

TALLINNA ÜLIKOOL  
Informaatika Instituut

Eesti IT firmades kasutatavad  
tarkvaraarendusmeetodid ja –protsessid

Seminaritöö

Autor: Sirli Sepp

Juhendaja: Inga Petuhhov

Autor: ..... „ „2010

Juhendaja: ..... „ „2010

Instituudi direktor: ..... „ „2010

Tallinn 2010

# Sisukord

Sissejuhatus .....	3
1 Tarkvaraarenduse protsessid ja meetodid .....	4
1.1 Rationali unifitseeritud protsess .....	4
1.2 Agiilne tarkvaraarendus .....	6
1.2.1 Ekstreemprogrammeerimine .....	7
1.2.2 Scrum.....	8
2 Ülevaade Eesti IKT sektori ettevõtetest .....	10
2.1 Põhilised tegevusvaldkonnad .....	10
2.2 IKT ettevõtteid ühendavad organisatsioonid .....	10
3 Uuringu tulemused ja analüüs.....	12
3.1 Ettevõtete väljavalimine.....	12
3.2 Ettevõtete lühitutvustus.....	13
3.2.1 Apprise OÜ.....	13
3.2.2 Axinom Eesti OÜ.....	13
3.2.3 Cybernetica AS.....	14
3.2.4 Finestmedia OÜ .....	14
3.2.5 Fujitsu Services .....	14
3.2.6 Girf OÜ.....	15
3.2.7 Icefire OÜ.....	15
3.2.8 Net Group OÜ .....	15
3.2.9 PC Expert OÜ .....	16
3.2.10 Uptime OÜ.....	16
3.3 Valimis olevate ettevõtete analüüs.....	18
3.3.1 Eesti IT firmades kasutatavad tarkvaraarendusmeetodid ning - protsessid .....	18
3.3.2 Interneti lehekülgedelt leitav info .....	20
Kokkuvõte.....	25
Kasutatud kirjandus.....	26
Lisa 1 - Soovitused RUPi kasutamiseks .....	29
Lisa 2 - Näide Net Group´i portfooliost .....	31

## Sissejuhatus

Praeguses majanduslikus olukorras on palju inimesi, kes oma tahtel või olude sunnil asutavad erafirmasid. Tihti tellitakse loodud ettevõttesse ka väikesemahuline infosüsteem, finantsprogramm või muu firma tegevusi hõlbustav rakendus. Põhinedes 2009. aasta Eesti Info – ja Kommunikatsioonitehnoloogia sektori ettevõtete uuringul võib väita, et Eestis on väga palju suuremaid ja väiksemaid IT firmasid ning infotehnoloogia vallas potentsiaalseid kliente ja huvilisi jätkub. (Eesti Info – ja Kommunikatsioonitehnoloogia sektori ettevõtete uuring, 2009)

Nii nagu igas ärivaldkonnas on ka IT turul oluline osa klientidel ning sellel, kui hästi suudab konkreetne ettevõtte kliendis huvi tekitada ja sobivusel ka teenuseid ostma panna. Väga oluline osa on informatsiooni jagamises.

Seoses autori huviga tarkvara arendustegevuse vastu, kujunes töö põhieesmärgiks uurida välja Eesti IT firmades kasutatavad meetodid ja protsessid ning anda ülevaadet sellest, kui palju informatsiooni on nad nõus selle kohta oma klientidele avaldama. Info kogumisel kehtis põhimõte, et mitte ühegi firmaga ei looda otsekontakti vaid vajalik info proovitakse kätte saada firmade Internetilehekülgedelt. Ka teema uudsus kajastub autori jaoks selles, et kogu töö jaoks otsitav/uuritav materjal on avalikult kättesaadav kõigile ning tulemus peakski peegeldama seda, kas Eesti IT firmade Internetileheküljed avaldavad ka spetsiifilisemat infot ning kui palju nad seda teevad.

Info leidmiseks tuli läbi viia uuring ning koostada teemaga seotud ettevõtetest valim ning seejärel analüüsida tulemusi. Valim koosneb NETI.ee otsingupuu IT ja tarkvara teema alt leitud ettevõtetest, Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu tarkvaraarendusele spetsialiseerunud liikmetest ning Microsofti Kuldpartneri staatuses olevad Eesti .NET Assotsiatsiooni (ENETA) liikmetest.

Töö on jaotatud kolme suurde osasse. Esimene osa annab ülevaate tarkvaraarenduse meetoditest ja protsessidest, et lugeja mõistaks hilisemat konteksti. Teine osa annab ülevaate üldiselt Eesti IKT sektorist ning kolmas kirjeldab uuringu tulemust ja analüüsi.

# 1 Tarkvaraarenduse protsessid ja meetodid

Käesolev peatükk annab ülevaate Ratsionali unifitseeritud tarkvaraarendamise protsessist ning agiilsest tarkvaraarendusest.

## 1.1 Ratsionali unifitseeritud protsess

RUP ehk Ratsionali unifitseeritud protsess on tarkvaraarendusprotsess, mille eesmärgiks on tagada kõrge kvaliteediga tarkvara, mis vastab lõppkasutaja vajadustele ning mis on kooskõlastatud kliendi ajakava ja eelarvega. (Kruchten, 1999)

Ratsionali unifitseeritud protsess (The Rational Unified Process) on toode, mis on arendatud Rational® Software poolt. Tarkvaraarenduse meeskonnad, kes kasutavad RUPi, töötavad tihedalt koos klientide-, partnerite-, IBM'i tootegruppide- ja konsultatsiooni organisatsioonidega, et kindlustada pidev arendus ja kasutada parimaid programmeerimisviise.

RUP suurendab ka meeskonna tootlikkust, sest igal meeskonnaliikmel on vaba ligipääs loodavale koodile, mallidele, tööriistadele, millega on võimalik ennetada kriitilisi situatsioone. Kõikidel meeskonnaliikmetel on olemas ühesugune ligipääs infole, olenemata sellest, kas liige töötab nõuetega, disainiga, testimisega, projektijuhtimise või konfigureerimisega. Nii on tagatud, et meeskond kasutab ühist programmeerimiskeelt ning omab ülevaadet tarkvaraarendusprotsessist. (Kroll & MacIsaac, 2006)

RUP kaasnevad tegevused aitavad luua ja säilitada mudeleid. Selle asemel, et keskenduda suurele hulgale paberdokumentidele ning dokumenteerimisele, rõhub RUP eelkõige arendusele ning mudelite loomisele. Mudelid annavad semantiliselt rohkem infot loodava süsteemi kohta, kui paberdokumendid.

RUP näitab ka kuidas efektiivselt kasutada UML i ehk *Unified Modeling Language*. UML on modelleerimiskeel, mis võimaldab selgelt välja tuua nõudmised, koostada tarkvara arhitektuuri ning tegeleda disainiga. (Rational Software, 1998)

RUP jälgib Unified Process'i elutsükli, kus süsteemiarendamise etapid jaotatakse 4 faasi: algatusfaas (inception), detailimine (elaboration), konstrueerimine (construction), siirdefaas

(transition). 4 faasi jaotatakse veel eraldi iteratsiooni etappidesse. Igas faasis viiakse vastavalt läbi nõudmiste analüüs, süsteemi/tarkvara disain, reaalne programmeerimine, testimine, süsteemi/tarkvara integreerimine ning uus testimine. (Petuhhov, 2010)

- I faas – Algatusfaas: Kooskõlastatakse meeskonna ja kliendi vahelised lepingud, ärimudelid ning defineeritakse ära projekti olemus ning ulatus. Räägitakse ülevaatlikult läbi põhiidee.
- II faas – Detailimine: Põhjalikum idee analüüsimine, loodava tarkvara/süsteemi arhitektuuri loomine, erinevate ressursside kokkuleppimine, konkreetse alusarhitektuuri kokkuleppimine.
- III faas – Konstrueerimine: Kindla tarkvara/süsteemi reaalne loomine. Faasi lõpuks peaks tarkvara/süsteem olema valmis kliendile üleandmiseks.
- IV faas – Siirdefaas: Antakse tarkvara/süsteem kliendile üle, aidatakse kliendil antud rakendus töökorda seada, korraldatakse kasutamise koolitusi, pakutakse igakülgset kasutajatuge.

