

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Informaatikainstituut

IDU40LT

Carmen Pajussaar 134314IABB

**TÖÖAJA ARVESTUSE**  
**AUTOMATISEERIMISE ANALÜÜS KALLA**  
**MÖÖBEL OÜ NÄITEL**

bakalaureusetöö

Juhendaja: Mart Roost

MSc

Teadur

Tallinn 2016

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Carmen Pajussaar

23.05.2015

## **Annotatsioon**

Töö eesmärgiks oli leida kõige mõistlikum lahendus tööaja arvestuse protsessi automatiseerimiseks Kalla Mööbel OÜ ettevõttes ning võrrelda hetkelist protsessi plaanitavaga. Tuua välja hetkelise protsessi kitsaskohad ja plaanitava nõuded.

Kalla Mööbli eelistuseks oli, et lahenduseks pakutav tarkvara oleks juba turul olemas ning et seda oleks võimalik liidestada ettevõtte tootmisprogrammiga. Sobivaimaks lahenduseks osutus Begin tarkvara, millel on olemas lihtne liidestamise võimalus. Samuti pakub Begin tarkvara mobiilset rakendust, mida on vaja juhul, kui töötaja viibib tootmishoonest eemal ning lisaks tööaja registreerimisele ka lisainfo sisestamise võimalust, et töötajad saaksid märkida, mis töökäsu numbri ja tööliigiga nad tegelevad.

Tarkvara uuendab andmeid reaalajas ning see omakorda on eelduseks uutele tootmisprogrammi arendustele, mille tulemusena oleks võimalik omada ülevaadet projektide hetke olukorrast ja analüüsida tööprotsesse, et neid parendada.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 33 leheküljel, 3 peatükki, 11 joonist, 5 tabelit.

## **Abstract**

### **The Analysis of Working Hours Calculation Automation on the Example of Kalla Mööbel OÜ**

Kalla Mööbel OÜ is a furniture factory in Saaremaa. Their main area of activity is the production of durable and high-quality furniture, made to order. They also have an agency in Tallinn. Kalla Mööbel considers one of their greatest assets to be their flexible production process.

The purpose of this thesis is to find the most reasonable solution of working hours calculation automation in Kalla Mööbel OÜ. Existing process is ineffective and does not support further developments of the production program. Working progress should be analysable and traceable in real time in order to stay sustainable and competitive with other furniture companies.

Kalla Mööbel preferred an existing software solution, which is possible to interface with their production program. The most suitable solution was Begin software due to its possibility to register working time through mobile app. It also lets workers add extra information about order numbers and action description.

Begin updates data in real-time, for instance, employer can get an overview of the project status and analyse the problems of workflow. Also, due to real-time data it is possible to develop a production program to analyse workflow itself and give alerts when a project is heading towards a problem.

It is really important to evolve working processes in order to be effective and competitive, because through the progress it is possible to save money and simplify workers tasks. Therefore, there are benefits to everyone.

The thesis is in estonian and contains 33 pages of text, 3 chapters, 11 figures and 5 tables.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

|       |   |
|-------|---|
| CNC   | Programmjuhtimine (Computer Numerical Control)  |
| SWOT  | Tugevused (strengths) – nõrkused (weaknesses) - võimalused (opportunities) – ohud (threats) |
| AS IS | Hetke olukord   |
| TO BE | Tulevane olukord  |
| API   | Rakendusliides (Application Programming Interface)  |

## Sisukord

|  |    |
|--|----|
| Sissejuhatus .....                                       | 10 |
| 1.1 Tööaja arvestus .....                                | 11 |
| 1.1.1 Tööaja arvestuse kasulikkus .....                  | 11 |
| 1.2 Ettevõtte tutvustus .....                            | 12 |
| 1.2.1 Tööprotsessi kirjeldus.....                        | 13 |
| 1.3 Olemasolevad automatiseeritud lahendused.....        | 15 |
| 2 Hetkelise protsessi kirjeldus .....                    | 16 |
| 2.1 Töötaja arvestuse protsess (AS IS).....              | 16 |
| 2.2 Kontseptuaalne andmemudel.....                       | 18 |
| 2.3 Hetkelise protsessi puudused.....                    | 19 |
| 2.4 Protsessi mõõdikud.....                              | 19 |
| 2.5 SWOT analüüs.....                                    | 20 |
| 3 Lahenduse kirjeldus .....                              | 21 |
| 3.1 Eesmärgmudel .....                                   | 21 |
| 3.2 Tööaja arvestuse protsess (TO BE) .....              | 22 |
| 3.3 Kontseptuaalne andmemudel.....                       | 23 |
| 3.4 Protsessi mõõdikud.....                              | 23 |
| 3.5 AS IS ja TO BE protsesside võrdlus .....             | 24 |
| 3.5.1 Simulatsioonide võrdlus .....                      | 25 |
| 3.6 Nõuded tarkvarale.....                               | 28 |
| 3.7 Protsessi automatiseerimiseks sobivaim tarkvara..... | 29 |
| 3.7.1 Begin tarkvara .....                               | 29 |

|  |    |
|--|----|
| 3.8 Tuleviku väljavaated.....                      | 31 |
| Kokkuvõte .....                                    | 32 |
| Kasutatud kirjandus .....                          | 33 |
| Lisa 1 – Töötajate koondtundide aruanne.....       | 34 |
| Lisa 2 – Töötajate detailtundide aruanne.....      | 35 |
| Lisa 3 – Automatiseeritud lahenduste võrdlus ..... | 36 |

## Jooniste loetelu

|   |    |
|---|----|
| Joonis 1 Kalla Mööbel OÜ tootmine.....                  | 12 |
| Joonis 2 Kalla Mööbel OÜ tööprotsess .....              | 14 |
| Joonis 3 Tundide sisestamine AS IS .....                | 16 |
| Joonis 4 Tööaja sisestamise kuvatõmmis .....            | 17 |
| Joonis 5 Tööaja arvestuse aruanne .....                 | 17 |
| Joonis 6 AS IS protsessi kontseptuaalne andmemudel..... | 18 |
| Joonis 7 TO BE protsessi eesmärgmudel .....             | 21 |
| Joonis 8 Tundide sisestamine TO BE.....                 | 22 |
| Joonis 9 TO BE protsessi klassi töö atribuudid.....     | 23 |
| Joonis 10 Töötajate koondtundide aruande näide.....     | 34 |
| Joonis 11 Töötajate detailtundide aruande näide.....    | 35 |



