

Tallinna Ülikool
Informaatika Instituut

Tarkvaraarenduse allhanke kvaliteedi parandamine

CMMI-ACQ mudelist lähtuvalt

Magistritöö

Autor: Natalja Tamm
Juhendaja: Peeter Normak

Autor: „.....“ 2012

Juhendaja: „.....“2012

Instituudi direktor: „.....“ 2012

Tallinn 2012

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev magistritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud.

Kuupäev:

Ees- ja perekonnanimi:

Allkiri:

Kasutatavad mõisted

Lühend	Inglise keeles	Eesti keeles
ARD	Acquisition Requirements Development	Hanke tingimuste arendamine
AM	Agreement Management	Lepinguhaldus
CL	Capability Level	Võimekustase
CMMI	Capability Maturity Model Integration	Võimekuse Küpsuse Mudeli Integratsioon
CAR	Causal Analysis and Resolution	Põhjuslikkuse analüüs ja lahendamine
	CMMI Appraisal Materials	CMMI hindamismaterjalid
CMMI-ACQ	CMMI for Acquisition	Hankealane CMMI
CMMI-DEV	CMMI for Development	Arendusalane CMMI
CMMI-SVC	CMMI for Services	Teenustealane CMMI
	CMMI Framework	CMMI raamistik
CMF	CMMI Model Foundation	CMMI mudeli alused
CM	Configuration Management	Konfiguratsioonihaldus
	Continuous model	Jätkumudel

	Expected components	Eeldatud komponendid
	Generic goals	Üldised eesmärgid
	Generic practice	Üldine praktika
	Informative components	Informatiivsed komponendid
ML	Maturity level	Küpsustase
MA	Measurement and Analysis	Mõõtmised ja analüüs
	Organizational Performance Management	Organisatsiooniline tulemuslikkuse juhtimine
	Organizational Process Performance	Organisatsiooniline protsessi tulemuslikkus
PPQA	Process and Product Quality Assurance	Protsessi ja toote kvaliteedi tagamine
	Process Areas	Protsessivaldkond
	Product suite	Vahendite komplekt
PMC	Project Monitoring and Control	Projekti jälgimine ja kontroll
PP	Project Planning	Projekti planeerimine
	Required components	Nõutud komponendid

RM	Requirements Management	Nõuete haldus
SEI	Software Engineering Institute	Tarkvaraarenduse instituut
SSAD	Solicitation and Supplier Agreement Development	Pakkumiskutse ja tarnelepingu välja töötamine
	Specific goals	Spetsiifilised eesmärgid
	Specific practice	Spetsiifiline praktika
SCAMPI	Standard CMMI Appraisal Method	Standartne CMMI hindamise meetod
	Staged model	Tasememudel
SW-CMM	The Software Capability Maturity Model	Tarkvaraarendusvõime küpsusmudel
QPM	Quantitative Project Management	Kvantitatiivne projektijuhtimine

Sisukord

1	Sissejuhatus.....	8
1.1	Teema ja probleemi aktuaalsus.....	8
1.2	Teema valiku põhjendus.....	9
1.3	Töö eesmärk.....	10
1.4	Töös kasutatud uurimismetoodika.....	10
2	Tarkvaraarendus ja tarkvaraarenduse allhange.....	11
2.1	Tarkvara arendusprotsess.....	11
2.2	Tendentsid teenuste sisseostmisel.....	12
2.3	Allhanke eelised.....	13
2.4	Mis on oluline IT-teenuste sisseostmisel.....	15
3	Mis on CMMI raamistik ja kuidas see võib kasulik olla?.....	17
3.1	CMMI ajalugu ja vahendite komplekt.....	17
3.2	CMMI mudelite eesmärk.....	17
3.3	CMMI mudelite alused.....	18
3.4	CMMI-ACQ protsessivaldkonnad ja komponendid.....	19
4	CMMI tasemed ja organisatsiooni vastavuse hindamine.....	22
4.1	CMMI tasememudel kui üks integreerimise mudeleid.....	22
4.2	CMMI tasememudeli küpsustasemete kirjeldus.....	23
4.2.1	Küpsustase 1: Algne.....	23
4.2.2	Küpsustase 2: Juhitud.....	24
4.2.3	Küpsustase 3: Defineeritud.....	24
4.2.4	Küpsustase 4: Kvantitatiivselt juhitud.....	25
4.2.5	Küpsustase 5: Optimeerimine.....	25
4.3	CMMI küpsustasemete määramise meetodid.....	26
4.2.6	Hindamismeetodid.....	Error! Bookmark not defined.
5	CMMI-ACQ kui mudel tarkvara tellija küpsuse hindamise m.....	29
5.1	CMMI-ACQ ajalugu.....	29
5.2	CMMI-ACQ tänapäeval.....	31
5.3	CMMI-ACQ v 1.3 ülesehitus ja sisu.....	32
5.4	CMMI-ACQ protsessivaldkonnad.....	33
5.5	CMMI-ACQ 2. küpsustaseme nõutud ja eeldatud komponendid.....	34
6	Küsimuste koostamine.....	44
6.1	Küsimuste ülesehitus.....	44
6.2	Projekti planeerimine.....	46
6.3	Pakkumiskutse ja tarnija lepingu välja töötamine.....	48
6.4	Lepinguhaldus.....	49
6.5	Hanke tingimuste arendamine.....	49
6.6	Konfiguratsioonihaldus.....	50
6.7	Mõõtmised ja analüüs.....	51
6.8	Projekti jälgimine ja kontroll.....	52
6.9	Protsessi ja toote kvaliteedi tagamine.....	53
6.10	Nõuete haldus.....	54
7	Järeldused ja ettepanekud.....	55

7.1	Kes võiks olla käesoleva töö sihtrühm?	55
7.2	Küsimuste rakendamise spetsiifika	56
8	Abstract	57
9	Kasutatud kirjandus	58

1 Sissejuhatus

1.1 Teema ja probleemi aktuaalsus

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia on olnud üks kiiremini arenevaid teadus-, tehnoloogia- ja ärivaldkondi maailmas. Möödunud kümnend on seejuures olnud eriti kiire kasvu periood, mida on iseloomustanud järjest uute infotehnoloogiatoodete ja -teenuste masskasutusse jõudmine ning Interneti kujunemine universaalseks side-infrastruktuuriks. [6, lk. 11] Ülemaailmne finants- ja majanduskriis on põhjustanud paljudes riikides tugeva majandusliku surutise. See sunnib inimesi senisest aktiivsemalt otsima võimalusi, kuidas korraldada asju nii avalikus kui ka erasektoris varasemast nutikamalt ja efektiivsemalt. Infotehnoloogia (IT) on üks peamisi valdkondi, millele protsesside optimeerimisel panustatakse.

Üks viis efektiivsuse tõstmiseks on IT-teenuste sisseostmine. Teenuste sisseostmine võimaldab organisatsioonil keskenduda põhitegevusele ning efektiivsemalt eesmärke saavutada. Positiivse stsenaariumi korral kaasneb sellega mitmeid eeliseid: odavam hind, parem kvaliteet, paindlikkus, madalam investeeringu omahind jne.

Need projektid, kus kas osaliselt või täies mahus ostetakse tarkvaraarendusteenust välise partneri käest on väljakutseid pakkuvad. Suurenevad ressursi juhtimisega seotud riskid ning muutuvad ka projektijuhi tähelepanu vajavad fookuspunktid. Samas, teenuste sisseostmine on muutumas järjest populaarsemaks ning seetõttu on see vaieldamatult üks valdkondadest mis vajab järjest suuremat tähelepanu. Kõige keerulisem on siinkohal teenusepakkuja ja tellija protsesside kokkusobivus ning omavaheline integreerimine. See on tulemusliku koostöö üks peamisi tingimusi. Kuivõrd hästi hakkab valminud tarkvara tellija põhiprotsesse toetama, sõltub tellija oskustest oma probleemid ja vajadused tarnijale selgeks teha. Samas, on raske leida praktilisi juhendeid ja mudeleid tarkvara sisseostu protsesside organiseerimiseks või parendamiseks. Üks tuntumaid sellekohaseid mudeleid on Capability Maturity Model Integration for Acquisition (CMMI-ACQ), mis on toeks organisatsioonile toodete või teenuste hankimisel välistelt pakkujatelt. Selles töös käsitletakse tarkvaraarenduse allhanke kvaliteedi parandamist CMMI-ACQ mudelist lähtuvalt ning töötakse välja lihtne küsimused tarkvara sisseostva organisatsiooni küpsustaseme hindamiseks.

Eesti kontekstis pean tööd aktuaalseks järgmistel põhjustel:

- Capability Maturity Model Integration (CMMI) alase inglisekeelse materjali hulk on väga suur ning materjali läbitöötamine on väga ajamahukas töö. Ekspertide kaasamine ei ole tihtipeale kuluefektiivne ega otstarbekas Eesti IT-ettevõtete mahtusid arvestades.
- Antud temaatikaga haakuv (eriti CMMI-ACQ'ga) eestikeelne erialakirjandus on peaaegu olematu.
- Autorile ei ole teada, et CMMI-ACQ 1.3 versioonile oleks avalikult saadaval lihtsaid küsimustikke organisatsiooni küpsustaseme hindamiseks, veelgi enam eesti keeles. Piirduakse juhendite ja hindamismetoodikate üldkirjeldusega.
- Riigikontrolli 2005. aasta audit tõi välja, et piiratud kompetentsuse tõttu toimib erasektori ja avaliku sektori partnerlus riigihangete läbiviimisel sageli puudulikult. Riigi tellimused moodustavad aga arvestatava osa Eesti sektori käibest. [16]

CMMI teemadel on Eestis ka varasematel aegadel tehtud mitmeid uurimusi, kuid autorile ei ole teada CMMI-ACQ spetsiifilisi uurimisi.

Rahvusvahelisel tasandil on uuritud CMMI mudeleid suhteliselt palju, kuid vaid mõned käsitlevad mingil määral just hankeorganisatsioonidele mõeldud versiooni. Ühe näitena tooksin välja 2009. aastal Istambuli Marpete Ülikoolis valminud uurimistöö "A Questionnaire Based Method for CMMI Level 2 Maturity Assessment". [15] Samaselt käesolevaga tööga keskendub see enesehindamise küsimuste väljatöötamisele, mis hindab organisatsiooni vastavust CMMI 2. küpsustasemele, kuid põhinedes CMMI versioonile 1.2 ning töö ei käsitle CMMI-ACQ spetsiifikat.

1.2 Teema valiku põhjendus

Üheks põhjuseks, miks mõni meetodika või teooria ei leia siin rakendamist, on Eesti tagasihoidlik suurus ja sellest tulenevad eripärad. CMMI mudel pole seni Eestis laialdaselt levinud. Mudeli rakendamine täies mahus ei ole ilmselt ka kohalike ettevõtete suurust arvestades mõistlik. Samas CMMI elemente võib kindlasti kasutada ka Eesti ettevõtete

protsesside optimeerimisel. CMMI-ACQ versioon on üks vähestest mudelitest, mis käsitleb allhanke organisatsiooni spetsiifikat.

Huvi ja mõtte antud teemal kirjutamiseks tekkis autoril seoses info- ja kommunikatsioonitehnoloogia projektide juhtimisega töökohas, mille raames nii tarkvara kui ka muid IT-teenuseid ostetakse põhiliselt sisse välistelt partneritelt.

1.3 Töö eesmärk

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on tarkvara sisseostmise kvaliteedi stabiilsuse hindamiseks enesehindamise küsimuste väljatöötamine, tuginedes CMMI-ACQ 1.3 mudelile.

Eesmärgist lähtuvalt püstitasin järgmised uurimisülesanded:

- Selgitada välja CMMI-ACQ rakendamise praktikad.
- Analüüsida protsesside hindamise võimalusi CMMI-ACQ mudelile tuginevalt.
- Töötada tarkvara sisseostvatele organisatsioonidele välja küsimused hindamaks organisatsiooni sisseostu protsesside kvaliteedi hetkeolukorda.

1.4 Töös kasutatud uurimismetoodika

Magistritöö teoreetilises osas analüüsitakse CMMI ja CMMI-ACQ teemalisi väljaandeid, artikleid, õppematerjale ja Internetis ilmunud teabet ning alusmaterjalide põhjal koostatakse vastavad ülevaatlilikud käsitlused. Kuna enamuse antud teemaga seotud väljaandeid on inglisekeelsed, siis autor pakub olulisemate mõistete tõlkeid eesti keelde.

Töö rakenduslikus osas tuvastatakse lähtuvalt käesoleva töö eesmärgist kellele, millal ja millisel viisil oleks otstarbekas tugineda CMMI-ACQ rakendamisele hankeorganisatsiooni protsesside parendamiseks. Teoreetilises osas käsitletud kokkuvõtliku materjali alusel töötakse välja enesehindamise küsimused organisatsiooni vastavuse hindamiseks CMMI-ACQ mudeli 2.tasemele.