RUP'i korral kohaldatakse protsess vastavalt projekti keerukusele ning kõiki väiksemaid alamprotsesse on vajadusel võimalik eraldiseisvatena kasutada. (Kruchten, 1999)

## 1.2 Agiilne tarkvaraarendus

Tänapäevase kiire tempo juures tahavad nii kliendid kui tarkvaraarendajad jõuda kiiresti ja tulemuslikult lõpp- punkti. Tihti võtavad mahukad tarkvaraarendusprotsessid väga palju aega ja ressursi ning alati ei saa kindel olla ka soovitud tulemuses. Pidevalt muutuvas ärimaailmas on oluline, et tarkvaraarendus käiks nn. ajaga kaasas ja suudaks vajadusel kohanduda uute tingimustega. Antud juhul oleks sobilik agiilne tarkvaraarendus.

Agiilse tarkvaraarenduse meetodite põhirõhk on suhtlusel, mis muudab arendusprotsessi läbipaistvamaks ja efektiivsemaks. Arendusprotsessidesse kaasatakse kõikvõimalikud tarkvara loomisega seotud osapooled: programmeerijad, projektijuhid, tellijad, lõppkasutajad. Meetodite eeliseks on eelkõige tihe koostöö tellijaga, kelle on võimalus valmis kirjutada testjuhtumid (test-case) just nendele funktsionaalsustele, mida kindlasti vaja on ning see ühtlasi aitab luua kõige sobilikuma tarkvara, mis vastab tellija soovile ja vajadustele. Eeliseks on ka lühikesed iteratsioonid ehk tsüklid mille tulemusena on tellijal juba võimalik funktsionaalsust kasutada ja testida.

Agiilse tarkvaraarenduse meetodid: Agile Modeling, Agile Unified Process ( AUP ), DSDM, Essential Unified Process (EssUP), Extreme Programming (XP), Feature Driven Development (FDD), Open Unified Process (OpenUP), Scrum, Lean, Crystal, Pragmatic. (Kusmin, 2010)

Agiilsete tarkvaraarendusmeetodite juures rõhutatakse järgmisi printsiipe:

- Kõrgeim prioriteet on rahuldada tellijat varajase ning pideva väärtusliku tarkvara üleandmisega.
- Nõuete muutmine arenduse käigus ei ole probleem.
- Töötavat tarkvara antakse üle suhteliselt sageli, paari nädala või kuu tagant, olenevalt iteratsiooni pikkusest.
- Äriinimesed ja arendajad peaksid projekti jooksul igapäevaselt koos töötama.
- Projektis osalevad motiveeritud inimesed, kellele tuleks anda sobiv keskkond, piisavalt aega, pakkuda tuge ning usaldada neid.

- Kõige tõhusam ning efektiivsem viis informatsiooni edastamiseks arendusmeeskonnale on otsene suhtlus ehk näost näkku vestlus.
- Töötav tarkvara on esmane tõestus edukast arendusest.
- Agiilsed protsessid tagavad jätkusuutliku arengu. Sponsorid, arendajad ja kasutajad peaksid olema võimelised jälgima pidevat, ühtlast projektiarengu tempot.
- Kõrgel tasemel tehniline oskus ning hea disain tagavad parima arenduse.
- Lihtsus – maksimeerida mittetehtud töö hulk – on ülioluline.
- Parim arhitektuur, nõuded ja disainilahendused tulevad iseorganiseerunud meeskondadelt.
- Kindlate ajavahemike järel on näha, kuidas meeskond on muutunud ning tänu sellele on võimalik kohandada ka edasist käitumist. (Principles behind the Agile Manifesto, 2001)

*"Pidevalt omavahel suheldes saame tulemused kätte kiiremini ja ühtlasi saame oma eesmärged pidevalt täpsustada. Ei ole mõtet sõlmida leping, seejärel kümme kuud selles piinlikult näpuga järke ajades tööd teha ja siis kliendile üle anda valmistoode, mis võib lõpuks osutuda tema vajadustele mittevastavaks. Meie mõte on, et klient võiks iga kuu midagi saada, et siis kogemusi vahetada ja parandusi teha."* (Cockburn, 2007)

### **1.2.1 Ekstreemprogrammeerimine**

Ekstreemprogrammeerimise (XP) arendas 1996 aastal välja meetodiks Kent Beck ning 1999. aastal andis ta välja raamatu „Extreme Programming Explained.“ Raamatus on öeldud, et ekstreemprogrammeerimise eesmärk on luua nõuetele vastav ning kvaliteetne tarkvara, samas hoida võimalikult madalal kulutused muudatustele. Sealt kasvas välja üks XP tugevaid külgi – terve tarkvaraarendusprotsess on paindlik erinevate muudatuste suhtes ning need ei too kaasa suuri kulutusi. XP meetod põhineb viiel printsiibil: suhtlus, lihtsus, tagasiside, julgus ja tunnustus.

Suhtlus – XP korral toimub otsesuhtlus nii kliendi kui tarkvara looja vahel. Kõige paremal juhul töötavadki klient ja arendaja projekti ajal koos, et kahtluse korral oleks võimalik otse küsida ning probleem lahendada.

Lihtsus – Tarkvara ülesehitus ja disain peab olema lihtne ning arusaadav ka teistele inimestele. Programmeerijad on öelnud, et parem kulutada kaks päeva ja kirjutada valmis kaks rida lihtsat koodi, kui kirjutada 2 tunniga 200 rida koodi ja hakata seda pärast 2 nädalat parandama.

Tagasiside – XP puhul käib tarkvaraarendus iteratsiooniperioodidena ning iga iteratsiooni lõpul on võimalik kätte saada realselt töötav lahendus ning seda loetakse oluliseks tagasisideks, mis näitab kas järgmist iteratsiooni on võimalik samamoodi jätkata või mitte. Tagasiside saamiseks kirjutatakse ka erinevaid teste, mis siis läbimise või mitteläbimise korral annavad otsest infot tarkvara töötamise/mittetöötamise korral.

Julgus – Kent Beck peab julguse all silmas seda, et ei tohi karta koodi ära visata, ehkki selle kallal on võib-olla paar päeva töötatud ning alustada algusest peale. Programmeerija peaks koodi kirjutama vastavalt päeva nõudmisele, mitte varuga, et võib-olla homme oleks see kasulik, sest uus päev toob kaasa ka uued mõtted ning sel juhul muutuks kood väga pikaks ja raskesti loetavaks.

Tunnustus – Korrektselt töötav funktsionaalsus on tunnustus tervele meeskonnale, kaasaarvatud kliendile, kes selgete nõuetega protsessi suunas ning kiirendas. Tunnustust väärrib ka kiirelt valminud funktsionaalsus, mis rahuldab kõiki osapooli ning võimaldab jätkuarendust. (Kusmin, 2010)

### **1.2.2 Scrum**

Scrum on agiilne arendusmetoodika organisatsioonide, arendajate ja juhtide jaoks. Scrum suudab ühendada juhtkonda ja arendajaid firma ärieesmärkide saavutamise nimel. Scrum'i on lihtne mõista ja rakendada, koolitusprogrammid on olemas ja töötavad. Scrum'i paindlikus aitab suurtel meeskondadel keskenduda sihile, et ühiselt, kogu meeskonnaga, saavutada iga sprindi ülesanded. Tarkvara on võimalik arendada minimaalse ajaga ning koheselt on nähtavad ka defektid.