## **Tabelite loetelu**

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1 AS IS protsessi SWOT analüüs ..... | 20 |
| Tabel 2 Ressursside kasutuse võrdlus ..... | 25 |
| Tabel 3 AS IS protsessi simulatsioon ..... | 26 |
| Tabel 4 TO BE protsessi simulatsioon ..... | 27 |
| Tabel 5 Võimalike lahenduste võrdlus ..... | 36 |

## Sissejuhatus

Antud töö teemaks on tööaja arvestuse automatiseerimine Kalla Mööbel OÜ ettevõttes. Teema on valitud sellepärast, et olles antud firmaga väga pikalt seotud olnud, on autor huvitatud ettevõtte arengust. Kalla Mööbel on väikeettevõtte, mis tegutseb Saaremaal, kuid omab esindust ka Tallinnas. Ettevõtte tegeleb eritellimusmööbli valmistamisega ning kuna iga projekt on erinev, peab ka tootmisprotsess olema paindlik ja võimalikult efektiivne.

Kalla Mööbel pakub tööd umbes 27 inimesele, kellest 18 töötajal toimub ja tööajaarvestus. Hetkel jõuavad nende töötajate tunnid tootmisprogrammi alles kuu lõpus. Tunnid sisestab raamatupidaja käsitsi. Selline lahendus on aga väga ebaefektiivne. Tööaja arvestuse automatiseerimine looks eelduse ka edasisteks arendusteks. Et ettevõtte oleks jätkusuutlik, peab see pidevalt arenema.

Töö eesmärgiks ongi leida antud protsessile mõistlik automatiseeritud lahendus ning jõuda arusaamani, kas luua uus tarkvara või kasutada mõnda olemasolevat. Ettevõtte eelistab kasutada olemasolevat tarkvara, mida oleks firma tootmisprogrammiga võimalik liidestada. Lahenduse otsimisel peab tähelepanu pöörama ka sellele, et töötundide registreerimine peab olema võimalik igast maailmapaigast, kuna objektid on erineva asukohaga.

Töö esimeses osas saab ülevaate tööaja arvestusest üldiselt ning samuti Kalla Mööbel OÜ tegevusalast ja kogu tootmisprotsessist. Hetkelisele tööajaarvestuse protsessile on keskendatud töö teises osas. Viimases osas pakutakse välja lahendus protsessi automatiseerimiseks ning võrreldakse antud lahendust olemasoleva. Samuti antakse ka lühike ülevaade tuleviku väljavaadetest. Töös käsitletavate protsesside analüüsiks ja võrdluseks on kasutatud protsesside, eesmärkide ja andmete modelleerimist, protsessi mõõdikuid ja SWOT analüüsi.

## 1.1 Tööaja arvestus

„Tööaeg on tööandjaga kokku lepitud töö tegemise aeg, mis on fikseeritud töölepingus.“ Täiskoormusega tööaeg on seadusega kindlaks määratud, mille kohaselt ei tohi töötada rohkem kui 8 tundi päevas ja 40 tundi nädalas. Tööaja arvestus jaguneb kahte liiki: päevaviisiline arvestus ja summeeritud arvestus [9].

Kui töölepingus on kokku lepitud tööpäeva kestuseks kaheksa tundi, tähendab see üldiselt päevaviisilist tööaja arvestust ning töötaja kohustust töötada iga päev kaheksa tundi (kui pooled pole töölepingus kokku leppinud väiksemas töötundide arvus ehk osalises tööajas). Töötajal on õigus reeglina ka vähemalt kahele puhkepäevale nädalas [10].

Summeeritud tööajaarvestust kasutatakse juhul, kui töötunnid jaotuvad mingis arvestusperioodis ebavõrdselt. Töötaja üle- ja alatunnid selguvad arvestusperioodi lõpus, kusjuures töötajale peab olema tagatud töölepingus kokkulepitud tööaeg ja sellele vastav töötasu. Summeerimise perioodiks võib olla kuni neli kuud. Sellist tööaja arvestuse meetodit kasutatakse enamasti graafiku põhisel töökorraldusel [10].

### 1.1.1 Tööaja arvestuse kasulikkus

Konkurentsisis püsimiseks peab iga ettevõtte leidma lahendusi, et muuta tööoperatsioone efektiivsemaks. Reeglina on üldiselt ettevõtete suurimad kuluallikad tööjõukulud, mis tõttu võib tööjõu ajakulu arvestuse automatiseerimine endaga üpriski suurt kasu tuua [5].

Esiteks on automatiseeritud tööjõuajakulu arvestus täpsem, kuna käsitsi tundide kirja panemises toimub tihti nn tööaja „näpistamine“, mis seisneb selles, et tööle tulles kirjutatakse saabumise ajaks näiteks 5 minutit varasem aeg ning samamoodi lahkudes hilisem aeg. Kui taoline olukord korduma hakkab, võib see juba kuu lõikes kaasa tuua mitmetesse tundidesse ulatava valearvestuse [5]. Ettevõtte jaoks on üheks suurimaks kuluks tööjõukulud. Tööjõukulud on kombinatsioon palgast tehtud töö eest, töötaja boonustest, lisahüvedest, haigushüvitistest ning tasustatud puhkusest [11]. Iga valearvestusega suurenevad tööjõukulud veelgi. Samuti võidakse ka töötajatele ülekohut teha, kui nende poolt tehtud ületunnitöö tasustamata jäetakse [5].

Teiseks lihtsustab tööajaarvestuse automatiseerimine oluliselt raamatupidaja tööd, kuna andmeid ei pea enam käsitsi palgaarvestussüsteemi trükkima, vaid neid on võimalik eksportida vajalikus formaadis [5]. Automaatne süsteem vähendab ka vigade ohtu, mis on andmete käsitsi sisestamisel üsnagi sagedased [13].

Lisaks ettevõtte kasumlikkuse suurenemisele paraneb tööajaarvestuse automatiseerimisega töödistsipliin, motiveeritus, informeeritus ja turvalisus, mis on ettevõttele ja selle töötajatele täiendavateks eduteguriteks [5].

## 1.2 Ettevõtte tutvustus

Kalla Mööbel OÜ on eritellimusmööblit valmistav ettevõtte, mis alustas oma tegevust 1993. aastal. Ettevõtte sai alguse Saaremaalt Kuressaarest, kus asub ka tootmishoone (Joonis 1). Kalla Mööbel OÜ-l on esindus ka Tallinnas, kus põhiliselt toimuvad kohtumised klientidega [6].