2 Tarkvaraarendus ja tarkvaraarenduse allhange

2.1 Tarkvara arendusprotsess

Tänapäeval iseloomustavad infotehnoloogia valdkonda tarbekaubastumine, toodete järjest kiirem arendustsükkel ja kasutuselevõtt ning nende lühem tööiga. [6, lk 11]

Tarkvaraarendus on tarkvaraprotsess, mille all üldjuhul peetakse silmas tarkvara loomist inimgrupi poolt ja kokkulepitud reeglite alusel. See protsess koosneb alati teatud etappidest, mis on enamjaolt samad:

Nõuete analüüs	Tehniline teostus	Testimine	Juurutamine	Hooldus
<ul style="list-style-type: none">• ülesandepüstituse koostamine ning loodava tarkvara kirjeldamine	<ul style="list-style-type: none">• programmeerimine ja tehniline realiseerimine	<ul style="list-style-type: none">• kontrollitakse lahenduse töökindlust, jõudlust ning vastavust ülesandepüstitusele	<ul style="list-style-type: none">• integreerimine, kasutuselevõtt, kasutajate koolitus	<ul style="list-style-type: none">• vigade parandamine, täiendarendused, kohandamine muutuva keskkonnaga, klienditugi

Joonis 1. Tarkvaraarenduse põhilised etapid

Nende sammude täpne sisu, ulatus, ning järjestus olenevad suuresti arendatava tarkvara spetsiifikast ning tarkvaraarendaja poolt kasutatavast tarkvaraarenduse mudelist. Näiteks klassikalise kosemudeli (ingl. k. *waterfall model*) kohaselt viiakse sammud läbi üksteise järel. Tänapäeval järjest populaarsemaks muutuva agiilse tarkvaraarenduse lähenemisviisi kohaselt koosneb kogu protsess mitmest järjestikusest tsüklist, kus igas tsüklis tehakse nii analüüsi kui ka tehnilist teostust ja testimist. Tarkvara protsessimudelid arenevad pidevalt. Mudelite mitmekülgsus ja suur hulk võimaldab leida igale organisatsioonile sobiva ning aitab kaasa tarkvaraarendusprojektide eesmärkide saavutamisel olemasolevate ressurssidega.

Tarkvara sisseostmisel on kriitilise tähtsusega organisatsiooni võimekus efektiivselt anda sisendit ning kontrollida tarkvara arendusprotsessi.

2.2 Tendentsid teenuste sisseostmises

Tarkvaraarenduse sisseostmine (ingl. k. *software development outsourcing*) on kolmandat osapoolt moodustavate professionaalide kaasamine arendusteenuste pakkumisse, mida muidu haldab ja teostab firma ise.

Tellimuste mahu järgi on Eestis nii telekommunikatsiooni- kui ka arvutiteenuste suurimad tarbijad riik, hulgi- ja jaekaubandus- ning veondussektor. Ka finantssektor kasutab arvutiteenuseid palju (ostes teenuseid sisse). Seda vaatamata sellele, et suuremates pankades on olemas tugevad IT-arendusüksused. [6, lk 25]

IT-teenuste sisseostmine ei ole sugugi uus nähtus. Sellega tehti algust 1960-70-ndatel aastatel, mil arvutid ja nendega seonduv tehnoloogia kippusid olema väga kallid. Riistvara ja suurte, keerulise ülesehituse ja käitlemisega masinate ülesseadmine kujutas endast suurt probleemi ettevõtete jaoks, kes tahtsid tehnoloogia arenguga kaasas käia. Selliste keeruliste probleemidega toimetulemiseks tellisid firmad teenuseid teistelt ettevõtetelt, kes olid vajalikud arengusammud juba astunud. Enamasti telliti andmetöötlusteenuseid operatsioonihalduse eesmärgil. 1990-ndatel, kui käivitati DBMS (ingl. k. *database management system*) ja teised süsteemid, toetusid paljud firmad selliste võimetega ettevõtetele oma juhtimistegevuse teostamisel. Sõlmiti programmeerimislepingsid (ingl. k. *contract programming agreement*), mis kujutasid endast teatud teenuste sisseostmist [3].

Teenuste sisseostmise (ingl. k. *outsourcing*) tõeline võidukäik algas aga 1990-ndatel, kui paljud äsjaloodud ettevõtted hakkasid looma uusi, innovaatilisi tooteid, ent avastasid peagi, et puudu jääb nii ressurssidest kui oskustest. Sellega toimetulemiseks palkasid nad erinevaid firmasid, mis pakkusid baasteenuseid nagu arendus, juhtimine, projekteerimine, kvaliteedikontroll jne.

TNS Emori poolt veebruaris-märtsis 2003 ettevõtete infotehnoloogilist olukorda kaardistavast uuringust ilmneb, et Eesti ettevõtted olid juba siis loobumas IT spetsialistide palkamisest ning pigem osteti vajalikud IT teenused mõnelt IT firmalt sisse. Kui 2001. aastal tellis IT teenuseid väljastpoolt oma firmat ligikaudu 7 100 Eesti ettevõtet, siis 2003. aastaks tõusis nende hulk 14 800 ettevõteteni. Emori projektijuht kinnitas siis, et mitmeid aastaid oodatud teenuste sisseostmise idee on IT valdkonnas leidmas praktilist kasutuselevõttu: "Keskendumine oma põhiäri ja kõrvalteenuste sisseostmine on osutunud kõige efektiivsemaks ärimudeliks." Samas on selge, et sisuliselt tähendab IT

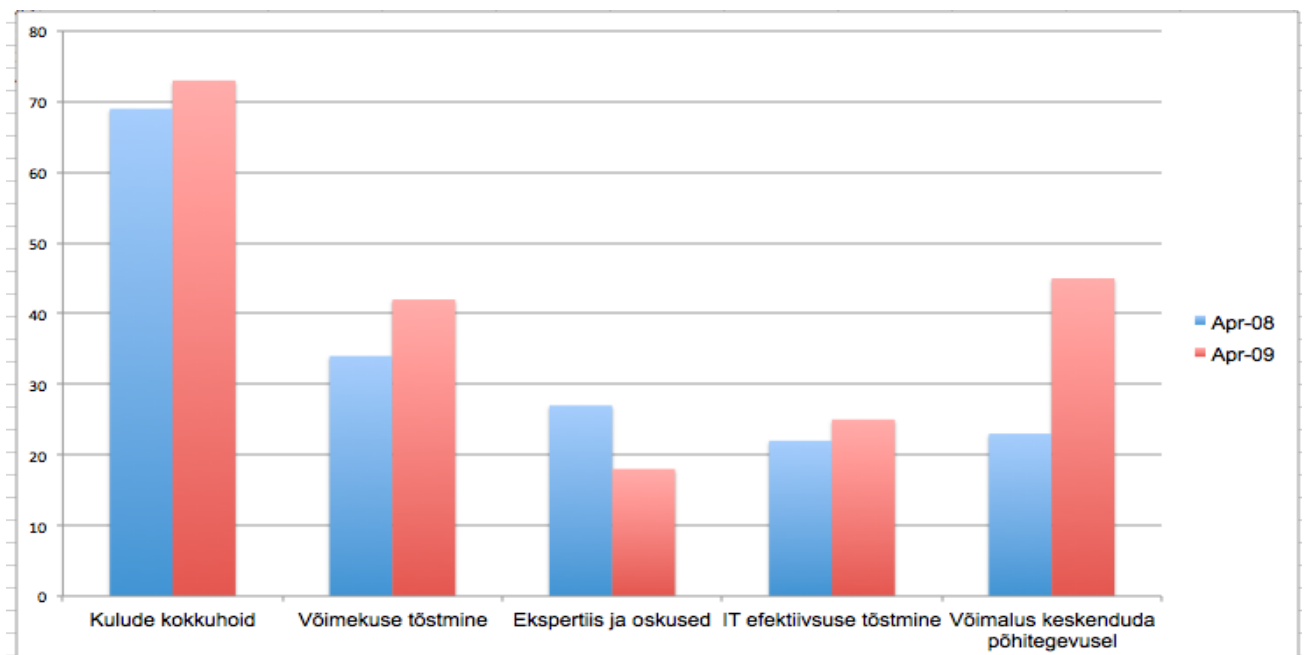
teenuse sisseostmine erinevaid asju, alates lihtsalt arvutite hooldusest kuni keerulise tarkvara arendustegevuseni.[11] Värskemaid uuringuid, mis käsitleks antud valdkonda või eraldi tarkvaraarendusteenuste sisseostmise tendentse ei ole autorile teadaolevalt Eestis läbi viidud.

2.3 Allhanke eelised

Tarkvara sisseostmist on kasutatud aastaid tänu esmapilgul lihtsana tunduvale formaadile ja selgetele eesmärkidele.

Peamiseks põhjuseks, miks ettevõtted teenuste sisseostmisega tegelevad, on tõhusad strateegiad, mida ettevõtted selle tulemusena oma põhitoodete, -äriprotsesside ja -teenuste arendamiseks “üleöö” rakendada saavad. Teenuste sisseostmine on nii minevikus kui tänapäeval pakkunud soodsaid, tööjõuintensiivseid tegevusi, kaasa arvatud tootmine, juhtimine ja nõustamine.

Teenuste sisseostmisel võivad olla mitmesugused eelised, mis aitavad organisatsioonidel arendada sooritusvõimet, tõhusust ning võimet pakkuda usaldusväärselt ja madala eelarvega innovatiivseid lahendusi. Joonisel 3 on ära toodud teenuste sisseostu peamised põhjused Joonisel toodud statistika pärineb USA-s läbi viidud uuringul aastatest 2008 ja 2009.



Joonis 3. Teenuse sisseostu peamised tegurid. [3]

Teenuste sisseostu abil saavutavad ettevõtted kuluefektiivsuse ning IT-alase tõhususe ja neil on rohkem aega panustada põhitegevusele.

Tarkvarateenuste sisseostmise peamised eelised [8]:

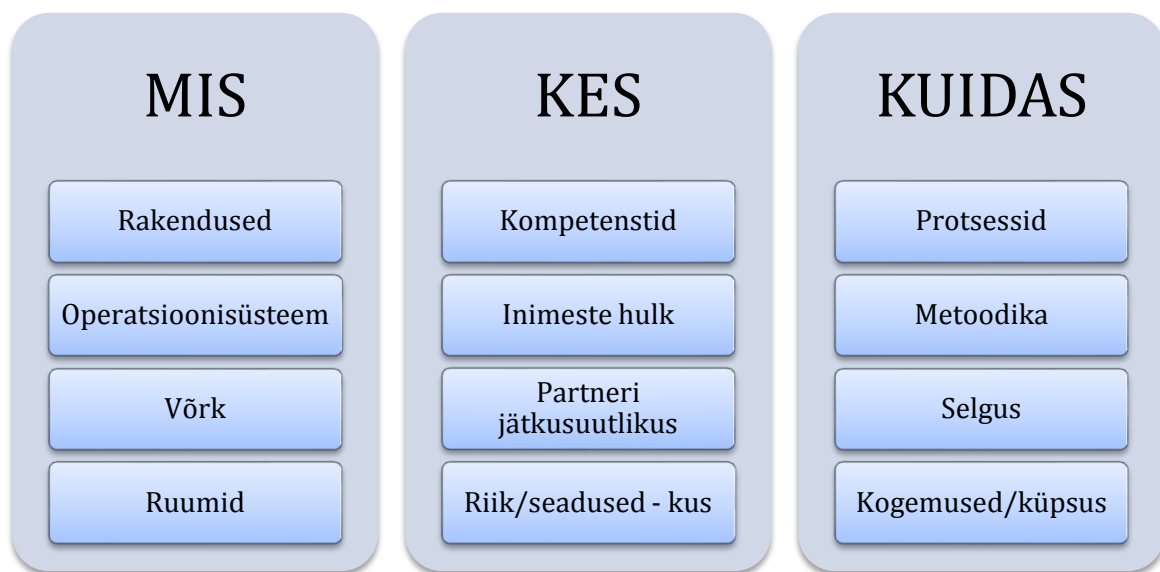
- Kogenud meeskonna olemasolu - tarkvaraarendusfirma võib välja pakkuda stardivalmis meeskonna või koheselt vajaliku meeskonna kokku panna, seega ei ole vaja kulutada aega sobilike inimeste otsimisele ja koheselt on võimalik projekti teostamisse süveneda.
- Juurdepääs tehnilisele kompetentsile - IT edeneb pidevalt, peatumatult. Ajaga kaasas püsimiseks tuleb IT-valdkonnale pühendada tähelepanu ja raha. Tarkvarainseneride jaoks kujutab see endast igapäevast leiba ja nad üritavad hankida tehnoloogiliste protsessidega kaasaskäimiseks vajalikku oskusteavet.
- Personalikulude vähendamine - projektikulude ootamatu kasvu vältimiseks tuleks kuludes eelnevalt kokku leppida või kasutada fikseeritud kulumeetodit. Teenuste sisseostmisel piirduvad personalikulud vaid projekti kestvusajaga.
- Projektikulude kontrolli all hoidmine - projekti eelarves tuleb eelnevalt kokku leppida, et seda ei ületataks. Lepingus peab selgelt välja tooma kõik tingimused, tarkvarakirjeldused ja pakutavad teenused.
- Projektijuhtimise suutlikkuse suurendamine - stabiilse tarkvaraarendusfirma lahutamatu omadus on projektijuhtimise põhimõtete järgimine. Need peaksid olema sujuvalt projekti rakendamisse põimitud. Projekti õigeaegseks täideviimiseks võib edukalt ühendada mõlema ettevõtte oskused.
- Ettevõttesise personali tööde jaotuse efektiivistamine - ettevõttesise personali tõhusamalt haldamiseks tuleb nad suunata oluliste käimasolevate projektide juurde. Mõnikord on uute projektide rakendamine pea võimatu, kuna ettevõttesisene personal on koormatud.
- Projekti õigeaegne rakendamine ja lõpuleviimine - korralikult läbiviidud projekti üks peamisi omadusi on selle õigeaegne üleandmine nii, nagu lepingus ette nähtud. Tarkvaraarendusteenuse sisseostmisel ei ole põhjust muretseda, kuna kogu meeskond on ideaalis pühendatud üksnes tellija projektile, võimaldades tellijal

edukamalt hallata oma ettevõttesiseseid tegevusi ja igapäevased probleemid ei mõjuta kulgu projekti.