Üldisel on Scrum puhul tegemist paindliku tarkvara arendamise raamistikuga, kus töö põhineb iteratsioonidel, mille etappe nimetakse sprintideks. Sprindi kestus on tavaliselt kaks kuni neli nädalat. Igaks sprindiks võtavad meeskonnad töösse tähtsuse põhjal järjestatud ülesanded, lähtudes kliendi vajadustest. Ülesandeid nimetatakse kasutajalugudeks (user story) ning need näitavad arendatavad tarkvara funktsionaalsuseid ehk võimalusi. Iga sprindi lõpus tarnitakse korrektselt töötav tarkvaratoode kliendile. (SCRUM.EE OÜ, 2010)

## **2 Ülevaade Eesti IKT sektori ettevõtetest**

Järgnev peatükk annab varem läbiviidud uuringutele tuginedes ülevaate Eesti IKT sektori ettevõtetest ja tegevusvaldkondadest.

Eesti Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) sektoris tegutseb ligikaudu 2000 ettevõtet, kellest suurema osa moodustavad väikesed teenuseid pakkuvad firmad. Töötajaid nendes ettevõtetes on 1 – 500ni. IKT sektor samas on suhteliselt suurettevõtete keskne: 40% IKT sektori töötajatest on hõivatud 9 suures ettevõttes ning 75% IKT sektori käibest moodustavad 45 suuremat ettevõtet. (Eesti Info – ja Kommunikatsioonitehnoloogia sektori ettevõtete uuring, 2009)

### **2.1 Põhilised tegevusvaldkonnad**

IKT põhivaldkondadeks on andmetöötlus, konsultatsioonid, programmeerimine, arvutite ja sideseadmete parandus, info hoidmine, dokumendihaldus, ärisüsteemid, IP-telefoniseid, internetipõhised äri lahendused, IT-turvalisus, IT-tugi, koolitus, võrgulahendused, telekommunikatsioon, operatsioonisüsteemid, telekom, mobiili lahendused, traadita internet, integratsioon. (Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus, 2010)

2009. aasta IKT uuringu kohaselt on Eesti omanduses peamiselt 85% ettevõtetest ja välisomanduses 13%. (Ülejäänud ettevõtete kohta info puudub) Välisomanduses olevate firmade põhilisteks tegevusaladeks on tarkvaraarendusega seotud teenused ning elektroonika ning riistvara tootmine.

Ligikaudu 70% IKT ettevõtetest teevad omavahel tihedat koostööd, et välisurgudel oma tooteid ja teenuseid koos edukamalt ning paremini müüa. (Eesti Info – ja Kommunikatsioonitehnoloogia sektori ettevõtete uuring, 2009)

### **2.2 IKT ettevõtteid ühendavad organisatsioonid**

Eestis ühendab infotehnoloogia- ja telekommunikatsioonifirmasid vabatahtlik organisatsioon ITL – Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit, mille eesmärgiks on arendada ettevõtete

koostööd, kaitsta nende huvisid, esindada ning väljendada nende ühiseid seisukohti. ITL loodab ettevõtetega koostöös edendada IT haridust ning parandada seadusandlust. Liidus on liikmed jagatud tegevusalade järgi gruppidesse: süsteemi arendajad, süsteemi integreerijad, tarkvara arendajad, telekommunikatsiooni teenuste osutajad, tootjad, hulgimüüjad, koolid ja koolitajad, rahvusvahelised filiaalid. (Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit, 2008)

Osalist ülevaadet IKT sektori firmadest on võimalik saada keskkonnast Eneta, kuhu kuuluvad Microsofti tehnoloogiatel põhinevaid tooteid ja teenuseid pakuvad IT-firmad Eestis. Ettevõtted on jaotatud tegevusvaldkonna järgi üldgruppidesse (infrastruktuur, infohaldus, arendus, äritarkvara) ning seejärel veel spetsiifiliste valdkondade alla. Keskkonna eesmärgiks on arendada Microsofti tooteid ja teenuseid kasutatavate ettevõtete koostööd ning jagada liikmetele igakülgset abi ning tuge. Toimuvad kasutajakoolitused erinevatele programmidele ja uuendustele. (Microsoft Eneta veebisait, 2010)

### **3 Uuringu tulemused ja analüüs**

Järgnevas peatükis antakse ülevaade IKT ettevõtete veebilehti käsitletud uurimusest, analüüsitakse kogutud informatsiooni ning esitatakse uurimuse tulemused ja järeldused.

#### **3.1 Ettevõtete väljavalimine**

Uuringu läbiviimiseks ning tulemuste saamiseks ja ettevõtete analüüsimiseks oli esmalt vajalik tutvuda Eesti IKT sektori uuringuga (kokkuvõtte eespool toodud). Seejärel koostada valim sektorisse kuuluvatest firmadest, mis on seotud tarkvaraarendamise, -tootmisega ning oma Interneti lehekülgedel vähemalt mingitki infot selle kohta avaldavad.

Valimi koostamiseks vaatas autor läbi IT-ettevõtete veebilehed, mida leidis NETI.ee-st, ITL-i ja ENETA liikmete hulgast. Eialgu valiti välja kõik need ettevõtted, mille veebilehel kajastatava info järgi võis aru saada, et nad tegelevad tarkvaraarendusega. NETI.ee otsingupuu andmetel tegelevad tarkvaraarendusega 350 firmat. Peale esmast läbivaatamist kahanes arv 230ni ning seejärel 15ni. ITLi liikmete hulgast osutus sobivaks 20 firmat ning ENETA (Eesti .NET Assotsiatsiooni) liikmetest 10 firmat.

Veebilehtede esimesel läbivaatusel selgus, et sisukat informatsiooni arendustegevuse kohta avaldavad vaid üksikud firmad. Edasine valik toimus järgmiste kriteeriumite alusel: info programmeerimiskeelte kohta, kasutatavad tehnoloogiad ja platvormid, avaldatud info arendustegevuse iseloomu kohta.

Täpsustatud kriteeriumitele vastavate IT-ettevõtete väljavalimiseks vaatas autor veebilehed uuesti üle, mille tulemusena jäi valimisse 10 ettevõtet.

Käesolev töö peegeldabki eelkõige välja valitud 10 ettevõtte tarkvaraarendusega seotud tegevusi ning annab ülevaate sellest, mida seoses tarkvaraarendus meetoditega avaldatakse Eesti IT firmade Interneti lehekülgedel.

## **3.2 Ettevõtete lühitutvustus**

Järgnevas peatükis on lühike kokkuvõte valimisse jäänud 10 ettevõtte kohta, mida ja kuidas ettevõtted kõige üldisemalt enda kui tarkvaratootja kohta oma veebilehtedel kirjutavad.

### **3.2.1 Apprise OÜ**

Apprise OÜ pakub agiilset tarkvaraarendust Ruby-on-Railsi Eesti spetsialistidest koosneva 15 liikmelise meeskonna poolt. Koos on töötatud mitmeid aastaid ning toime tullakse ka mitmete raskete äriliste rakenduste programmeerimisega. Tarkvaraarendus koosneb testimisperioodist, paarisprogrammeerimisest, lühikestest iteratsioonidest, kiiretest prototüüpimistest – kõik tegurid aitavad luua kvaliteetset tarkvara kiirema ajaga. (Apprise OÜ, 2010)

### **3.2.2 Axinom Eesti OÜ**

Axinom Eesti OÜ on spetsialiseerunud .NET tehnoloogial põhinevate IT-teenuste ja lahenduste arendamisele. Lahendused on mõeldud keskmistele ja suurtele ettevõtetele ning avaliku sektori asutustele. Ettevõtte katab kogu ahelat nõuandmisest ja kontseptsioonist kuni realiseerimise ja pideva kasutajatoeni, toetab oma kliente nii olemasolevate süsteemide üleviimisel .NET-il põhinevatele lahendustele kui ka kliendi vajadusi silmas pidades täiesti uute IT-lahenduste väljatöötamisel.