Joonis 1 Kalla Mööbel OÜ tootmine

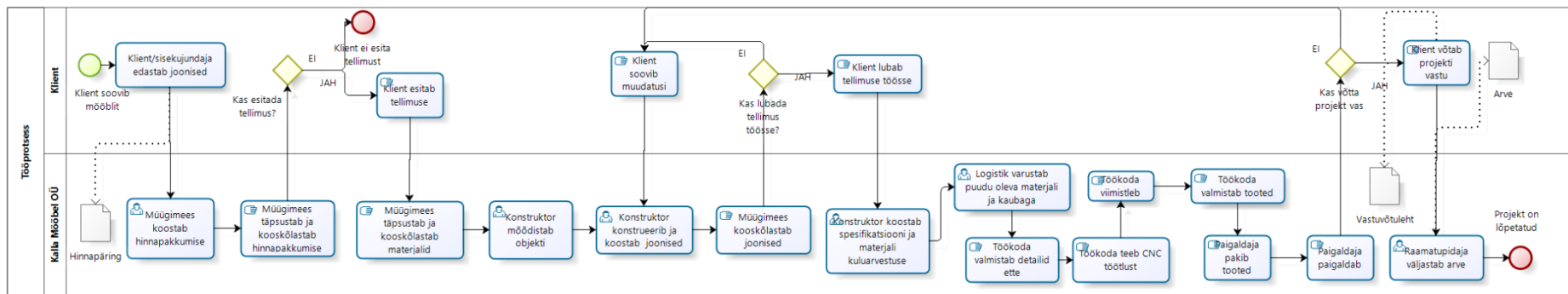
Ettevõtte missiooniks on pakkuda klientidele toodangut, mis muudaks nende elukeskkonna mugavamaks ja ilusamaks, seega käsitletakse igat projekti kui ainulaadset tervikut. Kalla Mööbel on väikefirma ning seetõttu peab väga tähtsaks tootmise efektiivsust. Töökeskkond peab toetama paindlikku tootmisprotsessi ning olema keskkonnasõbralik. Investeeritakse tootmisvahenditesse, mis tagavad toote püsiva kvaliteedi [6].

### **1.2.1 Tööprotsessi kirjeldus**

Kalla Mööbli tööprotsess koosneb 16-st etapist (Joonis 2). Ettevõttes tegelevad müügiga kaks müügimeest ning lisaks ka tegevdirektor ja eelarvestaja. Nemad koostavad hinnapakumisi ning kooskõlastavad selle ka kliendiga. Seejärel liigub sisse antud tellimus edasi konstruktoriteni, kes mõõdistavad objekti ning selle põhjal alustavad konstrueerimisega. Vajadusel tuuakse sisse muudatused ning projekt kooskõlastatakse taaskord kliendiga. Seejärel koostatakse spetsifikatsioon, mille käigus arvutatakse välja täpne materjalikulu [14].

Töösse antud projekt jõuab logistikuni, kes tellib vajalikud materjalid ja kaubad. Seejärel alustatakse detailide ettevalmistamisega, millele järgneb CNC-töötlus ja viimistlemine. Et ennetada probleeme toote paigaldamisel, monteeritakse kokku võimalikult palju detaile just kohapeal tootmises seejärel pakitakse valminud detailid ja tooted [14].

Viimaseks etapiks on mööbli paigaldus. Kalla Mööblil on oma paigaldusmeeskond, kes viivad detailid objektile ning panevad paika. Kui klient on toote vastu võtnud, väljastab raamatupidaja arve ning projekt lõpetatakse [14].



Joonis 2 Kalla Mööbel OÜ tööprotsess

### **1.3 Olemasolevad automatiseeritud lahendused**

Automatiseerimine on erinevate kontrollsüsteemide või operatsioonisüsteemide kasutamine inimressursi kasutamise minimaliseerimise eesmärgil. Paljusid protsesse on võimalik ka täielikult automatiseerida. Automatiseeritud lahenduste suurim kasu väljendub tööaja kulu vähenemises ja ka energia ning muude ressursside säästmiseks. Automatiseerimist kasutatakse ka kvaliteedi ja informatsiooni ning tegevuste täpsuse parendamiseks. [1]

Olenevalt tootjast, identifitseerimismeetodist ja tööaja salvestamise kohtade arvust kõiguvad tööajaarvestuse süsteemide hinnad üpriski palju. Suur osa tööajaarvestuse süsteemidest on praeguseks tagatud kas pilve-põhiste või veebirakendusega, mis toovad ettevõtetele suuri hüvesid. Näiteks kaasnevad veebipõhiste süsteemidega väiksemad rakenduse kulud, vähem muret korrashoiu ja hoolduse pärast ning ajakohased uuendused.

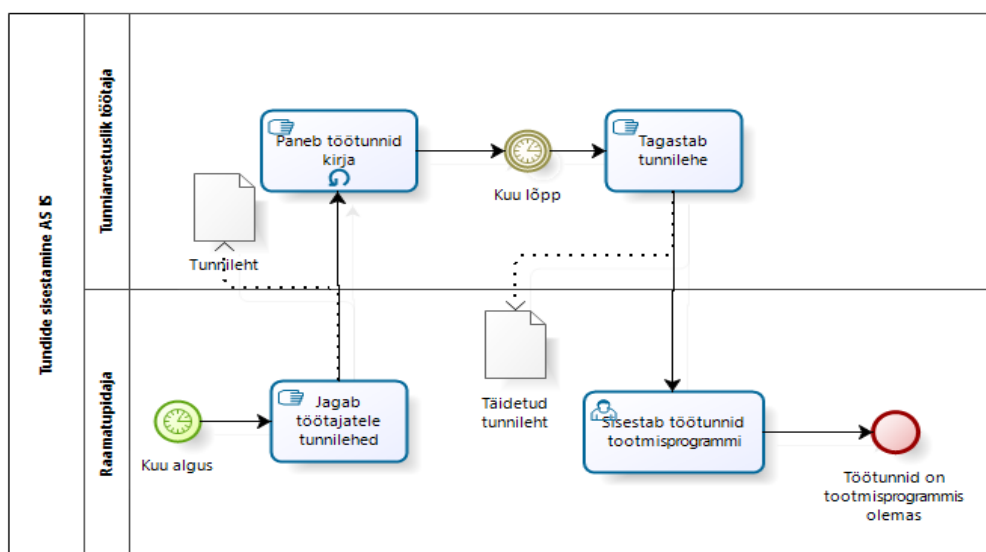
Automatiseeritud süsteemid kasutavad andmete salvestamiseks erinevaid võimalusi, näiteks on võimalik aega registreerida magnetilise kaardiga, triipkoodiga, sõrmejäljega, näotuvastusega, puutetundliku ekraaniga jne. Salvestatud info jõuab automaatselt soovitud asukohta, et neid edasi töödelda [13].