Paraku võivad kõikide nende eelistega kaasneda ka väga suured riskid. Teenuste sisseostmisega kaasnevaid riske ja nende vähendamise võimalusi käsitletakse järgnevates peatükkides.

2.4 Mis on oluline IT-teenuste sisseostmisel

Teenuste sisseostmisel on lisaks kompetentse partneri valikule ning teenuse hinnale veel mitmeid olulisi tegureid. Elion AS teenuste ärijuht tõi 2011. aastal Äripäeva seminaril oma ettekandes välja, et teenuste sisseostmisel on olulised 3 küsimust: mis, kes, ja kuidas. (Joonis 4)



Joonis 4. Olulised tegurid teenuste sisseostmisel [12]

Lisaks partnerorganisatsiooni protsesside ja metoodikate selgusele on oluline ka tellija protsesside ja organisatsiooni ülesehitus ja nende sobivus teenusepakkuja protsessidega (Joonis 5).

Hankija	Kõrge	Ebakõla Küps hankija juhendab madala küpsustasemega tarnijat Tulemust ei saa prognoosida	Vastavuses Hankija ja tarnija on mõlemad kõrge küpsustasemega Kõige positiivsem stsenaarium
	Madal	Katastroof Puuduvad distsipliin ja protsessid Puudub toode	Ebakõla Madalama küpsustasemega hankija, takistab küpset tarnijat, eelistab otseteede kasutamist Tarnija kompromiteerib enda protsessi
		Madal	Kõrge
		Tarnija	

Joonis 5. Tehnilised ja juhtimise oskused - hankija ja tarnija mittevastavus. [13]

Software Engineering Institute kohaselt Võimekuse Küpsuse Mudeli Integratsioon (CMMI) “aitab integreerida tavaliselt eraldiseisvaid organisatsiooni funktsioone, püstitada eesmärged ja prioriteete protsesside täiustamisel, pakkuda suuniseid kvaliteediprotsesside jaoks ning orientiire olemasolevate protsesside hindamiseks”. [2]

3 Mis on CMMI raamistik ja kuidas see võib kasulik olla?

3.1 CMMI ajalugu ja vahendite komplekt

Aastal 1986 kirjeldas Watts Humphrey tarkvara küpsuse raamistikku (ingl. k. *software maturity framework*), mille abil on võimalik hinnata tarkvaraarendusfirma küpsustaset. Sellest algsest raamistikust on ajapikku välja arendatud rida küpsusmudeleid, millest tarkvara alal kaks tuntumat on The Software Capability Maturity Model (SW-CMM), mille töötas välja Software Engineering Institute (edaspidi SEI) 1991. aastal, ning CMMI, mille esimene versioon anti välja 2000. aastal. [17]

CMMI hõlmab endas vahendite komplekti (ingl. k. *product suite*), mida kasutatakse protsesside parendamiseks. Komplekti kuuluvad mudelid, hindamismeetodid ja koolitused.

CMMI vahendite komplekti on välja arendanud CMMI tootemeeskond. See on protsessiparendamise spetsialistide meeskond, kuhu kuuluvad liikmed USA valitsussektorist, tööstusettevõtetest ja SEI-st ning kes arendavad edasi olemasolevat mudelit. CMMI juhtmeeskond, kes on ka CMMI tootemeeskonna juhid, mõistsid, et tarkvaraarenduse parimad praktikad võib ühendada üldiseks raamistikuks, mida ettevõtte saavad kasutada organisatsiooniüleisel protsessiarendamisel. Aastal 2000 andis meeskond välja algupärase CMMI mudeli, koolituse- ja hindamismeetodi, mis hõlmas nii tarkvara- kui süsteemiarendust. Nüüdseks on mudel mõeldud ka teiste erialade integreerimiseks.

Viimase CMMI versioon 1.3 mudeli loomisel kasutasid arendajad olemasolevaid ning end juba tõestanud komponente, mis sobivad uute huvivaldkondade vajadustega. Selliste olemasolevate komponentide kasutamine vähendab koolitusmahtu ja olemasolevate protsesside mugandamise vajadust. Järgnevatel peatükkides käsitletakse seda lähemalt, keskendudes eelkõige toodete/teenuste hankijale mõeldud versioonile.

3.2 CMMI mudelite eesmärk

CMMI on protsesside parandamiseks mõeldud lähenemisviis, mille eesmärk on aidata organisatsioonidel oma sooritusvõimet parandada. CMMI mudelit võib kasutada protsesside parandamiseks projekti, üksuse või kogu organisatsiooni läbilõikes.

Tarkvaraarenduses ja organisatsiooni arengu vallas kujutab CMMI endast protsesside täiustamise meetodit, mis pakub organisatsioonidele protsesside tõhusaks täiustamiseks vajalikud elemendid.

CMMI on üks mudelitest, mille abil on võimalik parandada ja hinnata organisatsioonide arengut. Tegemist on tööriistaga, millega saab suunata protsessi parandamise initsiatiive tarkvaraarenduse ning mitmete seotud süsteemide, nagu näiteks süsteemitehnika, toodete hankimine, meeskonna juhtimine, uurimine ja arendus (R&D) puhul. SEI kohaselt “viimasel ajal on CMMI mudeleid hakatud tunnustama kui soodsat ning võimekat vahendit tarkvara protsessi parandamiseks, mis aitab protsesse arendada ning liikuda agiilsemate tarkvaraarendusprotsesside poole”. [17]

3.3 CMMI mudelite alused

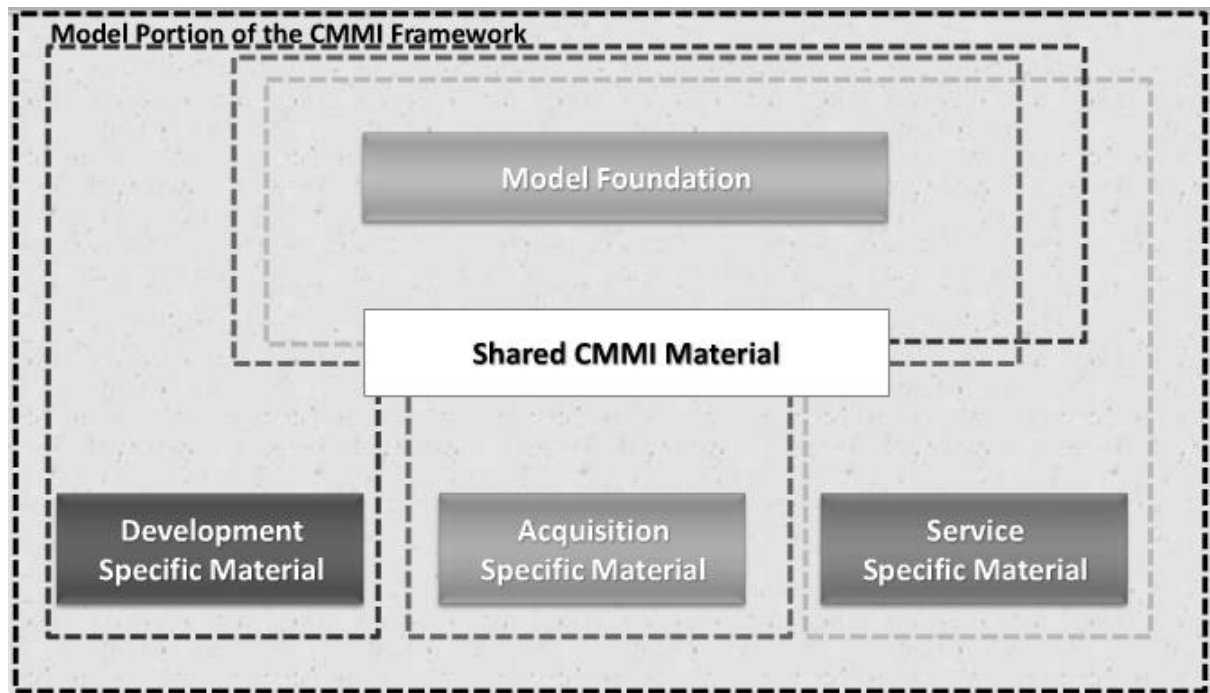
Kõikide CMMI mudelite, CMMI koolitusmaterjalide ja CMMI hindamismaterjalide (ingl. k. *appraisal materials*) ühtseks aluseks on CMMI raamistik (ingl. k. *CMMI framework*). See on reeglite ja komponentide kogum, mille eesmärk on reglementeerida komponentide kasutamist CMMI mudelite loomiseks erinevates huvivaldkondades.

Samuti tagab raamistik, et vastset väljaarendatud mudelid säilitavad teiste raamistikus paiknevate CMMI mudelitega ühtse terminoloogia ja ülesehituse.

Raamistikus asuvad selliste komponentide kogumid, mida kasutatakse mudelite, koolitus- ja hindamismaterjalide loomiseks teatud huvivaldkonnas:

- **CMMI for Acquisition** (CMMI-ACQ) on toeks organisatsioonile või projektile toodete või teenuste hankimisel organisatsiooni- või projektiväliselt pakkujalt.
- **CMMI for Development** (CMMI-DEV) on toeks tooteid või teenuseid arendavale organisatsioonile või projektile.
- **CMMI for Services** (CMMI-SVC) on toeks teenuseid pakkuvale organisatsioonile või projektile.

Samuti asuvad raamistikus CMMI mudeli alused (ingl. k. *CMMI Model Foundation* või *CMF*). See sisaldab komponente, mis peavad olemas olema igas CMMI mudelis. (Joonis 6)

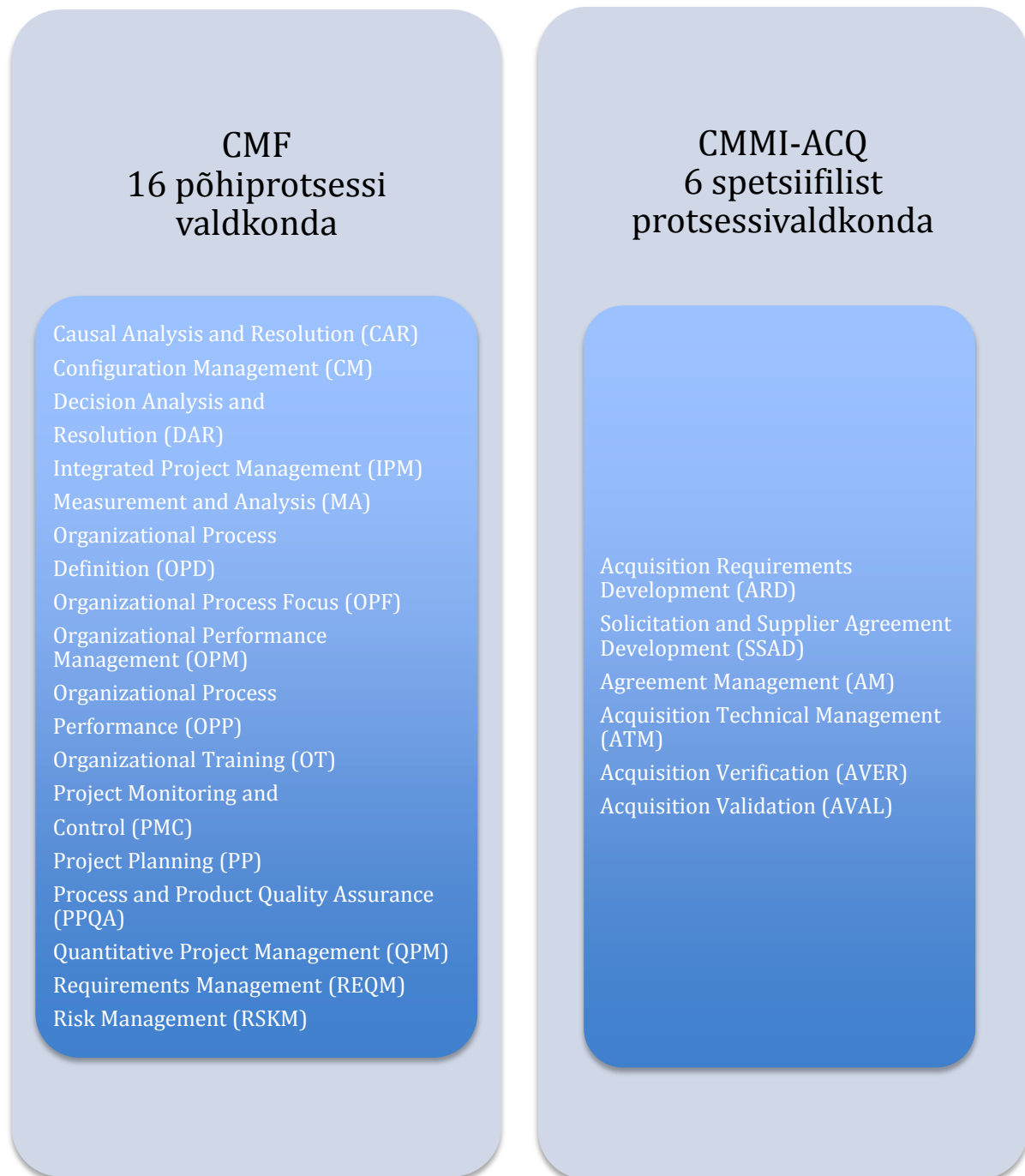


Joonis 6. CMMI raamistik

Antud töö keskendub CMMI-ACQ mudelile, mida vaadeldakse järgmistes peatükkides lähemalt.