Axinom Eesti töötajad panevad rõhku oma erialaste teadmiste pidevale arendamisele – toimuvad töötajate sertifitseerimised ja esineb koostöö mitmete ettevõtetega. Teenustena pakub ettevõtte nõustamist ja kontseptsiooni loomist, kasutajaliidese disaini, tarkvaraarendust ning integratsiooni, haldust ning hooldust. (Axinom Eesti OÜ, 2010)

### **3.2.3 Cybernetica AS**

Cybernetica peamine tegevusvaldkond on tarkvaraarendus. Toetudes akadeemilisele taustale, pikaajalistele alus- ja rakendusuringutele ning aktiivsele arendustegevusele, on ettevõtte tarkvaraarendajad osalenud erinevates innovatiivsetes projektides nii kodu- kui välismaal. Cybernetica pakub lisaks tarkvaraarendustele ka ISKE, ISO/IEC 27001, ISO/IEC 12207 ning CobiT-metoodikal põhinevat auditeerimis- ja konsultatsiooniteenust, kus organisatsiooni ja tema infosüsteemi hinnatakse üldtunnustatud IT suunamise ja juhtimise nõuete ja praktikate alusel, ent kogemusi on ka tarkvaraarendusprotsessi erinevate etappide standarditele vastavuse hindamisel. Olles tugev infoturbealases teoorias ja praktikas, võib Cybernetica auditeerida ka mistahes keerukusega turvalahendusi. (Cybernetica AS, 2010)

### **3.2.4 Finestmedia OÜ**

Finestmedia OÜ tegevusaladeks on tarkvara planeerimine, tootmine ja ühildamine vastavalt kliendi vajadustele. Teenused on suunatud infotehnoloogiliste täislahenduste väljatöötamisele kõikides arengufaasides, alates varajasest planeerimisest kuni süsteemide hoolduseni. Finestmedia klientideks on nii keskmise suurusega ettevõtted kui ka suurfirmad. Ettevõtte eesmärgiks on luua tarkvaralahendusi, mis hoiavad kokku kulusid ja teenivad kasumit. (Finestmedia OÜ, 2010)

### **3.2.5 Fujitsu Services**

Fujitsu Services on Eesti juhtiv IT-teenuste ja -toodete pakkuja, mille eesmärk on lihtsustada ettevõtete ja organisatsioonide tegevust uuenduslike tehnoloogiate ja teenuste abil. Fujitsu poolt pakutavad lahendused sisaldavad süsteemide arendamist, hooldust ja remonti.

Ettevõtte kuulub ülemaailmsesse Fujitsu kontserni, mille peakontor asub Tokios. Kogu Fujitsu Group'is töötab rohkem kui 175 000 inimest, kes pakuvad IT-põhiseid äri lahendusi 70 riigis.

Fujitsu Services pakub nii tarkvara- kui ka riistvara lahendusi, hooldus- ja remonditeenuseid, Fujitsu sülearvuteid, lauarvuteid, servereid ja salvestusseadmeid. Lisaks pakutakse Fujitsu

toodetud maailmatasemel dokumendiskannerid koos sinna juurde kuuluva vajaliku tarkvaraga. (Fujitsu Services, 2010)

### **3.2.6 Gif OÜ**

Gif OÜ on peamiselt infotehnoloogia valdkonnas tegutsev ettevõte, kelle tegevussuundadeks on: IT konsultatsioonid ja projektijuhtimine, tarkvaraarendusteenus, IT infrastruktuuriteenused ja teadus- ning tootearendustegevus. Gif OÜ klientideks on väga erineva suurusega ettevõtted nii era- kui avalikust sektorist. Suurema osa teenustest on suunatud Eesti turule, kuid olemas on kogemus teha edukaid projekte ka välisriikidesse. Gif OÜ meeskond koosneb valdavalt kõrgharidusega ning laialdase kogemuspagasiga spetsialistidest. Gif OÜ on IBM Advanced partner, Novell Partnernet Silver Solution Provider, GWAVA Authorized partner, VMWare VIP Professional- ja Atlassian partner. (Gif OÜ, 2010)

### **3.2.7 Icefire OÜ**

Icefire OÜ põhilised sihtsegmendid on finants-, telekommunikatsiooni- ja ehitussektorid. Põhitegevusaladeks on kliendi erivajadustest lähtuvate infosüsteemide väljatöötamine, üldine IT alane nõustamine ja majandustarkvara (Oracle E-Business Suite) juurutamine.

Meeskond koosneb peamiselt oma ala professionaalidest, kes on võimelised tegelema suurfirmade komplektsete IT alaste projektidega ning garanteerima parimad lahendused. Siiani on nad suutnud oma kvaliteeti kõrgel hoida. (Icefire OÜ) (Oracle Eesti, 2010)

### **3.2.8 Net Group OÜ**

Net Group OÜ on Eesti erakapitalil põhinev infotehnoloogia ettevõte, mille eesmärk on olla juhtiv infojuhtimise ning -haldamise riist- ja tarkvaralisi lahendusi pakkuv ettevõte Eestis kui ka Balti riikides. Eesmärgid saavutatakse kõrgete eetiliste hoiakute, professionaalse juhtimise ja pakutavate lahenduste ning motiveeritud töötajate ning partnerite vahelise koostööga.

Firma kliendid ja partnerid seostavad Net Group-i kaubamärki kvaliteedi, pädevuse, usaldusväärsuse ja kaasaegsusega. Microsoft .NET põhiste tarkvaraarenduste loojana on Net Group koos oma sidusettevõtetega üks innovaativsemaid ja suurimaid meeskondi Eesti turul. Meeskonna eesmärgiks on pakkuda IT lahendusi, mis parandavad klientide äritegevust. (Net Group OÜ, 2010)

### **3.2.9 PC Expert OÜ**

PC Expert on infosüsteemide terviklahendusi pakkuvaid ettevõtteid koondav kaubamärk. PC Experti koonduvad: A&Ü Majandustarkvara OÜ, Infosüsteemide OÜ, CWD OÜ, Artexchange OÜ, Confemar OÜ.

Põhilisteks tegevusaladeks on: spetsiaaltarkvara loomine ning tarkvaraarendus (analüüs ja programmeerimine); digitaalne disain (koduleheküljed jm.); tegelemine traadita andmesidesüsteemidega (AVAYA); riist-ja tarkvara müük ning hooldus ja vajadusel remont; SAF raamatupidamistarkvara juurutamine, Microsoft Dynamics Retail Management System (RMS) – ja BUUM müügisüsteemide loomine.

PC Expert'i spetsialistid on läbinud vastavad koolitused ning sellekohased eksamid. (PC Expert OÜ, 2010)

### **3.2.10 Uptime OÜ**

Uptime on Eesti kapitalil põhinev infotehnoloogia ettevõtete grupp. Missiooniks on IT kliendi kasuks tööle panna, ning aidata tal selle läbi edukam olla.