## 2 Hetkelise protsessi kirjeldus

### 2.1 Töötaja arvestuse protsess (AS IS)

Kalla Mööbli kollektiiv koosneb 27 töötajast. Nende hulgas on tegevjuht, kaks müügimeest, eelarvestaja, kolm konstruktorit, logistik, 14 tiserit, 3 paigaldajat, raamatupidaja ja koristaja. Tundide arvestus toimub tiseritel, paigaldajatel ja koristajal. Kontoritöötajatel tunde kirja ei panda. Ettevõttes kehtib päevaviisiline töötaja arvestus.

Hetkel on töötaja arvestuse protsessis kaks osapoolt: tunniarvestuslik töötaja ja raamatupidaja (Joonis 3). Iga kuu alguses jagab raamatupidaja töötajatele tunnihed, kuhu tunniarvestuslik töötaja märgib igal päeval tehtud töötunnid koos töökäsu ja töö nimetusega. Kuu lõpus tagastatakse tunnihed raamatupidajale, kes sisestab tunnid tootmisprogrammi.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Joonis 3 Tundide sisestamine AS IS

Tootmisprogrammi saab tunde sisestada korraga ühe kuupäeva kaupa (Joonis 4). Kusjuures oluline on ka tundide sisestamise järjekord. Esmalt tuleb kirja panna normtunnid ning seejärel ületunnid.



### Töötaja arvestus

« Tööde nimekiri

**Sisesta tööd**

Kuupäev: 6 Mai 2016

Töötaja:

| TK Nr | Töö nimetus             | Kestus             |
|-------|-------------------------|--------------------|
|       | Transport               | tundi Eemalda rida |
|       | Saagimine               | tundi Eemalda rida |
|       | Pressimine              | tundi Eemalda rida |
|       | Detailide ettevalmistus | tundi Eemalda rida |
|       | Servapealustus          | tundi Eemalda rida |
|       | CNC töötus              | tundi Eemalda rida |
|       | Eritööd                 | tundi Eemalda rida |
|       | Viimistlemine           | tundi Eemalda rida |
|       | Montaaž                 | tundi Eemalda rida |
|       | Pakkimine               | tundi Eemalda rida |
|       | Paigaldamine            | tundi Eemalda rida |
|       | Firma sisedes tööd      |                    |
|       | Koristamine             |                    |
|       | CNC programm            |                    |

Lisa rida

Salvesta

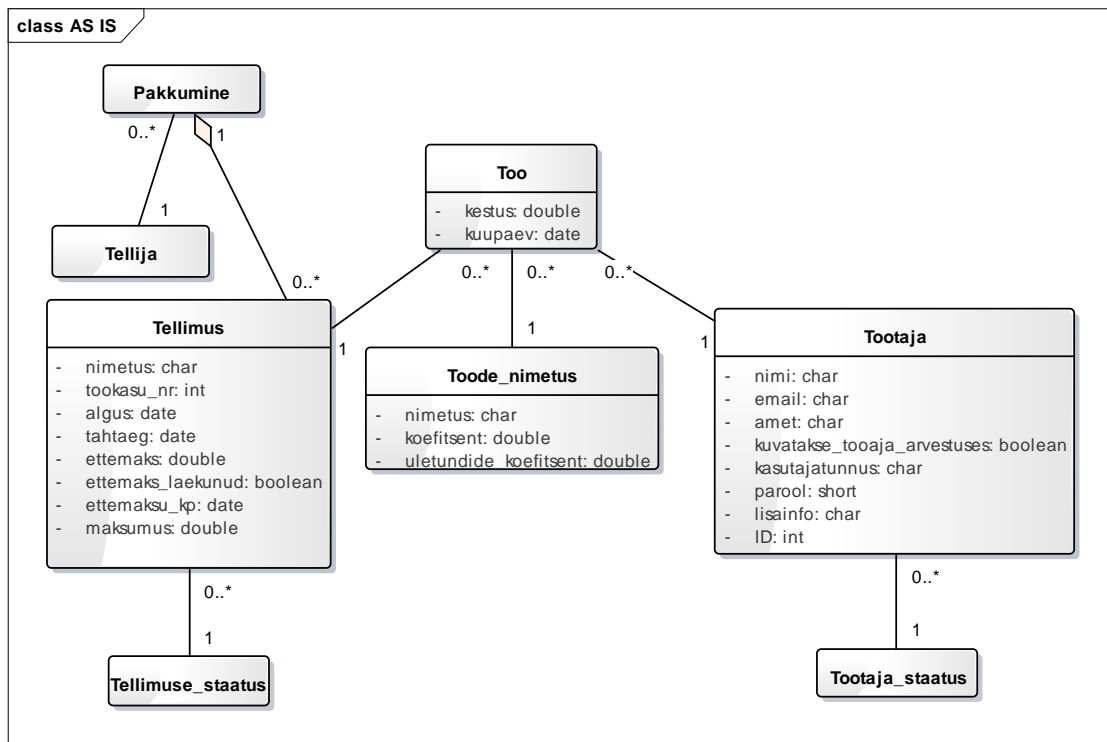
Joonis 4 Töötaja sisestamise kuvatõmmis

Sisestatud tunnid kajastuvad töötaja arvestuse aruandes (Joonis 5), kus on välja toodud normtunnid, tehtud töötunnid ning ületunnid. Eraldi on võimalik välja võtta ka töötajate koondtundide (Lisa 1) ning töötajate detailtundide (Lisa 2) aruanded.