3.4 CMMI-ACQ protsessivaldkonnad ja komponendid

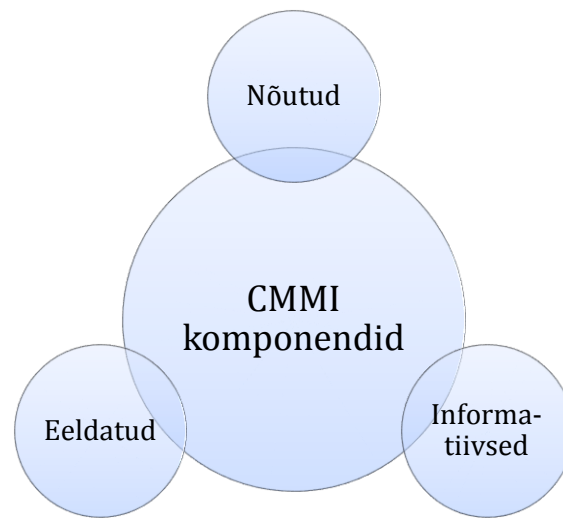
CMMI katab 16 põhiprotsessivaldkonda (ingl. k. *process areas*), mis moodustavad protsessiarenduse alused erinevates valdkondades nagu hanked, arendus ja teenused. Lisaks põhiprotsessi valdkondadele on igas CMMI versioonis teatud arv spetsiifilisi valdkondi. CMMI-ACQ versioonil on 6 täiendavat allhanke spetsiifilist valdkonda (Joonis 7).



Joonis 7. CMMI-ACQ protsessivaldkonnad

Iga protsessivaldkonna jaoks on olemas hulk eesmärke, mis tuleb CMMI rakendamisel konkreetses protsessivaldkonnas saavutada. Mõned eesmärgid on unikaalsed — neid nimetatakse spetsiifilisteks (ingl. k. *specific goals*). Üldiseid eesmärke (ingl. k. *generic goals*) rakendatakse mitme protsessivaldkonna puhul. Eesmärkideni jõutakse kas praktikate või nende adekvaatsete alternatiivide abil. Vastavalt eesmärgist jagunevad ka

praktikad spetsiifilisteks ja üldisteks. Kõik CMMI protsessivaldkondade komponendid on grupeeritud kolme kategooriasse: nõutud, eeldatud ja informatiivsed (Joonis 8).



Joonis 8. CMMI protsessivaldkondade komponentide kategooriad.

Nõutud komponendid (ingl. k. *required components*)

Need on protsessivaldkonna jaoks kõige hädavajalikumad komponendid. Nõutud komponendid peaks ennekoike organisatsiooni siseselt koondama ja need tuleks rakendada koheselt. Komponendid koosnevad spetsiifilistest eesmärkidest ja üldeesmärkidest.

Eeldatud komponendid (ingl. k. *expected components*)

Eelduste täitmiseks nõutud komponentide jaoks pakub CMMI teatud praktikaid, mis jagunevad spetsiifilisteks praktikateks ja üldpraktikateks (ingl. k. *specific practices* ja *generic practices*). Eeldatud komponendid on mõeldud hindamisspetsialistidele, kes soovivad teatud protsessi kvaliteeti parandada.

Informatiivsed komponendid (ingl. k. *informative components*)

Informatiivsed komponendid kujutavad endast vajalikku informatsiooni näidete, viidete, näidistööde ja märkmete kujul ning detailset informatsiooni nõutud ja eeldatud komponentide täideviimiseks ja mõistmiseks.

Antud magistritöös keskendatakse CMMI-ACQ protsessivaldkondade nõutud ja eeldatud komponentidele.

4 CMMI tasemed ja organisatsiooni vastavuse hindamine

CMMI autorite sõnul tuleks organisatsiooni protsesside parandamiseks CMMI abil läbida järgmised sammud [1]:

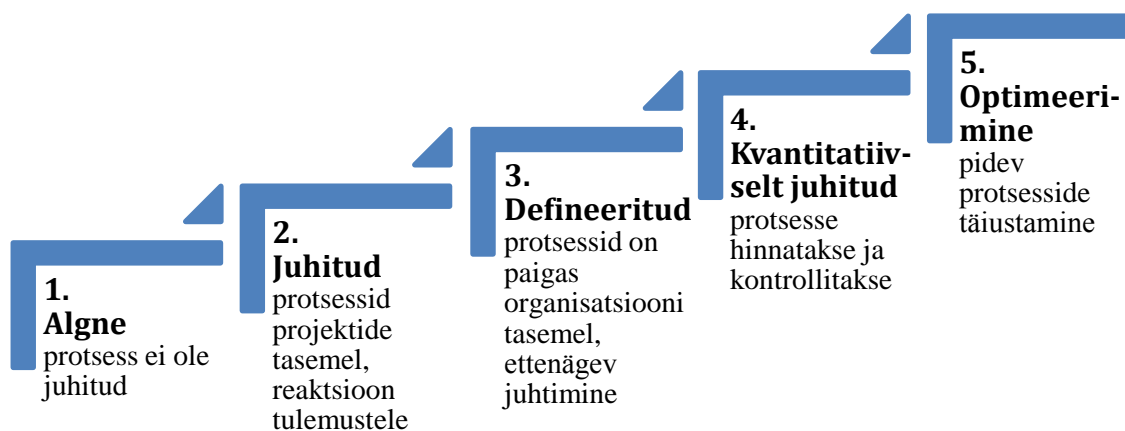
1. Valida organisatsiooni osa, mida tahetakse parandada.
2. Valida mudel (CMMI-DEV, CMMI-ACQ, CMMI-SEV).
3. Valida parandamise lähenemisviis (tasememudel või jätkumudel).

Antud uurimistöös vaadeldakse hankealast CMMI-ACQ mudelit. Järgnevalt kirjeldatakse erinevate lähenemisviiside ülesehitust.

4.1 CMMI tasememudel kui üks integreerimise mudeleid

CMMI mudeli rakendamisel saab kasutada kahte erinevat lähenemisviisi: tasememudel (ingl. k. *staged model*) ja jätkumudel (ingl. k. *continuous model*).

CMMI tasememudel on mõeldud kogu organisatsiooni küpsustaseme hindamiseks ning mudel sarnaneb ülesehituselt ja loogikalt CMM-SW mudeliga. Organisatsioon parendab end läbi viie erineva küpsustaseme (ingl. k. *maturity level*). Tasemete pealkirjad ja lühikirjeldus on toodud joonisel 9.



Joonis 9. CMMI tasememudeli küpsustasemed.

Täpsemalt vaadetakse küpsustasemeid peatükis 4.2. Kõigile küpsustasemetele jõudmiseks tuleb täita kindel kogum, et täita vastavate eesmärkide saavutamiseks vajalike protsessivaldkondade praktikate rakendamise nõuded. Esimene valmidustase ei ole mudelis määratletud ning eeldatakse, et algeliselt on kõik organisatsioonid esimesel (ehk ingl. k. *initial*) tasemel. Selleks, et jõuda tasemele 2 peaks täitma antud taseme seitsme protsessivaldkonna eesmärged (nõuete haldus, projekti planeerimine jne). Selleks, et jõuda tasemele 3, peab organisatsioon täitma kõik teise ja kolmanda taseme nõuded. Samaselt nõuavad küpsustasemed 4 ja 5, et täidetakse uued protsessi osad ning ka madalama taseme nõuded.

Järgmisele tasemele liikumiseks, hindab organisatsiooni CMMI sertifitseeriv institutsioon ja kui hinnang on positiivne, tunnustatakse organisatsioon järgmisel tasemel olevaks.

Lisaks tasememudelile on olemas ka CMMI jätkumudel, kuid selle alusel ei ole võimalik hinnata kogu organisatsiooni küpsustaset, vaid hinnatakse iga protsessi küpsustaset eraldi. See mudel võimaldab firmal hinnata kõigepealt talle olulisemaid protsesse.[4] Protsessivaldkonna institutsionaliseerimise taseme hindamiseks kasutatakse võimekustasemete (ingl. k. *Capability Level*) skaalat 0 kuni 5. Seda lähenemisviisi antud magistritöös lähemalt ei käsitleta, keskendudes CMMI tasememudelile.

4.2 CMMI tasememudeli küpsustasemete kirjeldus

Selles peatükis kirjeldatakse CMMI tasememudeli küpsustasemeid. Info pärineb SEI CMMI erinevatest allikatest, millest on tehtud lühendatud ülevaade. [1] [10] [13]

4.2.1 Küpsustase 1: Algne

Küpsustasemel 1 (ingl. k. *initial*) on protsessid enamasti kaootilised. Organisatsioon ei suuda tagada piisavalt stabiilset keskkonda protsesside toetamiseks. Edu sellistes organisatsioonides sõltub organisatsioonis töötavate inimeste kompetentsist ja saavutustest, kuid mitte väljakujunenud protsesside kasutamisest. Vaatamata sellele kaosele, suudavad 1. küpsustasemega ettevõtted hankida tooteid ja teenuseid mis töötavad, kuid tihti peale ületatakse plaanides ette nähtud eelarvet ja ajakava.

4.2.2 Küpsustase 2: Juhitud

Küpsustasemel 2 (ingl. k. *managed*) tagavad rakendatud hanke ja projektijuhtimise protsessid, et organisatsioon suudab edukalt teostada tarvaraarenduse allhanget. Tarkvara sisseostev organisatsioon koostab projektiplaane, jälgib ja juhib projekti, ning tagab tarne vastavust plaanidele. Hankija sõlmib lepingud tarnijatega ning haldab neid lepinguid, et kõik lubadused oleksid täidetud. Hankija töötab välja ja säilitab kliendi vahelisi lepinguid ja lepingu nõudeid. Rakendatakse konfiguratsioonihaldust, organisatsiooni siseselt tagatakse toote kvaliteeti, ning hankija poolt on välja töötatud mõõdikud, mille abil mõõta ja analüüsida protsessi suutlikust.

Küpsustasemel 2 hallatakse projekte, protsesse, tooteid ja teenuseid. Hankija jälgib, et protsessid oleksid korraldatud vastavalt kehtivale sisekorrale. Protsessi käiku laskmiseks tagab hankija piisavad ressursid, määrab vastutajad, koolitab välja inimesed ning tagab, et toodetega seotud protsessid on hallatud vastavalt nõuetele. Hankija tuvastab ning kaasab olulised osanikud ning perioodiliselt jälgib ja juhib protsessi. Protsessist kinnipidamist hinnatakse regulaarselt ning protsessi suutlikkust jagatakse organisatsiooni juhtkonnaga.

4.2.3 Küpsustase 3: Defineeritud

Küpsustasemel 3 (ingl. k. *defined*) on hankeorganisatsioonis defineeritud protsessid, mille abil saab hallata nii projekte kui ka tarnijaid. Hankija tagab, et tooted vastavad klientide ja lõppkasutajate nõuetele. Need protsessid on selgelt paika pandud ning neid kirjeldatakse standardites, protseduurides, tööriistades ja metoodikas.

Organisatsiooni protsesside kogumit, mis on küpsustaseme 3 aluseks, rakendatakse ja parandatakse pidevalt. Protsessidega on tagatud stabiilsus organisatsioonis.

Oluline erinevus küpsustasemete 2 ja 3 vahel on standardite, protsessikirjelduste ning protseduuride ulatus. 2. küpsustasemel võivad standardid, protsessikirjeldused ning protseduurid olla kohati väga spetsiifilised, samas mõned valdkonnad ei pruugi üldse olla kaetud. Küpsustasemel 3 on standardid, protsessikirjeldused ja projekti protseduurid kohandatud organisatsiooni protsesside põhjal sobimaks spetsiifilise projektiga või organisatsiooni osaga, ning seega on järjepidevad.

Veel üks oluline erinevus on, et küpsustasemel 3 kirjeldatakse protsesse palju täpsemalt kui küpsustasemel 2. Protsessis on selgelt defineeritud eesmärgid, sisendid, kriteeriumid,

tegevused, rollid, mõõdikud, kinnitussammud, väljundid ning lõppkriteeriumid. Küpsustasemel 3 juhitakse protsesse proaktiivselt kasutades üksikasjalikke protsessi mõõdikuid ja töövahendeid.

4.2.4 Küpsustase 4: Kvantitatiivselt juhitud

Küpsustasemel 4 (ingl. k. *quantitatively managed*) hankijal on defineeritud kvantitatiivsed eesmärgid kvaliteedi ja protsessi suutlikkusele ning neid kasutatakse juhtimisprotsessi hindamise kriteeriumitena. Kvaliteeti ja protsessi suutlikkust mõistetakse statistiliselt ning neid hallatakse kogu protsessi kestvuse vältel.

Valitud alamprotsesside jaoks kogutakse ja analüüsitakse konkreetseid protsessi suutlikkuse mõõdikuid. Protsside jälgimine statistiliste ja muude kvantitatiivsete meetodite abil on kasutusel seal, kus need suudavad pakkuda ärile kõige suuremat kasu ning toetada organisatsiooni ärieesmärke.

Oluline erinevus küpsustasemete 3 ja 4 vahel on protsessi suutlikkuse prognoositavus. Küpsustasemel 4 kontrollitakse protsessi suutlikkust statistiliste ning muude kvantitatiivsete meetodite abil ning prognoosid põhinevad täpsetel protsessiandmetel põhineval statistilisel analüüsil.

4.2.5 Küpsustase 5: Optimeerimine

Küpsustasemel 5 (ingl. k. *optimizing*) suudab organisatsioon pidevalt parandada oma protsesse. Organisatsioon rakendab kvantitatiivset lähenemist mõistmaks protsessis leiduvaid variatsioone ning protsessi tulemuste põhjuseid.