Uptime ettevõtete gruppi kuuluvad: Uptime OÜ – grupi emaettevõtte, Uptime Development OÜ – tarkvaraarendus, konsultatsioon ja rakenduste tugiteenused, Uptime Solutions OÜ – grupitöö- ja dokumendihalduslahendused, lahendused MS Sharepoint ja MS .Net platvormil, Uptime Systems OÜ – IT infrastruktuuri teenused, arvutiparkide haldamine, serveriteenused, konsultatsioon ja riist- ning tarkvara müük, Uptime OY – IT teenuste pakkumine Soomes.



Tegevuse peamine eesmärk on luua ja osutada IT teenuseid ja lahendusi, mis aitavad klientidel kiiremini ja paremini oma ärilisi eesmärke saavutada. Uptime pakutavad teenused: IT hooldus-, haldus- ja konsultatsioon, äriahendused Sharepointi platvormil ja tarkvaraarendus. Lisaks tarkvaraarenduse projektide läbiviimisele pakub Uptime analüüsi- ja konsultatsiooniteenuseid ning tarkvaratuge nii enda kui ka teiste poolt loodud süsteemidele. (Uptime OÜ, 2010)

### 3.3 Valimis olevate ettevõtete analüüs

#### 3.3.1 Eesti IT firmades kasutatavad tarkvaraarendusmeetodid ning - protsessid

Uurimise käigus selgus, et enamik valimisse sattunud ettevõtteid kasutab, Interneti lehekülgede kirjelduste põhjal väites, kaasaegset väledat ehk agiilset tarkvaraarendust. Raskeid meetodeid enam väga ei kasutata enam. (Valimisse sattunud firmad vähemalt ei märkinud, et nad seda teeksid). Uuringu tulemust ei saa kindlasti üldistada tervele Eesti IKT sektorile, vaid piirdub see siiski vaid valimis olnud 10 ettevõttega.

Valimisse kuuluvad ettevõtted jagunesid nelja kategooriasse: RUP tarkvaraarendusprotsessi kasutavad firmad, agiilse tarkvaararendusega tegelevad firmad, mõlemaid meetodeid kombineerivad firmad ning ettevõtted, kes ei avalda infot kasutatavate meetodite kohta.

RUP tarkvaraarendusprotsessi kasutasid ettevõtetest Icefire OÜ ja Cybernetica AS. Icefire peab RUP'i eeliseks eelkõige seda, et protsess on ideaalne selle jaoks, et arendada Oracle ja PL/SQL platvormil realiseeritud suure andmemahuga keerulisi finantssüsteeme. RUPi korral on keeruliste süsteemide arendamise juures võimalik kõiki loodavaid alamsüsteeme eraldiseisvatena kasutada ning see loob eeliseid reaalselt töötavate süsteemiosade üleandmisel – pole vajalik kliendile anda tervet süsteemi, kui antud arendusfaasis piisab täiesti ka töötavast lisamoodulist ning samal ajal on arendajatel võimalik süsteemiga edasi töötada. Cybernetica peab RUPi positiivseks küljeks seda, et iteratiivne arendusprotsess võimaldab varakult maandada kriitilisi riske ning tagada õigeaegselt kvaliteetse tarkvara üleandmise. Riske aitab vältida ka põhimõte, et RUP'i korral ei keskenduta suurele hulgale paberdokumentidele vaid mudelite loomisele. Mudelid annavad semantiliselt rohkem infot loodava süsteemi kohta, kui paberdokumendid ning kliendid saavad paremini aru, kuidas loodav tarkvara hõlbustab nende tegevust. Üldiselt võib öelda, et kasutades RUPi arendusprotsessi on firmad läbi viinud palju edukaid projekte ning negatiivset tagasisidet klientide poolt ei olnud märgata.

Agiilseid tarkvaraarendusmeetodeid arvatavasti kasutasid nii mõnedki valimis olnud ettevõtted, sest protsessikirjelduste järgi on võimalik arvata, et tegemist võib olla mõne agiilse meetodiga, samas ühtegi konkreetset vihjet arendusmetoodikale ei esine ning kindlalt viitab kasutatavale meetodile vaid Apprise OÜ. Apprise kasutab põhiliselt Scrumi elemente.

Nende iteratsiooni periood on 3 nädalat ning iteratsiooni lõpuks on valmis korrektselt töötav funktsionaalsus. Eeliseks on kohene tagasiside, koostöö ja (virtuaalsed) koosolekud, mis tagavad parima lahenduse kliendile. Oluliseks on ka iga iteratsiooni lõpus olev testimisperiood, mis annab kohest tagasisidet - ; koos kliendiga prototüüpimine ehk koostöös selgitatakse välja vajalikud funktsionaalsused ja klient saab täpselt selle mida ta vajab; paarisprogrammeerimine, mis vähendab oluliselt tekkivaid vigu ning kood saab kiiremini valmis.

Omavahel kombineeritud protsesse kasutab aktiivselt Fujitsu Services, kes lähtub tarkvara väljatöötamisel firmasisesest meetodist, mis põhineb nii RUPil kui ka agiilsel tarkvaraarendusmeetodil. Fujitsu peab oluliseks RUPi juures tarkvara arendamise eraldiseisvaid etappe: visioon, nõuete analüüs ja ülesandepüstitus, süsteemi analüüs ja disain, realiseerimine ja testimine, juurutamine ja hooldus. Agiilsete meetodite, eriti ekstreemprogrammeerimise, juures on oluline otsesuhtlus kliendiga, lihtsus ning tagasiside. Kindlasti kasutavad kombineeritud protsesse ning erinevate meetodite elemente ka teised firmad, kuid kahjuks ei leia selle kohta ettevõtete kodulehelt mingit infot.

Uuringu käigus selgus, et valimis olnud üle poolte firmadest (6 ettevõtet) küll tegelevad aktiivselt tarkvaraarendusega, kuid ei ole nõus avaldama infot, mis põhimõtete alusel arendus käib. Üldiselt toodi välja, et alguses suheldakse kliendiga, selgitakse välja nõudmised, seejärel arendatakse tarkvara välja, testitakse ja antakse kliendile üle.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et valimi piires on ainult osad firmad nõus avaldama, millist tarkvaraarendusmeetodit nad kasutavad. Seega internetist saadava info hulk ei ole piisav, et teha üldistus, millist tarkvaraarendusmeetodit eelistavad kasutada Eesti IT firmad. Ka firmad, kes andsid infot arendusprotsesside kohta, tegid seda väga üldiselt. Nii RUPil kui ka agiilsetel tarkvaraarendusmeetoditel on olemas väga põhjalikud nüansid ning meetodeid on võimalik uurida sügavuti, mida aga antud info põhjal ei olnud võimalik teha. Siit võib järeldada, et Eesti IT firmad ei ole nõus jagama tarkvaraarendusega seotud infot. Kuna osad firmad toovad välja vaid üldise protsessi nimetuse siis täpsema info saamiseks tuleks kliendil antud firmaga otsekontakti astuda, mitte jääda lootma, et info on võimalik kätte saada firma Interneti leheküljelt.

### 3.3.2 Interneti lehekülgedelt leitav info

Uuringu käigus selgus, et Eesti IT firmad ei taha väga palju infot jagada tarkvaraarenduse kohta ning seejärel otsustas autor teemat laiendada ja uurida välja, millist infot üldse IT firmad oma klientidele pakuvad ning millisel viisil püütakse klientides huvi tekitada.

#### 3.3.2.1 Kasutatavad programmeerimiskeeled

Enamik ettevõtteid märkisid ära keeled, mida nad tarkvaraarenduses kasutavad ning tihti toodi välja ka need, mis on eelistatumad ning milles on saavutatud kõrgem tase. Antud valimi puhul saab välja tuua enim kasutatavad keeled: Java, C++, PHP, Visual Basic, C.