| Töötaja arvestus          |     | « 2016-04 » |   | TK: | Töötajate koondtunnid |      |   |       |       |     |     |     |     |     |     |      |     |     | Töötajate detailtunnid |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |       |  |  |
|---------------------------|-----|-------------|---|-----|-----------------------|------|---|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-------|--|--|
|                           | R   | L           | P | E   | T                     | K    | N | R     | L     | P   | E   | T   | K   | N   | R   | L    | P   | E   | T                      | K   | N   | R   | L   | P   | E   | T   | K   | N   | R   | L      | kokku |  |  |
| Aarne Ool (Aarne)         | 8   | 8           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |
| Ainar Avik (Ainar)        | 12  | 4           |   |     |                       |      |   | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 136   |  |  |
| Andrei Avtonomov (Andrei) | 8   | 8           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8+0.5 | 8+0.5 | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |
| Andro Plank (Andro)       | 8.5 | 0.5         |   |     |                       |      |   | 8.5   | 8.5   | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5  | 8.5 | 8.5 | 8.5                    | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5    | 170.5 |  |  |
| Andrus Trei (Andrus)      | 8   | 8           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |
| Ardi Maasing (Ardi)       | 13  | 3           | 8 | 9.5 | 13                    | 11.5 | 8 | 7     | 9.75  | 9   | 9   | 9.5 | 10  | 10  | 9   | 10.5 | 11  | 12  | 13.5                   | 9   | 9.5 | 10  | 4.5 | 7.5 |     |     |     |     |     | 216.75 |       |  |  |
| Argo Aadusoo (Argo)       | 8   | 8           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |
| Arvi Maidle (Arvi)        | 8   | 4           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |
| Janek Lember (Janek)      | 10  | 2           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |
| Karli Põllusaar (Karli)   | 8   | 8           | 8 | 8   | 8                     | 8    | 8 | 8     | 8     | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8    | 8   | 8   | 8                      | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8   | 8      | 168   |  |  |

Joonis 5 Töötaja arvestuse aruanne

## 2.2 Kontseptuaalne andmemudel



Joonis 6 AS IS protsessi kontseptuaalne andmemudel

Andmemudel (Joonis 6) on välja toodud tööga seotud registrid. Kõige esimesena luuakse pakkumine, mis on tellimuse sisestamise eelduseks. Pakkumine on seotud tellijaga, kusjuures üks tellija võib olla seotud mitme pakkumisega.

Mõõdetav tööaeg on seotud töötaja, tellimuse ja tööde nimetusega. Üks tööde nimetus võib olla seotud mitme tööga. Üks töötaja võib olla seotud mitme tööga ning üks tellimus võib olla seotud mitme tööga.

Töö ja tellimus on omavahel seotud töökäsu numbri kaudu. Töökäsk peab olema märgitud iga töö juurde. Firmasisesteks töödeks on loodud eraldi spetsiaalne töökäsu number. Tööde nimetus ja töötaja on tööga seotud ID kaudu.

Nii tellimus kui ja töötaja on omakorda seotud staatusega. Tellimuse staatus näitab, mis etapis see on, kas ettevalmistamisel, konstrueerimisel, montaažis jne. Töötaja staatusteks on aktiivne ja mitteaktiivne. Iga tellimus peab olema seotud ka pakkumisega, kuid üks pakkumine võib olla seotud mitme tellimusega.

## 2.3 Hetkelise protsessi puudused

- Hetkel tehakse töötunde sisestades topelttöö: kõigepealt märgitakse tunnid paberile ning seejärel sisestab raamatupidaja sama info tootmisprogrammi.
- Puudub kontroll tööaja märkimise täpsuses. Kui iga töötaja enda tööaega pikemaks ümardab, koguneb kuu lõpuks juba üpriski arvestatav tööaja kadu, mille ettevõtte töötajatele kinni maksab.
- Tunnileht on kerge kaduma ning tülikas kaasas vedada, mis viib omakorda selleni, et tunnid märgitakse üles näiteks tööpäeva lõpus. Kuna iga töökäsu ja tegevuse ajakulu peab eraldi üles märkima, ei pruugi andmed õiged olla, kuna tunnid on saadud tuletamise teel.
- Puudub ajakohane info projekti staatuse kohta, kuna tunnid sisestatakse süsteemi alles kuu lõpul ning puudub ülevaade ükskõik mis ajahetkel projektile kulutatud tundide ning tehtud tööülesannete kohta.

## 2.4 Protsessi mõõdikud

- Osapooled

Mõlemad protsessi osapooled on inimressursid.

- Väljaminekud

Hetkel tulenevad väljaminekud tööaja ebatäpsest märkimisest. Kui näiteks iga tunniarvestuslik töötaja ümardaks iga päev tööle tulles ja töölt lahkudes umbes 5 minutit enda kasuks, teeks see 10 minutit päevas. Kuna kuus on keskmiselt 22 tööpäeva, teeb see iga töötaja kohta 3,6 h kuus. Võttes palgad.ee kodulehelt mööblivalmistaja keskmise palga, saame tunnipalgaks 5,25 eur. Kõik kokku teeb firmale igakuist otsest kulu  $3,6 \times 5,25 \times 17$  (töötajate arv) = 321,3 eur.

- Ajakulu

Töötaja paneb oma tunde kirja umbes 5 minutit päevas. Korrutades seda tööpäevade arvuga saame töötaja kohta natuke üle ühe tunni kuus. Raamatupidaja sisestab töötunde umbes 9 tundi kuus.

- Jätkusuutlikkus

Antud protsess on väga ebaefektiivne, kuna esiteks pannakse tunde kirja kaks korda ning teiseks ei ole võimalik olla kursis projektide arenguga reaalajas. Aruandeid saab koostada alles kuu lõppedes.

## 2.5 SWOT analüüs

SWOT analüüs on laialt levinud lihtne analüüsi mudel. Antud SWOT analüüsis (Tabel 1) on välja toodud AS IS protsessi tugevused, nõrkused, võimaluse ja ohud.