Küpsustase 5 keskendub pideval protsessi suutlikkuse parandamisel kasutades pikaajalisi ning innovaatilisi protsesse ja tehnoloogilisi uuendusi. Organisatsiooni kvaliteedi ja protsessi suutlikkuse eesmärgid on kindlalt paika pandud, neid vaadatakse regulaarselt üle vastavalt muutuvatele ärieesmärkidele ning organisatsiooni suutlikkusele. Neid kasutatakse kriteeriumina juhtimisprotsessi parandamiseks. Rakendatud protsessi edendamise mõju hinnatakse statistiliste ning muude kvantitatiivsete meetodite abil ning neid võrreldakse kvaliteedi ja protsessi suutlikkuse eesmärkidega. Projektis defineeritud protsessid, organisatsiooni tavapärase protsesside kogum ning toetavad tehnoloogiad on parandustegevuse mõõdetavad eesmärgid.

Oluline vahe küpsustasemetel 4 ja 5 on keskendumine juhtimisele ning organisatsiooni suutlikkuse parandamisele. Küpsustasemel 4 keskendub organisatsioon projektide suutlikkuse juhtimisel ja mõistmisel alamprotsesside tasemel. Küpsustasemel 5 keskendutakse organisatsiooni suutlikkusele kasutades ära projektidest saadud andmeid. Andmete analüüs viitab probleemidele või lünkadele jõudluses. Neid lünki kasutatakse organisatsiooniliste protsesside parandamiseks tagades selgelt mõõdetava efektiivsuse kasvu.

4.3 CMMI küpsustasemete määramise meetodid

CMMI tasemed kajastavad organisatsiooni protsesside küpsustaset. Samuti kajastavad CMMI tasemed võimalikke arenguteid ehk protsesside täiustamise viise.

Esimeseks sammuks protsesside parandamise suunas on hetkeolukorra hindamine. Protsessi hindamine annab organisatsioonile arusaamise tarkvaraarenduse protsessi hetkeolukorrast, mida võrreldes soovitud protsessiga saab kasutada lähtetaseme määratlemiseks, millelt edasi liikuda.

Organisatsiooni hindamiseks on kaks erinevat võimalust. Esimene on standardse CMMI hindamise meetodi, ehk SCAMPI (ingl. k. *Standard CMMI Appraisal Method*) kasutamine protsessi suutlikkuse väljaselgitamiseks. Teine on enesehinnangu (ingl. k. *self assessment*) läbiviimine.

1. SCAMPI

- Klass A**

See klass on kõige tavalisem CMMI mudeli jaoks. Tegemist on tervikliku meetodikaga, mis suudab tuvastada ettevõtte küpsustaseme ning hinnata kõiki erinevaid küpsustasemeid võimalikult täpselt.

- Klass B**

See klass on mõeldud eelhinnanguteks. Klass B ei ole nii süstemaatiline ja ei lähe nii sügavale kui Klass A, kuid on siiski kasulik esialgseteks hindamisteks. Hindamisel saadud punktid ei vasta küpsustasemega.

- Klass C**

Kõige pealiskaudsem ja kiirem SCAMPI klass. Võimaldab tuvastada riskipiirkondi.

2. ENESEHINDAMINE

- N-ö "mitteametlik hindamine", mida saab ettevõtte läbiviia kas enda jaoks või siis ettevalmistusena SCAMPI hindamiseks

Organisatsioonide jaoks, kelle eesmärgiks ei ole saada ametlik hindamine ning kus on piiratud ressursid, võib enesehindamine olla sobilikumaks esimeseks sammuks.

Sellised organisatsioonid võivad mõelda ka SCAMPI Klass A hinnangust, eesmärgiga saada selge ülevaate oma protsesside küpsusest, kuid tihtipeale ei ole see kuluefektiivne lahendus organisatsioonile, mis alles alustab oma protsesside parandamisega. Enesehinnang võib olla parem sellistele organisatsioonidele, kuna SCAMPI tehnika kasutamine nõuab teatavat arusaama protsesside parandamisest ning CMMI raamistikust. Lisaks sellele nõuab SCAMPI hindamise meetod inimeste osalemist, kes on saanud ametlikku koolitust. Kui need kriteeriumid on puudu, siis ei pruugi esimese sammuna isegi sobida vähem nõudlikud SCAMPI B ja C hindamismeetodid.

Allpool olev tabel demonstreerib nimetatud hindamisklasside võrdlust.

Meetodid Karakteristikad	Enese- hindamine	SCAMPI		
		Klass C	Klass B	Klass A
Nõutud dokumentatsiooni maht	Puudub	Väike	Keskmine	Suur
Hindamistulemused	Ei	Ei	Ei	Jah
Ressurssi kulu	Madal	Madal	Keskmine	Suur
Meeskonna suurus	Ei ole vaja	Väike	Keskmine	Suur

Tabel 1. CMMI hindamismeetodite võrdlus. [13]

CMMI hindamise protseduur, ehk SCAMPI on üpriski sarnane kõikide ettevõtete jaoks ning iga klassi jaoks. Erinevused tulenevad peamiselt sellest, kui süviti protsess ette võetakse. Hindamise käigus vaadatakse, kas soovitud küpsustaseme vajalikud tingimused on õigesti rakendatud.

SCAMPI hindamise protseduur on ressursimahukas. Samuti ei ole autori andmetel Eestis sertifitseeritud SCAMPI hindamisteenuse pakkujat. Selleks, et mõista hetkeolukorda ning võtta ette tegevusi organisatsiooni protsesside parendamiseks ei ole ametlik hindamine

kriitilise tähtsusega. Piisab kui organisatsioon alustab enesehindamisest. Samuti toetub SCAMPI meetod organisatsiooni enesehinnangutele ning hindab ettevõtet selle põhjal, kas nad teavad oma küpsustaset ning kas nad täidavad selle taseme tõekspidamisi korrektselt. Seega on enesehindamine hea algus protsesside parandamisele.

5 CMMI-ACQ kui tarkvara tellija küpsuse hindamise mudel

CMM-ACQ loob hankeorganistatsioonidele sisuliselt „stardipaketi“ protsessivaldkondades, mis on olulised hanketegevuse jaoks. CMMI-ACQ, kui ka teiste CMMI mudelite kasutuselevõtt püstitab väga olulise küsimuse: kuidas saab organistatsioon seda kõige kasulikumalt kasutada?

5.1 CMMI-ACQ ajalugu

Algust tehti juba 2003 aastal, kui General Motors-i (GM) infotalituse direktor Ralph Szygenda asus ellu viima oma kuulsat allhankeprogrammi. Programm oli suunatud teiste ettevõtete kaasamisele, kes peaksid omavahel nii koostööd tegema kui konkureerima. Siis ütles ta, et korporatsioon astub uude turundusajastusse, mis nõuab suure hulga alltöövõtjate juhtimiseks erilisi oskusi.

2003-2005 aastatel oli GM raskustes ning vajab hädasti positiivset tõuget. Pärast seda, kui 2005. aasta juunis loodi hulk uusi allhankekontakte ettevõtetega Electronic Data Systems, Hewlett-Packard, IBM Global Services, CapGemini ja Wipro, andsid kaks GMi töötajat välja üksikasjalise juhendi pealkirjaga CMMI-ACQ, mis kajastab parimaid teadmisi arvutustehnika, tarkvara ja teenuste sisseostmise valdkonnast. Töö dokumendiga toimus koostöös Carnegie Melloni Ülikooli tarkvaraarenduse instituudiga Pittsburghis (Software Engineering Institute of Carnegie Mellon University, SEI).

GM iseloomustas valminud juhendi järgmiselt [9]:

CMMI-ACQ aitab parandada IT-toodete sisseostmise protsessi, mis:

- määrab kindlaks arvutustehnika, tarkvara ja teenuste hankimise standardised protseduurid;
- standardiseerib IT-toodete ostjate ja müüjate vastastikuse koostöö korra;

- aitab organisatsioonidel saada IT-kaupade ja -teenuste hankimisel „oma kategooria parimateks“.

Nende juhtnõrde tähtsus ja tähendus ületas kaugelt GMi tegevuspiire. Tollaegsed GMi töötajad ja CMMI-ACQ loomisel osalevad osapooled kirjeldasid mudelit kohe peale selle valmimist järgmiselt [9]:

- GMi tollaegne CIO Ralph Szygenda ütles oma avalduses: “Ettevõtted ja valitsusorganisatsioonid võivad kasutada seda mudelit „oma kategooria parimateks“ saamiseks. IT-teenuste tarnijad aga saavad seda rakendada teenuste valiku laiendamiseks ja äriklientide paremaks hoidmiseks.”
- GMi infosüsteemide ja -teenuste üksuse hankedirektor Deborah Yedlin ütles, et: “See meetod loob vundamenti, mis on vajalik kõigile organisatsioonidele olenemata nende töö eripärast.”
- CMMI-ACQ sisseostmise põhilisi meetodeid saab kohandada erinevates valdkondades esinevate konkreetsete tingimustega.
- GM rakendab uut meetodit hankijatega asjaajamise lihtsustamiseks. Samavõrd kasulik on see ka hankijatele. Palju aega raisatakse tühja. Sellest võib järeldada, et mida suurem on nende protsesside efektiivsus, seda parem on see hankijatele.
- SEI äriarendusjuht David Scherb: “Tarkvaraarendajatele meeldib, et uus mudel võimaldab neil tõsta oma äri küpsustaset. Juhtub ju vahel, et klient ei oska enda soove sõnastada ja võib kaootiliste ostude tulemusena ettevõtte töötajate pingutused rikkuda.”

Projekti vastu ilmutasid suurt huvi ka Ameerika Ühendriikide kaitseministeerium ja sisejulgeolekuministeerium. „Loodame uuest CMMI-ACQ metoodikast leida konkreetseid juhised sisseostude ja tarnete juhtimisega tegelevatele allüksustele. Meie võtsime selle uue mudeli proovikasutusse, sest loodame programmi US-VISIT abil tõhustada kontrolli sissesõitnute ja immigrantide üle – arvame, et suudame selle abil sisseostude protsessi täiustada,“ teatas sisejulgeolekuministeeriumi esindaja. US-VISIT kujutas endast programmi, mis kutsuti ellu USA julgeoleku tugevdamiseks. [9]

5.2 CMMI-ACQ tänapäeval

SEI PARS-süsteemist (ingl. k. *Published Appraisal Results*) pärinevatel andmetel möödunud 3 aasta jooksul olid vaid 10 organisatsiooni üle maailma investeerinud CMMI-ACQ-sse, et oma toodete ja teenuste hankimist parendada ja saavutada 2. või kõrgem küpsusaste, samal ajal kui CMMI-SVC on levinud pea sajani CMMI-DEV levinud tuhandeteni [14].

CMMI-ACQ ametlikud andmed hindamiste kohta:

- 2009. aastal 3 organisatsiooni
- 2010. aastal 3 organisatsiooni
- 2011. aastal 4 organisatsiooni

Seega tundub CMMI-ACQ pakutava potentsiaali ja eeliste ning tema rakendamise vahel haigutav tühimik ebaproportsionaalselt suurena.

Selle tühimiku taga on kindlasti mitmeid erinevaid põhjuseid ning toon siinkohal välja vaid paar võimalikku põhjust:

- Võib arvata, et ikka veel levib arusaam, et CMM (ingl. k. *Capability Maturity Models*) on mõeldud vaid omaenda tarkvara arendavatele tarkvaraettevõtetele. Vana SA-CMM keskendus tõesti tarkvarahangetele, kuid CMMI kasutuselevõtt ja sellele järgnenud CMMI-ACQ ja CMMI-SVC kasutuselevõtt võisid seda arusaama ümber lükata, tõmmates tähelepanu kõikidele CMMI konstellatsioonidele (ingl. k. *constellations*). See võib olla üheks põhjuseks, miks hankejuhid ei ole protsessi parendamise strateegiasse korralikult kaasatud ning ei ole CMMI-ACQ eeliseid kasutanud.
- Hankeprotsesse juhitakse vaid kulude vähendamise strateegiate jõul, mis panevad vähem rõhku vajadusele parendatud või optimeeritud praktikate järele, mis kaasaksid varustajaid/partnereid kogu toote või projekti elutsükli jooksul.
- CMMI-ACQ rakendatakse osaliselt ja ametlikult tulemusi ei raporteerita.

Peatüki järgnevates alajaotustes vaatlen põhjalikumalt CMMI-ACQ ülesehitust ja sisu.

5.3 CMMI-ACQ v 1.3 ülesehitus ja sisu

CMMI-ACQ kirjeldab üldjoontes parimaid kogemusi, mis on saadud hankijatega koostöölepete ja tarnelepingute sõlmimisel, toodete ja teenuste sisseostmise jaoks standardsete protseduuride kogumi loomisel ja tellimuste vastuvõtmise ja kohaletoimetamise kriteeriumite kehtestamisel. Varasemates peatükkides kirjeldasin CMMI põhimõtteid ja loogikat, selles alajaotuses vaatan aga CMMI-ACQ mudeli ülesehitust ja sisu.