Võrreldes Eesti IT firmades kasutatavaid keeli TIOBE Programming Community indeksiga (Tabel 1), selgub, et enim kasutatav keel Java on ühtlasi populaarne ka Eestis, samamoodi ka C++, PHP ja Visual Basic. C keel antud valimisse kuuluvate firmade juures nii populaarne ei olnud. (TIOBE Software BV, 2010)

**Tabel 1 - TIOBE Programmeerimiskeelte indeksid oktoobris 2010**

Position Oct 2010	Position Oct 2009	Delta in Position	Programming Language
1	1	=	Java
2	2	=	C
3	4	↑	C++
4	3	↓	PHP
5	5	=	(Visual) Basic
6	6	=	C#
7	7	=	Python
8	12	↑↑↑↑	Objective-C
9	8	↓	Perl
10	10	=	Ruby
11	9	↓↓	JavaScript
12	11	↓	Delphi
13	17	↑↑↑↑	Lisp
14	24	↑↑↑↑↑↑↑↑	Transact-SQL
15	15	=	Pascal
16	18	↑↑	RPG (OS/400)
17	29	↑↑↑↑↑↑↑↑	Ada
18	14	↓↓↓	SAS
19	19	=	MATLAB
20	-	↑↑↑↑↑↑↑↑	Go

### 3.3.2.2 *Tehtud tööde mapp ehk portfoolio*

Iga ettevõtte vajab enda reklaamimiseks positiivset tagasisidet ning kõige lihtsam meetod on kasutada enda reklaamimiseks varasemalt tehtud töid ning klientide kommentaare. Enamik firmasid on oma tehtud veebikeskkonnad, koduleheküljed, blogid, tarkvaraarendusega seotud projektid ning nende ülevaated koondanud kokku tehtud tööde mappi ehk portfooliosse, kus huvilistel on nendega lihtne ja mugav tutvuda.

Portfoolio võib koosneda projektidest. Net Group jaotas oma projekti portfoolio kolmeks osaks: konsultatsioonid, IT infralahendus, tarkvaraarendus ning iga vastava kategooria alla paigutas vastavad näited. (vt. lisa 2 - Portfoolio näited) Eraldi kategooriad kasutas ka Fujitsu Services, kes jaotas klientide projektid teemade alla: tarkvaraarendustööd, Microsoft Business Solution Navision lahendused ja „Near-shore“<sup>1</sup>.

Projekti portfoolios esines samas ka nii lõpetatud kui ka veel käimasolevaid projekte. Hetkel veel tehtavaid projekte tutvustas klientidele Cybernetica, kellel on näiteks käimas projekt X-tee (2002–...), mis on Eesti riigi põhilisi andmebaase ühendav andmevahetuskiht, mis võimaldab turvaliselt kasutada Interneti vahendusel suurt osa Andmekogude Riiklikus Registris registreeritud andmebaase.

Samas võib portfoolio koosneda vaid väikestest tehtud töödest ning selgus, et paljudelt ettevõtetelt on tellitud projekti käigus vaid kindlaid funktsionaalsusi ning teatud juhtudel ka väikseid lisamoduleid. Näiteks Apprise OÜ tegi Eestis tegutsevale lennufirmale Avies valmis lihtsa piletisüsteemi ning arendab edukalt Toggli tööriista, mis aitab inimestel oma aega paremini planeerides teenida rohkem raha.

Osadel juhtudel kajastas portfoolio ka rahulolevaid kliente ning nende kommentaare antud firma kohta. Kliente tutvustas oma Internetileheküljel nii Axinom Eesti kui ka Finestmedia, kes reklaami mõttes lisanud juurde ka klientide tagasiside. Näide rahulolevast kliendist:

*„Noor meeskond, töötahe ja positiivsus. Need on märksõnad, mis minu jaoks iseloomustavad firmat nimega Finestmedia. Internetiportaali meeskond peab ikka olema ühes paadis. Ei saa nii, et pool on sees ja pool on väljas. Finestmedia kohta võib öelda, et me oleme üks*

---

<sup>1</sup> Near-shore projektid on lähisriikides läbiviidavad projektid.

*meeskond ühes paadis, vaatamata sellele, et erinevatest firmadest. Inimesed on noored, täis töötahet ja positiivsust ning töötulemus on ka kvaliteetne. Kas on veel midagi mida ühelt firmalt oodata?” (Noppel, 2010)*

Leidub ka portfoolioid, kus on väljatoodud erinevad firmale antud auhinnad, sertifikaadid, staatused.

Portfoolioid võib liigitada 4 teema alla: mapp kus on projektid (nii tehtud kui käimasolevad); mapp kus on väikesed tehtud tööd, lisamoodulid, funktsionaalsused; mapp kus kajastuvad firma kliendid ning nende arvamused ja mapp, kus on olemas firmale antud auhinnad, sertifikaadid. Infot tehtud tööde kohta oli väga palju ja kohati kirjeldati projekte ka väga põhjalikult. Arvata võib, et põhjalikud projektkirjeldused on oluline osa varjatud reklaamist ja osavast turundusstrateegiast ning mida põhjalikumalt ettevõtte oma projekte-, tehtuid töid ja klientide arvamusi kajastab, seda suuremat usaldust tekitab ta uue potentsiaalse kliendi silmis.

### **3.3.2.3 Teenused ja lahendused**

Internetilehekülgedel pakutavaid teenuseid ja lahendusi esines väga palju. Samas eesmärk oleks vaadata, mis liiki teenuseid ja lahendusi üldse tarkvaraarendusega seotud IT firmad oma klientidele pakuvad, mitte niivõrd laskuda detailidesse.

Igasuguse tarkvaraarendusprotsessi korral on väga suur rõhk kliendi ja arendaja koostööl ja suhtlusel ning projekti alguses tuleks paika panna ja kokku leppida nõudmised ja ootused arendusele ehk siis millise disainiga tarkvaralahendust klient ootab. Sellest lähtuvalt pakuvad firmad konsultatsiooni teenuseid. Finestmedia rõhub asjaolule, et klient vajab kindlasti probleemide lahendamisel või uue tarkvara loomisel professionaalide abi ning tihti tuleb ette ka olukordi, kus klient ei saa aru milles seisneb probleemi olemus – sel juhul tehaksegi mitmeid läbirääkimisi, et leida sobivaim lahendus. Konsultatsioon sisaldab üldjuhul juba ka tarkvaralahenduse prototüüpimist, disainisessioone – mille lõpul võiks olemas olla kindel ettekujutus loodavast rakendusest ning saaks jätkata juba arendusfaasiga.

Samas konsultatsiooni teenus ei pruugi olla seotud ainult nõudmiste väljaselgitamisega, vaid hõlmata projekti üldiselt, näiteks Gif pakub konsultatsioonidena ka auditit ja järelvalvet, mis sisaldab IS/IT auditit, IS arendusprojektide järelvalvet ning tarkvara tehnilist analüüsi.

Esineb ka strateegiline IT konsultatsioon, mis aitab organisatsioonil saada paremat ülevaadet infosüsteemide olukorrast ning sellest, kas infosüsteemid toetavad piisavalt organisatsiooni tegevusmudelit ja strateegilisi eesmärke. NetGroup pakub võimalust hinnata protsesside kulgu, planeerida protsessidesse ja tööjaotustesse muudatusi, hinnata kasutatavaid andmehulki ning riistvaraplatvormi sobivust. Ühtlasi on võimalik analüüsida esiletoodud probleemkohti ning planeerida nende lahendamist protsesside, tööjaotuse või andmekasutuse muutmisega.