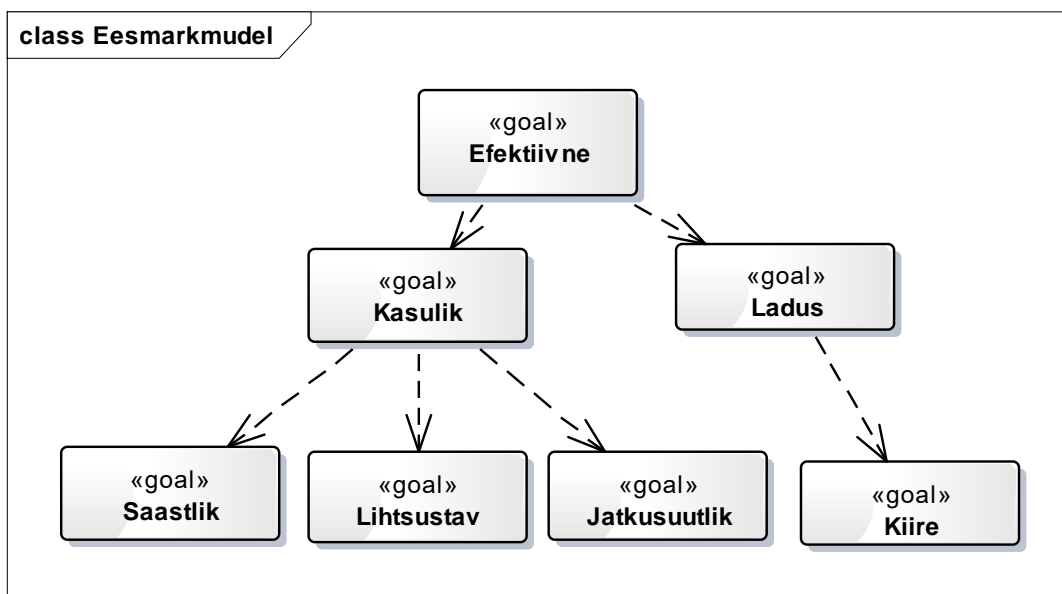
| <b>TUGEVUSED</b>   | <b>NÕRKUSED</b>  |
|--|--|
| Praegune süsteem on väga lollikindel. Selle kasutamise saavad hakkama kõik.  | Tundide märkimine on ebatäpne ning raskesti kontrollitav.<br>Ei saa koostada ülevaadet projektide valmimisest reaalajas.<br>Raamatupidaja ei pruugi aru saada töötaja käekirjast.<br>Liigne ajakulu tundide jõudmiseks tootmisprogrammi.<br>Ebaefektiivne, kuna tunde pannakse kirja kaks korda. |
| <b>VÕIMALUSED</b>  | <b>OHUD</b>  |
| Muuta tundide märkimine täpsemaks.<br>Muuta tööprotsess efektiivsemaks.<br>Vähendada raamatupidaja tööülesandeid.<br>Omada ülevaadet projektide valmimisest reaalajas. | Tunnilehed võivad ära kaduda.<br>Töötajad võivad süsteemi kuritarvitada, märkides tunnilehele rohkem tunde.  |

Tabel 1 AS IS protsessi SWOT analüüs

## 3 Lahenduse kirjeldus

### 3.1 Eesmärgimudel

Uue protsessi väljatöötamisel tuleb lähtuda antud eesmärgimudelist (Joonis 7), et uuendusega saavutada ettevõttele maksimaalne kasu.



Joonis 7 TO BE protsessi eesmärgimudel

Eesmärk „Efektiivne“ tähendab, et süsteem on kasulik ja lihtne nii ettevõtte juhile kui ka teistele töötajatele. Samuti peab süsteem lihtsustama hetkel olemasolevat tööprotsessi.

Eesmärk „Kasulik“ tähendab, et süsteem peab olema kasulik nii tööjaarvestuslikult töötajale, raamatupidajale kui ka juhtkonnale ning muutma kergemaks tööülesannete täitmist.

Eesmärk „Ladus“ tähendab, et tööaja registreerimine peab olema kasutajale võimalikult kiire, arusaadav ning mugav. Selle eesmärgi mõõdikuks võiks olla kasutajate arv ning nende rahulolu süsteemiga.

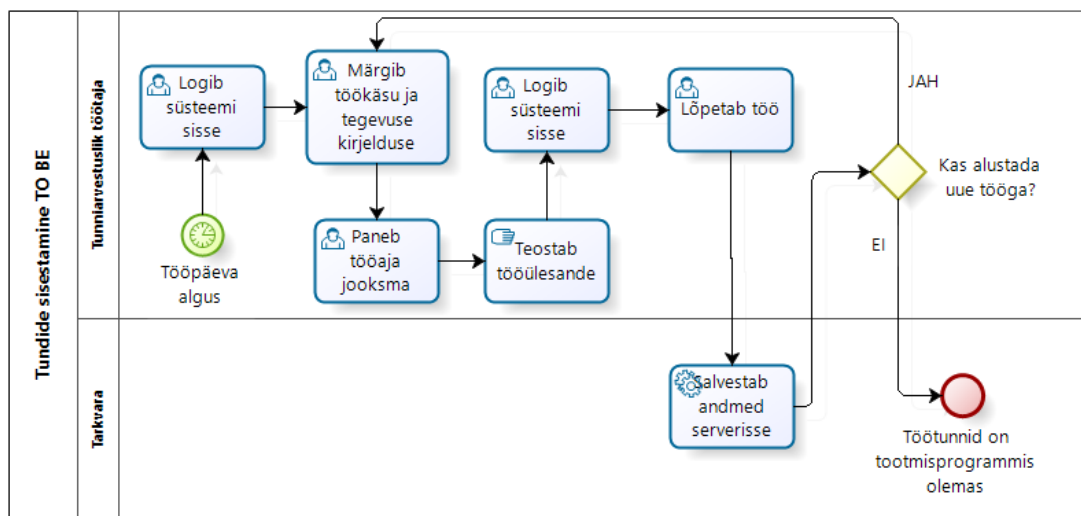
Eesmärk „Säästlik“ tähendab, et süsteem on pikemas perspektiivis ettevõttele odavam kui AS IS protsess. Selle eesmärgi mõõdikuks on väljaminekud.

Eesmärk „Lihtsustav“ tähendab, et TO BE protsess peab olema nii tööjaarvestuslikult töötajale kui ka raamatupidajale kergem kasutada kui AS IS. Tööprotsessid peavad olema efektiivsemad. Selle eesmärgi mõõdikuks on inimressurse sisaldavate osapoolte arv.

Eesmärk „Jätkusuutlik“ tähendab, et lahendust peab olema võimalik lihtsalt edasi arendada ning andmeid peab olema võimalik analüüsida. Samuti peavad protsessi tegevused olema mõistlikud ja võimalikult ökonoomsed. Eesmärgi mõõdikuks on jätkusuutlikkus.

Eesmärk „Kiire“ tähendab, et protsessid kulgevad mõistliku kiirusega, võimalikult kiiresti. Selle eesmärgi mõõdikuks on protsessi ajakulu.