CMMI-ACQ mudel koosneb kolmest suurest peatükist [1]:

Esimene peatükk on CMMI-ACQ tutvustus (ingl. k. *About CMMI for Acquisition*). See koosneb viiest alampeatükist:

- Sissejuhatus (ingl. k. *Introduction*). Kirjeldab laias mõistes CMMI mudelit, sealhulgas ka CMMI-ACQ spetsiifikat. Protsessi täiustamise ja parendamise põhipritsiibid, erinevate lähenemisviide ja mudelite ajalugu.
- Protsessi komponendid (ingl. k. *Process Area Components*). Kirjeldab ükshaaval CMMI-ACQ protsessi komponente.
- Terviku loomine (ingl. k. *Tying it All Together*). Paneb mudeli komponendid ühte tervikusse ning selgitab küpsuse tasemete ja võimekuse tasemete põhimõtteid.
- Protsessi komponentide koostoime (ingl. k. *Relationships Among Process Areas*). Selgitab lahti CMMI-ACQ protsessi valdkondade tähendused ning annab ülevaate nende koostoimest.
- CMMI mudelite rakendamine (ingl. k. *Using CMMI Models*). Kirjeldab mudeli integreerimise mustreid ja CMMI-ACQ kasutamise viise protsessi täiustamiseks ning pakub parimate praktikate võrdlust tavade omandamise korraldamisel.

Teine peatükk on üldseesmärkide, üldpraktikate ja protsessi valdkondade kogum. Sisaldab kõiki CMMI mudeli nõutud ja soovituslike komponente. Samuti sisaldab peatükk seotuid informatiivseid elemente, siinhulgas märkusi ning näiteid.

See peatükk koosneb 23 osast. Esimene neist kirjeldab üldpraktikaid ja üldeesmärke. Ülejäänud 22 osas on esitatud CMMI-ACQ protsessi valdkonnad, mis omakorda

jagunevad kas CMMI-ACQ spetsiifilisteks valdkondadeks või CMMI üldisteks valdkondadeks

Kolmas peatükk koosneb erinevatest lisadest ning mõistete seletustest.

5.4 CMMI-ACQ protsessivaldkonnad

CMMI-ACQ 22 protsessivaldkonda, mis omakorda jagunevad kas CMMI-ACQ spetsiifiliseks või CMMI üldisteks (Joonis 7, lk 20)

Igale küpsustasemele vastavad teatud protsessivaldkonnad. Küpsustasemed on täpsemalt kirjeldatud peatükis “4.2 CMMI tasememudelite küpsustasemete kirjeldus”.

5. Optimeerimine

- Tavapärane analüüs ja lahendamine (ingl. k. *Causal Analysis and Resolution*)
- Organisatsiooniline suutlikkuse haldamine (ingl. k. *Organizational Performance Management*)

4. Kvantitatiivselt juhitud

- Organisatsiooniline protsessi suutlikkus (ingl. k. *Organizational Process Performance*)
- Kvantitatiivne projekti juhtimine (ingl. k. *Quantitative Project Management*)

3. Defineeritud

- Hangete tehniline haldamine (ingl. k. *Acquisition Technical Management*)
- Hangete valideerimine (ingl. k. *Acquisition Validation*)
- Hangete verifitseerimine (ingl. k. *Acquisition Verification*)
- Otsuste analüüs ning lahendamine (ingl. k. *Decision Analysis and Resolution*)
- Integreeritud projektijuhtimine (ingl. k. *Integrated Project Management*)
- Organisatsiooniline protsesside defineerimine (ingl. k. *Organizational Process Definition*)
- Organisatsiooniline protsessidele keskendumine (ingl. k. *Organizational Process Focus*)
- Organisatsiooniline väljaõpe (ingl. k. *Organizational Training*)
- Riskide haldamine (ingl. k. *Risk Management*)

2. Juhitav

- Lepinguhaldus (ingl. k *Agreement Management*)
- Hanke nõuete arendamine (ingl. k *Acquisition Requirements Development*)
- Konfiguratsioonihaldus (ingl. k *Configuration Management*)
- Mõõtmise ja analüüs (ingl. k *Measurement and Analysis*)
- Projekti jälgimine ja kontroll (ingl. k *Project Monitoring and Control*)
- Projekti planeerimine (ingl. k *Project Planning*)
- Protsessi ja toote kvaliteedi tagamine (ingl. k *Process and Product Quality Assurance*)
- Nõuete haldus (ingl. k *Requirements Management*)
- Pakkumiskutsete esitamine ja tarnija lepingu välja töötamine (ingl. k *Solicitation and Supplier Agreement Development*)

1. Algne

- Protsessivaldkonnad ei ole defineeritud

Kuna eeldatakse, et algeliselt on kõik organisatsioonid tasemel 1, siis järgmistes peatükkides keskendun 2. taseme protsessivaldkondadele.

5.5 CMMI-ACQ 2. küpsustaseme nõutud ja eeldatud komponendid

Selleks, et jõuda CMMI-ACQ 2. tasemele (“juhitav”) peaks organisatsioon täitma antud taseme seitsme protsessivaldkonna eesmärgid. Kokku on selles tasemes 9 protsessivaldkonda, millest 3 on hankeorganisatsiooni spetsiifilised:

- Lepinguhaldus.
- Hanke nõuete arendamine.
- Nõuete esitamine ja tarnija lepingu väljatöötamine.

Allpool on toodud kõik 2. taseme protsessivaldkonnad, nende spetsiifilised eesmärgid ning spetsiifilised praktikad.

Protsessi valdkond	Spetsiifiline eesmärk (nõutud komponent)	Spetsiifiline praktika (eeldatud komponent)
Lepinguhaldus Eesmärk: tagada, et	Tarnelepingu tingimused on täidetud	Täidetakse ülesandeid tarnijaga vastavalt

<p>tarnija ja hankija täidavad tarnelepingu tingimusi.</p>	<p>nii tarnija kui ka hankija poolt.</p>	<p>tarnelepingule.</p> <p>Valitakse, jälgitakse ning analüüsitakse tarnija protsesse.</p> <p>Tagatakse, et tarnelepingu tingimused on täidetud enne toote vastuvõtmist.</p> <p>Hallatakse tarnija poolt saadetud arveid.</p>
<p>Hanke tingimuste arendamine</p> <p>Eesmärk: välja selgitada, analüüsida ning arendada kliendi ja lepingust tulenevaid nõudeid.</p>	<p>Huvirühmade vajadused, ootused, piirangud ning takistused kogutakse kokku ning tõlgitakse kliendi nõueteks.</p>	<p>Tuvastatakse huvirühmade nõuded, ootused, piirangud ning segavad tegurid toote terveks elutsükliks.</p> <p>Muudetakse huvirühmade nõuded, ootused, piirangud ja takistused prioriteetidel põhinevaks pakkumiskutseks.</p>
	<p>Pannakse paika kliendi nõuded ja laiendatakse lepingulisteks nõueteks.</p>	<p>Luuakse ning säilitatakse lepingulisi nõudeid, mis põhinevad kliendi nõuetel.</p> <p>Pannakse paika selged lepingulised nõuded tarnija poolt tarnitavale kaubale.</p>
	<p>Nõuded analüüsitakse ja kinnitatakse.</p>	<p>Luuakse ning säilitatakse operatsioonilisi põhitõdesid ning seotud stsenaariume.</p> <p>Analüüsitakse nõudeid ning tagatakse, et need on vajalikud</p>

		<p>ja piisavad.</p> <p>Analüüsitakse nõudeid tasakaalustamiseks osaniku nõuded ja piirangud.</p> <p>Kinnitatakse nõuded tagamaks, et loodav toode toimib lõppkasutaja jaoks nõuetekohaselt.</p>
<p>Konfiguratsiooni-haldus</p> <p>Eesmärk: kindlaks määrata ning säilitada töövahendite terviklikkust kasutades sätteid, tuvastamist, seadistamisööriista, seadistamisstaatust, raamatupidamist ning seadistamisauditeid.</p>	<p>Luuakse tuvastatud toodete arenduste skoobid.</p>	<p>Tuvastatakse seadistusosad, komponendid ning seotud tooted, mis lähevad konfiguratsioonihalduse alla.</p> <p>Luuakse ja säilitatakse konfiguratsioonihalduse ning muutuste juhtimise süsteemi toodete kontrollimiseks.</p> <p>Luuakse või väljastatakse arenduste skoop majasiseseks kasutamiseks ning kliendile edastamiseks.</p>
	<p>Jälgitakse ning kontrollitakse konfiguratsioonihalduse all olevate toodete muudatusi.</p>	<p>Jälgitakse seadistamise muudatuse palveid.</p> <p>Juhitakse seadistatavate osade muudatusi.</p>
	<p>Luuakse ja tagatakse arenduse skoobi terviklikkus.</p>	<p>Luuakse ja säilitatakse dokumendid, mis kirjeldavad seadistusi.</p>

		Teostatakse seadistusauditeid tagamaks seadistuse arenduste skoobi terviklikkust.
Mõõtmised ja analüüs Eesmärk: välja töötada mõõdikud, mille abil tagada juhtkonna infovajadused.	Mõõtmiseesmäärke ning tegevusi võrreldakse tuvastatud informatsioonivajadustega ning eesmärkidega.	Luuakse mõõtmiseesmärgid, mis tulenevad tuvastatud informatsiooninõuetest ning eesmärkidest. Täpsustatakse mõõdikud vastavalt mõõtmiseesmärkidele. Täpsustatakse, kuidas mõõtmistulemusi hangitakse ja talletatakse. Täpsustatakse, kuidas mõõtmistulemusi analüüsitakse ja edastatakse.
	Tagatakse mõõtmistulemused, mis tuvastavad vajamineva informatsiooni ning nõuded.	Hangitakse täpsed mõõtmisandmed. Analüüsitakse ning tõlgendatakse mõõtmistulemusi. Hallatakse ja talletatakse mõõtmistulemusi, mõõtmisnõudeid ning analüüsi tulemusi. Edastatakse mõõtmistulemused ja analüüsid kõikidele olulistele seotud

		pooltele.
<p>Projekti jälgimine ja kontroll</p> <p>Eesmärk: tagada arusaam projekti edenemise kohta, et oleks võimalik astuda sobilikke korrigeerivaid samme olukorras, kus projekt on oluliselt plaanist kõrvale kaldunud.</p>	<p>Tegelikku projekti edenemist ning suutlikkust võrreldakse projekti plaaniga.</p>	<p>Võrreldakse projektijuhtimise parameetrite tegelikke väärtusi projektiplaaniga.</p> <p>Võrreldakse kohustusi projektiplaanis kindlaks määratud kohustustega.</p> <p>Võrreldakse riske projektiplaanis kindlaks määratud riskidega.</p> <p>Võrreldakse projekti andmete juhtimist projektiplaanis kindlaks määratud andmetega.</p> <p>Võrreldakse osaniku osalust projektiplaanis kindlaks määratud osalusega.</p> <p>Perioodiliselt hinnatakse projekti edenemist, suutlikkust ning probleeme.</p> <p>Hinnatakse projekti saavutusi ja tulemusi kindlatel projekti etappidel.</p> <p>Jälgitakse toote töösse ja toetusse võtmist.</p> <p>Jälgitakse osanike osalust.</p>
	<p>Korrigeerivaid samme tagatakse lõpuni</p>	<p>Kogutakse ning analüüsitakse probleeme ning selgitaakse</p>

	<p>olukorras, kus projekt on oluliselt plaanist kõrvale kaldunud.</p>	<p>välja korrekteerivad tegevused nende parandamiseks.</p> <p>Astutakse korrektiivsed sammud tuvastatud probleemide lahendamiseks.</p> <p>Hallatakse korrektiivseid tegevusi kuni nende sulgemiseni.</p>
<p>Projekti planeerimine</p> <p>Eesmärk: luua ja tagada plaanid, millega on määratud projekti tegevused.</p>	<p>Selgitatakse välja ja säilitatakse projekti planeerimise parameetrite eelarvestused.</p>	<p>Luuakse ja hallatakse hankeplaani.</p> <p>Luuakse kõrgtasemel töö jaotusstruktuur (WBS), mille abil saab hinnata projekti ulatust.</p> <p>Luuakse ja säilitatakse umbkaudsed toote ja ülesannete väärtused.</p> <p>Määratakse kindlaks projekti elutsükli faasid, mille põhjal pannakse paika plaanid.</p> <p>Määratakse kindlaks projekti umbkaudne mahukus ning hind töövahendite ja ülesannete peale.</p>
	<p>Luuakse projekti plaan ning selle abil juhitakse projekti plaani täitmist.</p>	<p>Luuakse ning tagatakse projekti eelarve ja ajakava.</p> <p>Tuvastatakse ja analüüsitakse</p>

		<p>projekti riske.</p> <p>Koostatakse plaan projekti andmete haldamiseks.</p> <p>Koostatakse plaan projekti jaoks vajalike resursside kohta.</p> <p>Koostatakse plaan projekti jaoks vaja minevate oskuste ja teadmiste kohta.</p> <p>Planeeritakse tuvastatud osaniku osalemine projektis.</p> <p>Planeeritakse üleminek projekti töö- ja toetusfaasiks.</p> <p>Luuakse ja hallatakse üldist projektiplaani.</p>
	<p>Luuakse ning tagatakse kohustused projekti plaani suhtes.</p>	<p>Vaadatakse üle kõik plaanid, mis projekti mõjutavad mõistmaks projekti kohustusi.</p> <p>Kohandatakse projekti plaani, et viia kokku olemasolevad ja plaanitud ressursid.</p> <p>Hangitakse nõusolekud olulistelt osanikelt, kes vastutavad plaani täideviimise eest.</p>
<p>Protsessi ja toote kvaliteedi tagamine</p>	<p>Objektiivselt hinnatakse teostatud protsesside ja seotud</p>	<p>Hinnatakse objektiivselt teostatud protsesse protsessi kirjelduste, standardite ning</p>

