelun kehittämisen kolme diskurssia. - Three discourses for an ICT-service development. 304 p. Summary 5 p. 2010.
- 124 PUURTINEN, TUOMAS, Numerical simulation of low temperature thermal conductance of corrugated nanofibers. - Poimutettujen nanokuitujen lämmönjohtavuuden numeerinen simulointi matalissa lämpötiloissa. 114 p. Yhteenveto 1 p. 2010.
- 125 HILTUNEN, LEENA, Enhancing web course design using action research. - Verkko-opetuksen suunnittelun kehittäminen toimintatutkimuksen keinoin. 192 p. Yhteenveto 2 p. 2010.
- 126 AHO, KARI, Enhancing system level performance of third generation cellular networks through VoIP and MBMS services. 121 p. (221 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 127 HÄKKINEN, MARKKU, Why alarms fail. A cognitive explanatory model. 102 p. (210 p.) Yhteenveto 1 p. 2010.
- 128 PENNANEN, ANSSI, A graph-based multigrid with applications. - Graafipohjainen monihilamenetelmä sovelluksineen. 52 p. (128 p.) Yhteenveto 2 p. 2010.
- 129 AHLGREN, RIIKKA, Software patterns, organizational learning and software process improvement. 70 p. (137 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 130 NIKITIN, SERGIY, Dynamic aspects of industrial middleware architectures 52 p. (114 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 131 SINDHYA, KARTHIK, Hybrid Evolutionary Multi-Objective Optimization with Enhanced Convergence and Diversity. 64 p. (160 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.



- 132 MALI, OLLI, Analysis of errors caused by incomplete knowledge of material data in mathematical models of elastic media. 111 p. Yhteenveto 2 p. 2011.
- 133 MÖNKÖLÄ, SANNA, Numerical Simulation of Fluid-Structure Interaction Between Acoustic and Elastic Waves. 136 p. Yhteenveto 2 p. 2011.
- 134 PURANEN, TUUKKA, Metaheuristics Meet Meta-models. A Modeling Language and a Product Line Architecture for Route Optimization Systems. 270 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 135 MÄKELÄ, JUKKA, Mobility Management in Heterogeneous IP-networks. 86 p. (145 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 136 SAVOLAINEN, PAULA, Why do software development projects fail? Emphasising the supplier's perspective and the project start-up. 81 p. (167 p.) Yhteenveto 2 p. 2011.
- 137 KUZNETSOVA, OLGA, Lyapunov quantities and limit cycles in two-dimensional dynamical systems: analytical methods, symbolic computation and visualization. 80 p. (121 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 138 KOZLOV, DENIS, The quality of open source software and its relation to the maintenance process. 125 p. (202 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 139 IACCA, GIOVANNI, Memory-saving optimization algorithms for systems with limited hardware. 100 p. (236 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 140 ISOMÖTTÖNEN, VILLE, Theorizing a one-semester real customer student software project course. 189 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 141 HARTIKAINEN, MARKUS, Approximation through interpolation in nonconvex multiobjective optimization. 74 p. (164 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 142 MININNO, ERNESTO, Advanced optimization algorithms for applications in control engineering. 72 p. (149 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 143 TYKHOMYROV, VITALIY, Mitigating the amount of overhead arising from the control signaling of the IEEE 802.16 OFDMA System. 52 p. (138 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 144 MAKSIMAINEN, JOHANNA, Aspects of values in human-technology interaction design – a content-based view to values. - Ihmisen ja teknologian vuorovaikutussuunnittelun arvoulottuvuudet – sisältöperustainen lähestymistapa arvoihin. 111 p. (197 p.) Yhteenveto 2 p. 2011.
- 145 JUUTINEN, SANNA, Emotional obstacles of e-learning. 97 p. (181 p.) Yhteenveto 3 p. 2011.
- 146 TUOVINEN, TERO, Analysis of stability of axially moving orthotropic membranes and plates with a linear non-homogeneous tension profile. 104 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 147 HILGARTH, BERND, The systemic cognition of e-Learning success in internationally operating organizations. - Kokonaisvaltainen käsitys e-oppimisen menestyksestä kansainvälisissä organisaatioissa. 100 p. (181 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 148 JERONEN, JUHA, On the mechanical stability and out-of-plane dynamics of a travelling panel sub-merged in axially flowing ideal fluid. A study into paper production in mathematical terms. - Ideaali virtaukseen upotetun, aksiaalisesti liikkuvan paneelin mekaanisesta stabiilisuudesta ja dynamiikasta. Tutkimus paperintuotannosta matemaattisin käsittein. 243 p. Yhteenveto 3 p. 2011.
- 149 FINNE, AUVO, Tanzanit - Towards a comprehensive quality meta-model for information systems: Case studies of information system quality modelling in East Africa. 209 p. Yhteenveto 2 p. 2011.
- 150 KANKAANPÄÄ, IRJA, IT Artefact Renewal: Triggers, Timing and Benefits. 79 p. (164 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 151 KOTILAINEN, NIKO, Methods and Applications for Peer-to-Peer Networking. 46 p. (133 p.) Yhteenveto 1 p. 2011.
- 152 SKRYPNYK, IRYNA, Unstable feature relevance in classification tasks. - Epävakaisten ominaisuuksien merkitys luokittelutehtävissä. 232 p. Yhteenveto 1 p. 2011.
- 153 ZAIDENBERG, NEZER JACOB, Applications of virtualization in systems design. 297 p. Yhteenveto 1 p. 2012.
- 154 MARTIKAINEN, HENRIK, PHY and MAC Layer Performance Optimization of the IEEE 802.16 System. 80 p. (150 p.) Yhteenveto 1 p. 2012.
- 155 LESKINEN, JYRI, Distributed multi-objective optimization methods for shape design using evolutionary algorithms and game strategies. 86 p. (151 p.) Yhteenveto 1 p. 2012.
- 156 KUUSIO, ARI, Tietokannan hallintajärjestelmäportfolion hallinta ja sen arviointi suurissa asiakasorganisaatioissa. - DBMS portfolio management and assessment in large customer organizations. 354 p. Summary 3 p. 2012.