### 3.2 Tööaja arvestuse protsess (TO BE)



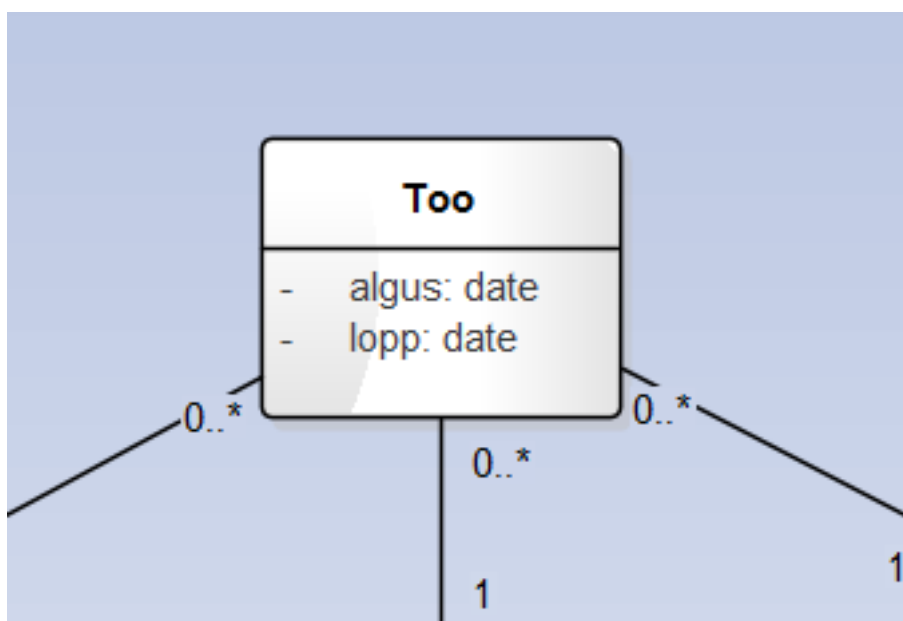
Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Joonis 8 Tundide sisestamine TO BE

Tööaja arvestuse protsess TO BE (Joonis 8) toimub ühe tööpäeva vältel. Töötaja tuleb tööle ning liigub oma töökohale. Logib töökoha juures olevast nutiseadmest keskkonda sisse ning märgib sinna töökäsu ja töö nimetuse, mille kallal tööle hakkab. Seejärel paneb töötaja töötaja jooksmata ning teostab tööülesande.

Kui ülesanne on täidetud, logib töötaja uuesti süsteemi sisse ning peatab keskkonnas töötaja jooksmise. Uue töö algatuseks tuleb protsessi korrata.

### 3.3 Kontseptuaalne andmemudel



Joonis 9 TO BE protsessi klassi töö atribuudid

Võrreldes AS IS andmemudeliga on TO BE andmemudelis muutunud klassi töö atribuudid (Joonis 9). Uues süsteemis on sisestatud andmeteks ainult töö alguse aeg ja lõpu aeg. Nende andmete põhjal arvutab süsteem töö kestuse.

Töö on seotud tööde nimetuse, tellimuse ja töötajaga samamoodi nagu AS IS ehk siis vastavalt nimetuse ID, töökäsu numbrile ja töötaja ID kaudu.

### 3.4 Protsessi moodsused

- Osapooled

TO BE protsessis on kaks osapoolt: töötaja ja tarkvara, millest viimane ei kasuta inimressursse.

- Väljaminekud

Ühekordne summa tarkvara kasutusõiguse ostmiseks, paigaldamiseks ja käivitamiseks. Pärast uue süsteemi paigaldust on igakuiseks väljaminekuks süsteemi haldamise kulud.

- Ajakulu

Töötaja paneb oma tunde kirja umbes 5-6 minutit päevas. Korrutades seda tööpäevade arvuga saame töötaja kohta umbes kaks tundi kuus.

Töötaja arvestus on täpsem, kuna süsteem arvestab ise kulunud töötaja ning seega puudub inimlik faktor töötaja ümardamises.

- Efektiivsus

Uue süsteemi saab lugeda pigem efektiivseks, kuna tunnid sisestatakse kohe töökohalt reaalajas süsteemi ning enam ei toimu kahekordset sisestust. Samuti on võimalik reaalaja info põhjal arendada olemasolevat tootmisprogrammi nii, et oleks koguaeg võimalik jälgida projektide kulgu ning pikemas perspektiivis ka infot analüüsides ennustada ette projektide valmimisaega.

### **3.5 AS IS ja TO BE protsesside võrdlus**

- Osapooled

Mõlemasse protsessi on kaasatud kaks osapoolt, kuid TO BE protsessis on üks osapooltest tarkvara, seega on protsessiga seotud vähem inimesi kui AS IS-s, mis omakorda toob kaasa ka väiksema vigade arvu.

- Väljaminekud

Kuna ei ole teada, kui suured on TO BE protsessi ühekordsed ning igakuised halduskulud, ei ole võimalik öelda, kumb protsess pikas perspektiivis odavam on, kuid kindlasti võtab esialgsete kulude tagasiteenimine aega. TO BE protsessi kulutusi tuleb võtta kui investeeringut tulevikku, kuna sealt saavad alguse ka muud tootmisprogrammi uuendused.

- Ajakulu

Kuna TO BE protsessis on raamatupidaja töö asendunud tarkvara tegevusega ning töötaja tundide kirjapaneku aeg ei suurene võrreldes AS IS protsessiga oluliselt, on uuem lahendus väiksema ajakuluga.

- Efektiivsus



AS IS protsess on ebaefektiivsem, kuna sellega on seotud rohkem inimesi. Samuti ei ole AS IS protsessi puhul võimalik välja arendada uut tootmisprogrammi, mis näitaks infot ka reaalajas, tooks välja kriitilised kohad, kuhu projekt toppama on jäänud ning ennustaks projekti sisestamisel vajalikke tööülesandeid ja valmimisaega.

### 3.5.1 Simulatsioonide võrdlus

Simulatsiooni aluseks on võetud AS IS ja TO BE protsessid. Simulatsioon viiakse läbi 17 töötaja ja ühe raamatupidaja kohta. Simulatsioonis ei ole arvestatud koristajat, kuna temal on töö nimetus ja töökäsk koguaeg sama, seega oleks mõistlik koristaja tööaeg registreerida uksekaardi registreerimise kaudu. AS IS protsessis on arvestatud 22 tööpäevaga.