<p>Eesmärk: personalile ja juhtkonnale anda objektiivset infot protsesside ja seotud töövahendite kohta.</p>	<p>töövahendite vastavuse tagamist standardite, kirjelduste ning protseduuridega.</p>	<p>protseduuride suhtes.</p> <p>Hinnatakse objektiivselt valitud tooteid vastavate protsessi kirjelduste, standardite ja protseduuride suhtes.</p>
	<p>Mittevastavuse probleeme jälgitakse ning edastatakse objektiivselt ning tagatakse lahendused.</p>	<p>Kvaliteedi probleemid ning nende lahendused edastatakse personalile ja juhtkonnale.</p> <p>Luuakse ja tagatakse kvaliteedi tagamise logid.</p>
<p>Nõuete haldus</p> <p>Eesmärk: hallata projekti toodete ja projekti komponentide nõudeid ning tagada, et need nõuded vastavad projekti plaaniga ja töös olevate toodetega.</p>	<p>Nõudeid hallatakse ning tuvastatakse ebakõlad projekti plaanis ja töös olevate toodete vahel.</p>	<p>Töötatakse välja arusaam nõuete esitajatega seoses nõuete tähendusega.</p> <p>Hangitakse projektis osalejatelt nõusolekud kohuste täitmiseks.</p> <p>Hallatakse muudatusi nõuetes jooksvalt projekti käigus.</p> <p>Hallatakse kahe-suunalist jälitatavust seoses nõuete ja toodetega.</p> <p>Tagatakse, et projekti plaanid ning tooted vastavad nõuetele.</p>
<p>Pakkumiskutsete ja tarnija lepingu väljatöötamine</p>	<p>Valmistatakse ette nõuded ning koostatakse</p>	<p>Tuvastatakse ning kvalifitseeritakse võimalikud tarnijad.</p>

<p>Eesmärk: ette valmistada pakkumiskutse, valida üks või enam tarnijat, kes tarnivad toote, ning koostada ning hallata tarneleping.</p>	<p>tarneleping.</p>	<p>Luuakse ning säilitatakse pakkumiskutse, mis sisaldab nõudeid ning hindamiskriteeriume.</p> <p>Vaadatakse üle pakkumiskutse seotud huvigruppidega ning hangitakse nõusolek seoses kohustustega.</p> <p>Pakkumiskutse saadetakse laiali võimalikele tarnijatele nendepoolse vastuse saamiseks ning säilitatakse pakkumiskutse läbi kogu protsessi.</p>
	<p>Ametliku hindamise käigus valitakse tarnijad.</p>	<p>Väljapakutud lahendusi hinnatakse vastavalt dokumenteeritud hindamise kriteeriumitele.</p> <p>Luuakse ja tagatakse läbirääkimiste plaanid, mida kasutatakse tarnelepingu täiendamsieks.</p> <p>Valitakse välja tarnijad vastavalt nende võimele täita nõudeid ja paika pandud kriteeriume.</p>
	<p>Koostatakse ning hallatakse tarnelepingud.</p>	<p>Luuakse ja säilitatakse kahepoolne arusaam kokkuleppes tarnijatega ning</p>

		<p>lõppkasutajatega. Aluseks on tarnevajadused ning tarnija poolt väljapakutud lähenemisteed.</p> <p>Luuakse ja hallatakse tarnelepingut.</p>
--	--	---

6 Küsimuste koostamine

Antud peatükis töötakse välja tarkvara sisseostvetele organisatsioonidele enesehindamise küsimused hindamaks organisatsiooni sisseostu protsesside hetkeolukorda.

6.1 Küsimuste ülesehitus

Nagu oli eelenevates peatükkides kirjeldatud, koosnevad CMMI-ACQ protsessivaldkonnad järgmistest komponentidest:

- Nõutud
- Eeldatud
- Informatiivsed

Kuna uurimistöö eesmärgiks on töötada välja lihtsad küsimused, siis keskenduvad allpooltoodud küsimused CMMI-ACQ ainult nõutud ja eeldatud komponentidel, punktis 5.5 täpsemalt kirjeldatud CMMI-ACQ 2. taseme protsessivaldkondadel, vastavatel spetsiifilistel eesmärkidel ning spetsiifilistel praktikatel, jättes välja informatiivseid komponente.

Küsimuste arv ei olnud eelnevalt paika pandud. Küsimuste rohkus igas rühmas ei viita iga protsessivaldkonna tähtsusele, vaid on välja töötatud nii, et kogu valdkonna saaks katta võimalikult väheste küsimustega. Igale küsimusele on viis erinevat vastusevarianti, ning iga vastusevariant annab kindla arvu punkte:

- Alati = 4 punkti
- Üldjuhul = 3 punkti
- Planeeritud kuid mitte rakendatud = 2 punkti
- Ei tea = 1 punkt

- Kindlasti mitte = 0 punkti

Kõik vastused on skaalal 0 kuni 4. Kõrgemad punktid tähendavad alati kõrgemat küpsustaset. Kõrgeim punkt (4) tähendab täielikku vastavust 2. taseme nõuetele. Küsimused ei käsitle kõrgemaid tasemeid ning kõrgem punktisumma ei ole kuidagi seotud 3. tasemega või veel kõrgemate tasemetega.

Küsimused on esitatud CMMI-ACQ protsessivaldkondade kaupa ning on järjestatud loogiliselt, alustades planeerimisest, lepingu väljatöötamisest ning lõpetades kvaliteedi tagamisega. Iga protsessivaldkond on omakorda jaotatud spetsiifilisteks eesmärkideks. Kuna ühes protsessivaldkonnas võib olla mitu spetsiifilist eesmärki, siis erineb ka küsimuste arv. Küsimuste ülesehitus on järgmine:

Protsessivaldkond 1

Spetsiifiline praktika 1. Spetsiifiline eesmärk 1

Küsimus 1

Küsimus 2

Küsimus n

Spetsiifiline praktika 1. Spetsiifiline eesmärk n

Küsimus 1

Küsimus 2

Küsimus n

Spetsiifiline eesmärk n . Spetsiifiline eesmärk 1

Küsimus 1

Küsimus 2

Küsimus n

Protsessivaldkond n

Spetsiifiline praktika 1. Spetsiifiline eesmärk 1

Küsimus 1

Küsimus 2

Küsimus n

Selline küsimuste ülesehitus võimaldab hõlpsasti leida vastavat protsessivaldkonda CMMI-ACQ mudelist. Samas küsimuste ülesehituse lihtsustamiseks on küsimused grupeeritud vaid protsessivaldkondade kaupa. Küsimuste ülesehitus ei ole vastajale nähtav, see on mõeldud saadud vastuste analüüsimiseks. “Spetsiifiline praktika 1. Spetsiifiline eesmärk 1” on asendatud sõnaga “Eesmärk”.

Järgnevalt on toodud küsimused protsessivaldkondade kaupa.

6.2 Projekti planeerimine

Eesmärk: defineeritakse ja talletatakse projekti plaani ligikaudsed parameetrid.

Küsimused:

- Kas organisatsioonis on välja töötatud hanke strateegia (ehk planeerimise, teostamise ning lepingute juhtimise raamistik)?
- Kas hanke strateegiat jälgitakse?
- Kas luuakse kõrgtasemel töö jaotusstruktuur, mille abil saab hinnata projekti ulatust? (nt WBS-kujul)
- Kas määratakse ja talletatakse esialgseid toote ja ülesannete väärtuseid?
Näide: tehnilised piirangud (kaal, maht jne), funktsioonide arv, sisendite ja väljundite arv jne.
- Kas projekti planeerimisel pannakse paika projekti elutsükli faasid (alustades lõppkasutaja nõuetest kuni uuenduste paigaldusteni) ?
- Kas määratakse kindlaks projekti eeldatud töömaht ning maksumus?.

Eesmärk: luuakse projekti plaan, mis on aluseks projekti juhtimisel.

Küsimused:

- Kas koostatakse ja jälgitakse projekti eelarvet ja ajakava?
- Kas tuvastatakse ja analüüsitakse projekti riske?
- Kas on välja töötatud vajalik dokumentatsioon projektiga seotud informatsiooni haldamiseks (kõikvõimalik dokumentatsioon toetamaks projekti edukat kulgemist)?
- Kas koostatakse plaan projekti jaoks vajalike füüsiliste ressursside kohta (tööjõud, varustus, materjalid jne)?
- Kas tuvastatakse projekti jaoks vajalikud oskused ja teadmised (nt. vajalikud koolitused või uute töötajate leidmine)?
- Kas projekti huvigrupid on tuvastatud ning kas on koostatud plaan nende kaasamiseks projekti?
- Kas on koostatud/ läbimõeldud tarkvara ülemineku plaan töö- ja toetusfaasi? (sh. ülemineku valmiduse definitsioon)
- Kas luuakse üldine programmi- ja/või projektiplaan ?

Eesmärk: määratakse ning jälgitakse kohustused projekti plaani suhtes.

Küsimused:

- Kas projektiga kaasnevate kohustuste mõistmiseks vaadatakse üle kõik plaanid, mis projekti mõjutavad (juhul, kui on mitu plaani: strateegilised plaanid, testplaanid, hankijate plaanid jne.)?
- Kas projekti plaani kohandatakse viimaks kokku olemasolevad ja plaanitud ressursid?
- Kas olulistelt osapooltelt, kes vastutavad plaani suutlikkuse eest, hangitakse nõusolekud (nt. ressursijuhid)?

6.3 Pakkumiskutse ja tarnija lepingu välja töötamine

Eesmärk: valmistatakse ette pakkumiskutse ning koostatakse tarneleping.

Küsimused:

- Kas kõigepealt tuvastatakse võimalikud tarnijad ning nende sobivus?
- Kas luuakse pakkumiskutse, mis sisaldab nõudeid ning pakkumuste hindamise kriteeriume?
- Kas pakkumiskutse vaadatakse üle seotud huvigruppidega ning hangitakse nõusolek seoses kaasnevate kohustustega (aeg, raha vms)?
- Kas pakkumiskutsed saadetakse võimalikele tarnijatele laiali tagasiside saamiseks ning kas pakkumiskutsed säilitatakse kogu protsessi vältel?

Eesmärk: formaalse hindamise käigus valitakse tarnijad.

Küsimused:

- Kas väljapakutud lahendusi hinnatakse vastavalt dokumenteeritud pakkumuste hindamise kriteeriumitele?
- Kas vajadusel koostatakse läbirääkimiste plaan, mida kasutatakse tarnelepingu täiendamiseks?
- Kas tarnijad valitakse välja vastavalt nende võimele täita nõudeid ja kindlaks määratud kriteeriume?

Eesmärk: koostatakse ning hallatakse tarnelepinguid.

Küsimused:

- Kas luuakse ja säilitatakse kahepoolne arusaam kokkuleppest tarnijatega ning lõppkasutajatega? Aluseks peavad olema tarnevajadused ning tarnija poolt välja pakutud lähenemisteed.

- Kas koostatakse ja hallatakse tarnelepingut (Näide: teavitatakse huvigruppe hanke võitjast, teavitatakse seotud osapooli hankelepingust, jne.)?

6.4 Lepinguhaldus

Eesmärk: tagada, et tarnija ja hankija täidavad tarnelepingu tingimusi.

Küsimused:

- Kas organisatsioon täidab kõiki ülesandeid vastavalt tarnelepingule?
- Kas organisatsioon osaleb aktiivselt tarnija protsessides (jooksvalt suunab, jälgib ning analüüsib)?
- Kas tööde/teenuste vastuvõtmisel kontrollitakse, et tarnelepingu tingimused on täies mahus täidetud?
- Kas organisatsioonis hallatakse tarnija poolt saadetud arveid ning nende vastavust tarne sisule?

6.5 Hanke tingimuste arendamine

Eesmärk: välja selgitada, analüüsida ning arendada kliendi ning lepingust tulenevaid nõudeid.

Küsimused:

- Kas on selged projekti huvirühmade nõuded, ootused, piirangud ning segavad tegurid (ehk piirangud) toote/teenuse terveks elutsükliks? Huvirühmade all mõeldakse kõiki kasusaajaid kindlas projektis (osanikud/juhtkond, lõppkasutajad, testijad, integreerijad, teised võimalikud hankijad jne.)
- Kas huvirühmade nõuded, ootused, piirangud ja takistused käsitletakse organisatsiooni nõuetena?

Eesmärk: kliendi nõuded täpsustatakse ja laiendatakse lepingulisteks nõueteks.

Küsimused:

- Kas projektis luuakse ning säilitatakse lepingulisi nõudeid, mis põhinevad kliendi nõuetel?
- Kas tarnija poolt on paika pandud selged lepingulised nõuded tarnitavale kaubale?

Eesmärk: nõuded analüüsitakse ja kinnitatakse.

Küsimused:

- Kas luuakse ning säilitatakse antud toote/teenusega seotud stsenaariume ja toimiskontseptsioone. Kas on olemas selge arusaam kes ja kus antud toodet/teenust kasutama hakkab?
- Kas projekti nõuded analüüsitakse ning tagatakse, et kirjaldatud nõuded on vajalikud ja piisavad?
- Kas nõudeid analüüsitakse eesmärgiga tasakaalustada huvirühmade nõudeid ja eksisteerivaid piiranguid?
- Kas nõuded kinnitatakse, et oleks tagatud toote nõuetekohane toimimine lõppkasutaja käes?

6.6 Konfiguratsioonihaldus

Eesmärk: luuakse tuvastatud toodete arenduste skoop.

Küsimused:

- Kas on selgelt määratud need tooted/teenused või nende komponendid, mis lähevad konfiguratsioonihalduse alla?
- Kas organisatsioonis rakendatakse tarnete kontrollimiseks konfiguratsioonihalduse ja muudatuste juhtimise põhimõtteid?
- Kas luuakse või kinnitatakse arenduste skoop majasiseseks kasutamiseks ning kliendile edastamiseks?

Eesmärk: jälgitakse ning kontrollitakse konfiguratsioonihalduse all olevate toodete muudatusi (ingl. k. *change requests*).