Üldjuhul peale konsultatsiooni teenuseid pakutakse juba reaalse arendusega seotud teenuseid. Kuna tarkvara elutsükkel koosneb paljudest eripalgelistest tegevustest alates analüüsist ja ülesande püstitamisest lõpetades programmeerimise, testimise ja koolitusega, siis antud kategoorias pakutakse väga erinevaid teenuseid. Kliendil on võimalus tellida nii uus tarkvara või siis lasta arendada edasi käimasolevat projekti. Klassikaliste tarkvaraarendusteenustena pakutaksegi üldiselt IT lahenduste programmeerimist,

installeerimist, testimist ja juurutamist. Tarkvaraarenduse alla kuulub kindlasti ka projekti- ja kvaliteedijuhtimise teenus.

Lisaks arendusteenustele pakutakse ka infrastruktuurilahendusi, mis seisneb kvaliteetse riistvara ja tarkvara paigaldamisel ning IT haldusteenust, mis hõlmab riistvara hooldust, vajadusel uue soetamist, legaalset tarkvara ning vajalikke arendusi, mis tagavad arvutitöökohtade sujuva ja probleemideta töö. Näiteks Axinom Eesti haldusteenuste hulka kuuluvad automaatne andme- ning andmebaasikaitse, mitmetasemeliste tule müüride paigaldus, Cluster ja RAID-tehnoloogia kasutus, kõrgeima jõudluse pakkumine läbi Backbone ühenduse.

Peale infrastruktuuri- ja haldusteenuste pakutakse ka hooldust ning firmade eesmärgiks on olla alati kättesaadav ning osutada igakülgset IT-abi teenust. Kliendid kes on loodud tarkvaraga hädas saavad tagasisidet ning neil aidatakse probleem võimalikult kiiresti kõrvaldada.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et ka pakutavate teenuste ja lahenduste kohta on IT firmade Internetilehekülgedel väga palju infot, kuid üldiselt pakutakse ikkagi konsultatsiooni teenuseid, tarkvaraarendustegevusega seotuid teenuseid, infrastruktuurilahendusi, haldus- ja hooldusteenuseid. Teenused ja lahendused on selgelt lahti seletatud ning osad firmad on osavalt sidunud teenused oma tehtud töödega, ehk kui klient näeb, et antud firma on pakkunud tarkvaraarendusteenust, siis kõrval on viide valminud funktsionaalsusele. Samas enamikel juhtudel puudub teenuste ja lahenduste hinnakiri ning huvi korral on kliendil vaja soovitud ettevõttega ühendust võtta.



## Kokkuvõte

Seminaritöö sissejuhatuses püstitatud eesmärki, uurida Eesti IT firmades kasutatavaid tarkvaraarendamisega seotuid meetodeid ja protsesse, ei õnnestunud täiel määral täita. Peab tõdema, et ettevõtete Interneti lehekülgedel ei ole avaldatud piisavalt arendustegevusega seotud infot, et oleks võimalik teha üldistusi ja järeldusi.

Antud valimi korral sai arendusmeetodite kohta välja tuua kaks põhilist tendentsi – osa firmasid kasutas Rationali unifitseeritud protsessi ja teine agiilset tarkvaraarendust, põhiliselt Scrum'i ja ekstreemprogrammeerimist. Detailset ülevaadet tarkvaraarendusega seotud protsessidest ja meetoditest ei andnud ükski ettevõtte.

Kuna püstitatud eesmärgi täitmiseks oli firmade kodulehtedel liiga vähe infot, otsustas autor teemat laiendada ning vaadata, millist teavet üldse klientidele jagatakse. Aktiivselt reklaamiti ettevõtte tehtud töid ning välja toodi ka klientidelt saadud positiivne tagasiside. Rohkelt infot esines pakutavate teenuste ja lahenduste kohta. Jäi mulje, et Interneti lehekülgedel avaldatud info on mõeldud eelkõige tavakasutajale teenuste müügi eesmärgil.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kliendil, kes soovib leida infot tarkvaraarendusmeetodite ja - protsesside kohta vaid ettevõtete Interneti lehekülgedelt, tekib raskusi, sest ülevaatliku pildi saamine ilma firmaga otsekontakti astumiseta on praktiliselt võimatu.

Käesolev töö oleks ideaalis pidanud andma ülevaate Eesti IT firmades kasutatavatest tarkvaraarenduse protsessidest ja meetoditest ning tooma lugejani ka põnevaid aspekte ja lisasid, mis arendustegevust efektiivsemaks/erilisemaks muudavad. Kuna teema on autori silmis endiselt huvitav, siis on plaanis seda edasi arendada ning bakalaureusetöö raames minna ettevõtetesse kohale ja uurida juba koha peal tarkvaraarendusega seotud aspekte.

## Kasutatud kirjandus

1. Apprise OÜ. (2010). *Apprise OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 28. september 2010. a., allikas Apprise OÜ: <http://www.apprise.ee/about>
2. Axinom Eesti OÜ. (2010). *Axinom Eesti OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 02. oktoober 2010. a., allikas Axinom Eesti OÜ: [http://ee.axinom.com/ee\\_axinom\\_unternehmen.AxCMS?ActiveID=5860](http://ee.axinom.com/ee_axinom_unternehmen.AxCMS?ActiveID=5860)
3. Beck, K., Beedle, M., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., et al. (2001). *Principles behind the Agile Manifesto*. Kasutamise kuupäev: 10. oktoober 2010. a., allikas Manifesto for Agile Software Development: <http://agilemanifesto.org/principles.html>
4. Cockburn, A. (10. juuli 2007. a.). USA IT-strateeg: spetsialistide põuda saab leevendada ka väiksema India allhangete mahuga. Äripäev, Tallinn, Eesti.
5. Cybernetica AS. (2010). *Cybernetica AS veebisait*. Kasutamise kuupäev: 06. september 2010. a., allikas Cybernetica AS: <http://www.cyber.ee/>
6. Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus. (17. märts 2010. a.). Eesti IT-ettevõtjad osalesid edukalt ICT Denmark Expo messil. Tallinn, Eesti.
7. Finestmedia OÜ. (2010). *Finestmedia OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 09. oktoober 2010. a., allikas Finestmedia OÜ: <http://www.finestmedia.ee/About/>
8. Fujitsu Services. (2010). *Fujitsu Services veebisait*. Kasutamise kuupäev: 09. oktoober 2010. a., allikas Fujitsu Services: <http://www.fujitsu.com/ee/about/>
9. Girf OÜ. (2010). *Girf OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 09. oktoober 2010. a., allikas Girf OÜ: <http://www.girf.ee/index.php?lang=et>
10. Icefire OÜ. (kuupäev puudub). *Icefire OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 12. august 2010. a., allikas Icefire OÜ: <http://www.icefire.ee/ca.htm>;
11. Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit. (2008). *Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu veebisait*. Kasutamise kuupäev: 10. oktoober 2010. a., allikas Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit: <http://www.itl.ee>
12. Kroll, P., & MacIsaac, B. (2006). *Agility and Discipline Made Easy: Practices from OpenUP and RUP*. Addison-Wesley.
13. Kruchten, P. (1999). *Rational Unified Process—An Introduction*. Addison-Wesley.
14. Kusmin, M. (2010). *Marek Kusmin'i loeng Agiilne Tarkvaraarendus*. Kasutamise kuupäev: 10. oktoober 2010. a., allikas Agile Development - \wiki: [http://www.kusmin.eu/wiki/index.php/Agile\\_Development](http://www.kusmin.eu/wiki/index.php/Agile_Development)
15. Microsoft Eesti. (2010). *Microsoft Eneta veebisait*. Kasutamise kuupäev: 17. august 2010. a., allikas Microsoft Eneta: <http://www.eneta.ee/firmad/Lehed/default.aspx>