Küsimused:

- Kas jälgitakse konfiguratsioonimuudatuste taotlusi?
- Kas hallatakse konfiguratsioonimuudatusi?

Eesmärk: luuakse ja tagatakse arenduse skoobi terviklikkus.

Küsimused:

- Kas luuakse ja säilitatakse arenduste skoopi? (ingl. k. *baselines*).
Näiteks: konfiguratsiooni elementide ajalugu ja staatus, muudatuste logi, muudatuste taotlused jne.
- Kas viiakse läbi konfiguratsiooni auditeid (ingl. *configuration audit*) tagamaks seadistuse arenduse (ingl.k *baseline*) terviklikkust.

6.7 Mõõtmised ja analüüs

Eesmärk: mõõtmiseesmäärke ning tegevusi võrreldakse tuvastatud informatsioonivajadustega ning eesmärkidega.

Küsimused:

- Kas on paika pandud projekti edenemise mõõtmise parameetrid?
- Kas projekti käigus jälgitakse kokkulepitud eesmärkide staatust (kliendi ootused, projektiplaanid jne) ning ajakava, et tuvastada skoobi paisumine ning kõrvalekalded kokkulepitust?

Kas täpsustatakse mõõdikud vastavalt mõõtmiseesmärkidele?

- Kas on kokkulepitud, kuidas mõõtmistulemusi hangitakse ja säilitatakse?
- Kas on kokkulepitud, kuidas mõõtmistulemusi analüüsitakse ja edastatakse?

Eesmärk: tagatakse mõõtmistulemuste õigsus, mis on seotud vajamineva informatsiooniga ning esitatakse eesmärgid.

Küsimused:

- Kas hangitakse täpsed mõõtmistulemused?
- Kas mõõtmistulemusi analüüsitakse ning tõlgendatakse?

Näited:

Töövahendite näidised: analüüsitulemused ning raportite mustandid;

Tarnijale tarnitava materjali näidised: vastus analüüsitulemustele ja raporti mustandile.

- Kas mõõtmistulemusi, mõõtmisnõudeid ning analüüsi tulemusi hallatakse ja talletatakse? Näide: andmete sobilikkuse kriteeriumid tarnija andmete, mõõtmisplaanide ja mõõtmisnõuete jaoks.
- Kas mõõtmistulemused ja analüüsid edastatakse kõikidele olulistele seotud pooltele?

6.8 Projekti jälgimine ja kontroll

Eesmärk: projekti staatuse ning tulemuslikuse võrdlemine projekti plaaniga.

Küsimused:

- Kas projekti parameetrite tegelikke väärtusi (tööde staatus, maksumus, ressursid jne.) võrreldakse projektiplaaniga?
- Kas kohustusi projektiplaanis võrreldakse kindlaksmääratud kohustustega?
- Kas enne projekti algust viiakse läbi riskianalüüs?
- Kas riskianalüüsis toodud riske ja maandamismeetmeid hallatakse kogu projekti vältel?

- Kas projekti andmete juhtimist võrreldakse projektiplaanis kindlaks määratud andmetega?
- Kas projekti edenemist ning probleeme hinnatakse perioodiliselt?
- Kas huvigruppide osalust projektis jälgitakse projektiplaani suhtes?
- Kas projekti saavutusi ja tulemusi hinnatakse kindlatel projekti verstapostidel (ingl. k. *milestones*)?
- Kas hallatakse toote üleminekut töö- ja toetusfaasi?

Näited:

Töövahendite näidised: ülemineku valmisolu raport, dokumentatsioon toetusfaasi ülemineku kohta;

Tarnijale tarnitava materjali näidised: treeningmaterjalid ja klienditoe materjalid, paigalduskoha valmisoleku raport, kinnitusraportid.

Eesmärk: korrekteeivaid samme rakendatakse lõpuni olukorras, kus projekt on oluliselt plaanist kõrvale kaldunud.

Küsimused:

- Kas probleeme (ingl. k. *issues*) kogutakse ning analüüsitakse ja kas selgitatakse välja nende parandamiseks vajalikud korrekteeivad tegevused?
- Kas tekkinud probleemide lahendamiseks kasutatakse korrektiivseid samme?
- Kas korrektiivseid tegevusi hallatakse kuni nende sulgemiseni?

6.9 Protsessi ja toote kvaliteedi tagamine

Eesmärk: hinnatakse objektiivselt teostatud toimingute ning seotud töövahendite vastavust standardite, kirjelduste ning protseduuridega.

Küsimused:

- Kas teostatud/teostatavaid tegevusi hinnatakse protsesside kirjelduste, standardite ning protseduuride suhtes?
- Kas tooteid hinnatakse vastavate protsessi kirjelduste, standardite ja protseduuride suhtes?

Eesmärk: mittevastavust jälgitakse, edastatakse objektiivselt ning tagatakse lahendused.

Küsimused:

- Kas kvaliteedi probleemid ning lahenduste ettepanekud edastatakse seotud töötajatele ja juhtkonnale?
- Kas korraldatakse ja tagatakse kvaliteedi tagamise tegevused?

6.10 Nõuete haldus

Eesmärk: nõudeid hallatakse ning tuvastatakse ebakõlad projekti plaani ja töös olevate toodete vahel.

Küsimused:

- Kas nõuete esitajatega töötatakse välja ühtne arusaam projektiplaani nõuete osas?
- Kas nõuete täitmiseks hangitakse projektis osalejatelt nõusolekud?
- Kas muudatusi nõuetes hallatakse jooksvalt projekti käigus?
- Kas luuakse ja säilitatakse kahesuunalist jälitatavust seoses nõuete ja toodetega?
- Kas jälgitakse, et projekti plaanid ning tooted vastaksid nõuetele?

7 Järeldused ja ettepanekud

Kuigi väidetavalt on CMMI rakendatav mistahes suurusega ettevõtetele, võib see paraku olla väiksematele ettevõtetele kulukas ja/või raskesti mõistetav ning rakendatav. Käesolevas uuringus töötati välja küsimustel põhinev meetod, mille abil ettevõtted saavad hinnata oma hankeprotsesside vastavust CMMI-ACQ 2. Küpsustasemele (juhitud tase).

7.1 Kes võiks olla käesoleva töö sihtrühm?

Käesoleva töö sihtrühma võiksid kuuluda kõik, kes on huvitatud hankeprotsesside parendamisest. Seejuures eelteadmised Capability Maturity Model kontseptsioonist ei ole vajalikud.

Küsimustel põhinevat meetodit tuleks rakendada eelkõige juhul kui teie organisatsioonis tekivad pidevalt järgmised küsimused:

- Kuidas kindlustada, et tarnijalt lõpptoodet kätte saades ei pea pettunult üllatuma?
- Kas on võimalik välistada, et tarnitakse toode, mis ei toimi nii, nagu eeldatakse?
- Kas on võimalik ja kuidas vältida toote eeldatust kallimaks minemist?
- Kas on võimalik kindlalt tagada, et toode ja teenused valmivad õigeaegselt?
- Kas tarnijate teenustega ollakse rahul?
- Kelle käes on kontroll tarnijatega suhete üle?

Küsimusi saab kasutada kontrolli parendamiseks projektide üle, toote- ja teenusehangete paremaks haldamiseks ning selleks, et edukamalt hankida organisatsiooni ning kliendi vajadustele vastavaid lahendusi.

Küsimustes toodud aspektide järgimine pakub hankega tegelevatele organisatsioonidele võimaluse teha järgnevat:

- Vältida või elimineerida hankeprotsessis esinevaid takistusi ja probleeme.

- Algatada ja hallata toodete ja teenuste hankimise protsesse, kaasa arvatud pakkumusi, tarnijate sisseostmist, tarnelepingute arendamist ja määramist ning tarnijavõime haldamist.
- Hästi korraldatud ja läbimõeldud protsess aitab tõsta töö efektiivsust.

7.2 Küsimuste rakendamise spetsiifika

Küsimused on koostatud lähtuvalt CMMI-ACQ mudelist. Oluline on aga tähelepanu pöörata sellele, et iga universaalne mudel on oma täies funktsionaalsuses paratamatult ka keerukas ning väiksele organisatsioonile ebaotstarbekas ja liialt kulukas realiseerida.

Protsessivaldkonna iga eesmärgi ja küsimuse juures kaaluda tema relevantsust probleemvaldkonnale ning tema rakendamise otstarbekust.

Samuti tuleks meeles pidada, et CMMI-ACQ mudel ei kirjelda protsessi, vaid kirjeldab efektiivse protsessi elemente ning on praktikate ja soovituste kogum, mis mudeli autorite arvates aitavad saavutada hangete küpsuse (ehk kvaliteedi) soovitud taset.

8 Abstract

Over the past few decades, the field of information and communications technology has been one of the fastest developing areas of science, technology and business. Unfortunately, the recent global financial crisis has led to a recession in a lot of countries all over the world. This is forcing organizations to look for new ways and opportunities for improving efficiency. IT is one of the main fields where process optimization can result in high gains. One such method of increasing efficiency is outsourcing software development and other supporting IT services. Outsourcing allows the organization to focus on its principal activity and achieve its goals in the most efficient way possible. Unfortunately, the projects where software development is partly or fully outsourced from an external partner are extremely complicated. The biggest hurdle is integrating the processes of the service provider and the customer. One of the most well-known models for organizing software procurement processes is the Capability Maturity Model for Acquisition (CMMI-ACQ), which helps organizations procure products or services from external parties. Taking into account the size of Estonian companies, implementing the model in its full scope is unreasonable. Nevertheless, implementing certain CMMI elements can certainly help with optimizing processes in Estonian companies. The aim of the Master's thesis was to develop a self-evaluation questionnaire for assessing the quality of procurement based on the CMMI-ACQ v.1.3 model. The thesis explains the first required steps for optimizing processes based on CMMI-ACQ and a questionnaire is developed for companies that outsource software development to determine their current state of acquisition processes.

9 Kasutatud kirjandus

[1] CMMI Product Team

CMMI for Acquisition, Version 1.3 (CMMI-ACQ, V1.3). Improving processes for acquiring better products and services. Technical report.

Carnegie Mellon. Software Engineering Institute, November 2010

[2] Kathryn M. Dodson, EDS.

Dr. Hubert F. Hofmann, General Motors Gowri S. Ramani, Hewlett Packard Deborah K. Yedlin, General Motors. Adapting CMMI for Acquisition Organizations: A Preliminary Report. Improving processes for better products.

Carnegie Mellon. Software Engineering Institute, June 2006

[3] Jae-Nam Lee, Minh Q. Huynh, Kwok Ron Chi-wai, Shih- Ming Pi. The Evolution of Outsourcing Research: What is the Next Issue? IEEE Computer Society Washington, DC, USA.2000

[4] I. Petuhhov

Infosüsteemi hankimine, arendus ja teostamine. Infotehnoloogia spetsialisti kutseksamiks valmistumise e-kursus. 1.6.1.3. SEI/CMMI. http://www.e-ope.ee/download/euni_repository/file/2528/arendus.zip/1613seicmmi.html

[5] M. Phillips

CMMI for Acquisition Supplement for Introduction to CMMI Version 1.3

Carnegie Mellon. Software Engineering Institute, November 2010

<http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/videos/cmmiacqvideo.cfm>

[6] M. Tiits, K. Rebane

Eesti Infotehnoloogia tulevikuvaated. Infotehnoloogia - ise väike, kuid jõud on suur. EST_IT@2018. Arengufond. Eesti fookuses 2/2009.

http://www.arengufond.ee/upload/Editor/EST_IT/Eesti_Infotehnoloogia_tulevikuvaated_Marek_Tiits_&_Kristjan_Rebane.pdf

[7] Lepmets, M. (2003), Mis on tarkvaraprotsesside parandamine ehk Software Improvement? TTÜ kirjastus, A&A 5, 2003 lk. 15.

[8] <http://www.outsourcing-benefits.info/>

[9] Stan Gibson. IT Management e-week. IT Management and Project Management News. GM Pens IT-Buying Bible. 23.07.2006

<http://www.eweek.com/c/a/IT-Management/GM-Pens-ITBuying-Bible/>

[10] CMMI for Acquisition Supplement for Introduction to CMMI Version 1.3.

Software Engineering Institute. Carnegie

Mellon. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/videos/cmmiacqvideo.cfm>

[11] <http://www.emor.ee/it-teenuste-sisseostmine-hoogustub/>

[12] Alar Ülem, ärijuht, Elion ettevõtte

Ettekandest: Mis on oluline IT-teenuste sisseostu turvalisuse kriteerium?

Äripäeva seminar „Mida silmas pidada IT teenuste sisseostmisel ja rentimisel? 31.08.2011

[13] Stephen Blanchette, Jr. Kristi L. Keeler. Self Assessment and the CMMI-AM – A Guide for Government Program Managers. Acquisition Support Program. August 2005.

<http://www.sei.cmu.edu/reports/05tn004.pdf>

[14] Software Engineering Institute. Carnegie Mellon.

Published Appraisal Results

<http://sas.sei.cmu.edu/pars/pars.aspx>

[15] Fatih Yucalar, Senol Zafer Ergodan

A Questionnaire Based Method for CMMI Level 2 Maturity Assessment.

Journal of Aeronautics and Space Technologies. Juuli 2009.

[16] Riigikontroll. Riigi IT valdkonna juhtimine ja arendusprojektide tulemuslikkus. nr OSIV-2-6/05/20, 18.03.2005.

[17] Software Engineering Institute. Carnegie Mellon. SEI Statistics and History

<http://www.sei.cmu.edu/about/statisticshistory.cfm>