16. Net Group OÜ. (2010). *Net Group OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 09. oktoober 2010. a., allikas Net Group OÜ: <http://www.netgroup.ee/default.aspx/est/menu/19>
17. Noppel, K. (2010). *Finestemedia klientide arvamused*. Kasutamise kuupäev: 09. oktoober 2010. a., allikas Finestmedia veebisait: <http://www.finestmedia.ee/About/ClientComments/>
18. Oracle Eesti. (2010). *Oracle Eesti partnerid*. Kasutamise kuupäev: 12. august 2010. a., allikas Icefire: <http://www.oracle.com/global/ee/partner/icefire.html>
19. PC Expert OÜ. (2010). *PC Expert OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 07. oktoober 2010. a., allikas PC Expert OÜ: <http://www.pcxpert.ee/?id=7>
20. Petuhhov, I. (2010). *Inga Petuhhov'i loeng Tarkvaratehnika*. Kasutamise kuupäev: 21. oktoober 2010. a., allikas Tarkvaratehnika: <http://www.cs.tlu.ee/~inga/SE/>
21. Poliitikauuringute keskus PRAXIS. (2009). *Eesti Info – ja Kommunikatsioonitehnoloogia sektori ettevõtete uuring*. Kasutamise kuupäev: 20. september 2010. a., allikas Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu veebisait: <http://www.itl.ee/?op=body&id=125>
22. Rational Software. (1998). *Rational Unified Process - Best Practices for Software Development Teams*. Kasutamise kuupäev: 01. oktoober 2010. a., allikas [http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251\\_bestpractices\\_TP026B.pdf](http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf)
23. SCRUM.EE OÜ. (2010). *Scrum Eesti Internetilehekülg*. Kasutamise kuupäev: 10. oktoober 2010. a., allikas AGILE and SCRUM: <http://scrum.ee>
24. TIOBE Software BV. (2010). *2010 aasta oktoobri TIOBE programmeerimiskeelte indeksid*. Kasutamise kuupäev: 09. oktoober 2010. a., allikas TIOBE Software: Tiobe Index: <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>
25. Uptime OÜ. (2010). *Uptime OÜ veebisait*. Kasutamise kuupäev: 21. september 2010. a., allikas Uptime OÜ: <http://www.uptime.ee/firmast/>

LISAD

## Lisa 1 - Soovitused RUPi kasutamiseks

Kui kasutada tarkvaraarenduseks RUPi, tuleks meelde jätta 6 olulist soovitust:

- Arenda tarkvara iteratiivselt

Tänapäeval ei ole enam võimalik koheselt mõista kogu probleemi ning disainida terve lahendus, arendada tarkvara välja ning siis testida. Selle jaoks soovitatakse kasutada iteratiivset arendust, mis tähendab, et peale iga iteratsiooniperioodi (kestab keskmiselt 2-3 nädalat), antakse välja mingi osa töötavast tarkvarast. See vähendab tarkvaraarenduse käigus tekkivaid riske ning annab kliendile võimalus vajaduse korral muudatusi teha ning saada täpselt soovitud tarkvara.

- Tegele nõudmistega

RUP aitab kirjeldab kuidas tuua välja-, organiseerida ja dokumenteerida nõutud funktsionaalsusi ja piiranguid ning lihtsalt kombineerida neid ärinõudmistega. Koos kliendiga läbimõeldud ja kirjapandud nõudmised aitavad tõenäolisemalt suuresti kaasa lõppkasutajale mõeldud sobiliku tarkvara väljaarendamisel.

- Kasuta komponendipõhist arhitektuuri

RUP toetab täielikult komponendipõhist tarkvaraarendust, kus komponentideks on mitte-triviaalse moodulid, allsüsteemid, mis täidavad kindlat funktsiooni. RUPi käigus kasutatakse olemasolevaid ning uusi komponente, et süsteemselt täiendada tarkvara arhitektuuri/ülesehitust.

- Kujunda tarkvara visuaalselt

RUPil on omadus näidata visuaalselt kuidas näeb välja tarkvara struktuur ning kuidas „käituvad“ omavahel komponendid ning kuidas see omakorda arhitektuuri mõjutab. See aitab programmeerijatel varjata detaile ning kirjutada koodi graafiliste ehitusblokkide abil, mille abil selgub elementide/moodulite sobivus, koodi vastavus ja vajalikkus. Eduka visuaalse kujundamise jaoks on loodud Rational Software poolt UML – Unified Modeling Language.

- Kinnita tarkvara kvaliteet

Tarkvara kvaliteeti tuleks vaadata nõuete seisukohalt, mis peaksid baseeruma kriteeriumitel nagu usaldusväärsus, funktsionaalsus, rakenduse- ning süsteemi jõudlus. RUP aitab kvaliteedi kontrollimises kaasa planeerimisest kuni testimiseni. Protsessi on sisseehitatud kvaliteedihinnangu moodul, mis annab pidevat tagasisidet kõikidele arenduses olevatele osalistele.

- Kontrolli tarkvara muutusi

RUPi abil on võimalik teha osalisi tarkvara muudatusi ka iteratsiooni perioodil ning protsessi käigus on võimalik aru saada ja kontrollida, kas tehtavad muudatused ka ülejäänud tarkvaraga sobivad. RUP pakub võimalust kontrollida kõikidel arendajatel parajasti käimasolevaid muudatusi ning kui terve meeskond on nendega pidevalt kursis siis kajastuvad need samaaegselt terves projektis (programmeerijatel, disaineritel, dokumenteerijatel). (Rational Software, 1998)

## Lisa 2 - Näide Net Group'i portfooliost

- Konsultatsioonid

Projekt: Tallinna Meditsiinikool

Projekti eesmärgiks oli Tallinna Meditsiinikooli efektiivseks igapäevategevuseks vajaliku internetipõhise kooli infosüsteemi põhimõtete, reeglite ja standardite kirjeldamine. Kaardistati infosüsteem kui terviklik keskkond, kuhu on koondatud kogu õppeprotsessi jaoks vajalik informatsioon. Valminud lähteülesande abil kuulutas kool välja hanke e-kooli projekti arendustöödeks.

- IT infralahendus

Projekt: Eesti Rahvusringhääling

Riigihange: Digitaalse varundustehnoloogia "LTO lindirobot" ostmine

Net Group OÜ võitis Eesti Rahvusringhäälingu hanke, mille tulemusena tarniti LTO lindirobot. ERR soovis hankida tsentraalse varunduslahenduse digitaalse kultuuripärandi varundamiseks LTO tehnoloogia põhiselt. Varunduslahendus võimaldab perioodiliselt varundada erinevate mäluasutuste poolt varundamisele määratud digitaalset materjali. Lisaks materjali varundamisele on võimalik ka selle taastamine ja varundatud materjali kontrollimine.

Süsteem võimaldab varundatavatest andmetest paralleelselt lisakoopiate tegemist, millest üks jääb varundusrobotisse ja teine väljastatakse robotist automaatselt.

Asjade tarnekoht: Tallinn, Fahelmanni 12

Hankelepingu täitmise tähtpäev 14.06.2008

Hankelepingu lõplik kogumaksumus: 2 875 125,3 krooni +km

- Tarkvaraarendus

Projekt: Tallinna linna ametiasutuste intraneti loomine ja arendamine

Projekti raames arendati ja juurutati Tallinna linna ametiasutuste intranet MS SharePoint Server platvormil. Intraneti näol on tegemist ametiasutuste infovahetuse protsesside kiirendava ja lihtsustava infosüsteemiga.

Tehnoloogia: Microsoft SharePoint Server 2007; Microsoft Windows 2003 Server.  
(Net Group OÜ, 2010)