Protsesside simulatsioonide suurim erinevus on ajakulu. AS IS (Tabel 3) protsessi puhul toimub protsess 22 tööpäeva, kuid TO BE (Tabel 4) kõigest ühe tööpäeva vältel. Kui aga jagada AS IS protsessi koguaeg tööpäevade arvuga, teeb see  $2499 : 22 = 113,59$  minutit päevas. TO BE protsessi päevane ajakulu on aga 38,87 minutit. Seega on TO BE protsess oluliselt kiirem kui AS IS.

TO BE protsessi eelis tuleb välja ka ressursside kasutuse võrdlemisel (Tabel 2). AS IS protsessi puhul jaguneb töö kahe osapoole vahel: töötaja ja raamatupidaja, kellest viimasele langeb 88,15% kogu tööst. TO BE protsessi kaks osapoolt on aga tööaja ja tarkvara, millest inimressursile langeb vaid 17,04% kogu tööst.

Simulatsioonide põhjal võib öelda, et TO BE protsess on oluliselt kokkuhoidlikum nii aja kui ka inimressursi koha pealt.

| AS IS         |             | TO BE    |             |
|---------------|-------------|----------|-------------|
| Resource      | Utilization | Resource | Utilization |
| Töötaja       | 16,59%      | Töötaja  | 17,04%      |
| Raamatupidaja | 88,15%      | Tarkvara | 85,21%      |

Tabel 2 Ressursside kasutuse võrdlus

| Name                                  | Type        | Instances completed | Instances started | Min. time (m) | Max. time (m) | Avg. time (m) | Total time (m) | Total time waiting resource (m) |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------------------------|
| Tundide sisestamine AS IS             | Process     | 17                  | 17                | 147           | 675           | 411           | 2499           |                                 |
| Kuu algus                             | Start event | 17                  |                   |               |               |               |                |                                 |
| Töötunnid on tootmisprogrammis olemas | End event   | 17                  |                   |               |               |               |                |                                 |
| Jagab töötajatele tunnilehed          | Task        | 17                  | 17                | 2             | 34            | 18            | 306            | 272                             |
| Paneb töötunnid kirja                 | Task        | 17                  | 17                | 110           | 110           | 110           | 1870           | 0                               |
| Tagastab tunnilehe                    | Task        | 17                  | 17                | 2             | 2             | 2             | 34             | 0                               |
| Sisestab töötunnid tootmisprogrammi   | Task        | 17                  | 17                | 33            | 529           | 281           | 4777           | 4216                            |

Tabel 3 AS IS protsessi simulatsioon

| Name                                  | Type        | Instances completed | Instances started | Min. time (m) | Max. time (m) | Avg. time (m) | Total time (m) | Total time waiting resource (m) |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------------------------|
| Tundide sisestamine TO BE             | Process     | 17                  | 17                | 0,73          | 10,37         | 5,43          | 38,87          |                                 |
| Tööpäeva algus                        | Start event | 17                  |                   |               |               |               |                |                                 |
| Töötunnid on tootmisprogrammis olemas | End event   | 17                  |                   |               |               |               |                |                                 |
| Märgib töökäsu ja töö nimetuse        | Task        | 53                  | 53                | 0,17          | 0,17          | 0,17          | 8,83           | 0                               |
| Paneb tööaja jooksma                  | Task        | 53                  | 53                | 0,03          | 0,03          | 0,03          | 1,77           | 0                               |
| Logib süsteemi sisse                  | Task        | 53                  | 53                | 0,17          | 0,17          | 0,17          | 8,83           | 0                               |
| Kas alustada uue tööga?               | Gateway     | 53                  | 53                |               |               |               |                |                                 |
| Lõpetab töö                           | Task        | 53                  | 53                | 0,03          | 0,03          | 0,03          | 1,77           | 0                               |
| Salvestab andmed serverisse           | Task        | 53                  | 53                | 0,17          | 2,83          | 1,17          | 62,23          | 53,4                            |
| Teostab tööülesande                   | Task        | 53                  | 53                | 0             | 0             | 0             | 0              | 0                               |
| Logib süsteemi sisse                  | Task        | 53                  | 53                | 0,17          | 0,17          | 0,17          | 8,83           | 0                               |

Tabel 4 TO BE protsessi simulatsioon

### 3.6 Nõuded tarkvarale

Nõuded on esitatud kasutajaloo formaadis.

Funktsionaalsed nõuded:

- Raamatupidajana soovin tööaja automaatset registreerimist, selleks et oleks rohkem aega tegeleda teiste tööülesannetega.
- Tegevjuhina soovin reaajas uuendatud andmeid, selleks et olla kursis sellega, mis etapis mingi projekt on ning luua eeldused edasisteks tootmisprogrammi arendusteks.
- Tegevjuhina soovin tarkvara liidestamist tootmisprogrammiga, selleks et säiliks üks töökeskkond ja süsteem.
- Tegevjuhina soovin kasutaja identifitseerimist, selleks et ei oleks võimalik teise töötaja alt tööaega registreerida.
- Tunniarvestusliku töötajana soovin tööajale lisada töökäsu numbri ja tegevuse kirjelduse, selleks et oleks võimalik arvutada iga töökäsu ja –ülesande peale kulunud aega.
- Tunniarvestusliku töötajana soovin mobiilset tööaja arvestamise rakendust, selleks et registreerida töötunnid ka tootmishoonest väljaspool, näiteks objektil.

Mittefunktsionaalsed nõuded:

- Tegevjuhina soovin, et tarkvara oleks võimalikult säästlik, selleks et investering tasuks end ära ning hakkaks pikemas perspektiivis kasu tootma.
- Tunniarvestusliku töötajana soovin, et kasutatavad vaated avaneksid kahe sekundiga, selleks et tööaja registreerimine ei muutuks tüütuks ega raiskaks tööaega.
- Tunniarvestusliku töötajana soovin, et kasutatavad vaated oleksid väga selged ja lihtsad ning üleliigsete infoväljadeta, selleks et tööaja registreerimine ei tekitaks raskusi ega ajaks segadusse.

### **3.7 Protsessi automatiseerimiseks sobivaim tarkvara**

Kalla Mööbel OÜ-le on vajalik, et registreeritud tööajaga käiks kaasas ka töö nimetus ning töökäsk. Suur osa automatiseeritud lahendustest on aga ainult tööaja registreerimise funktsiooniga, kus töötaja ise ei saa täpsemaid detaile sisestada.

Kalla Mööbel OÜ eelistab eestikeelseid ja eestikeelse klienditoega lahendusi. Kuigi paljud ettevõtted pakuvad tööajaarvestussüsteemi juba koos muude tootmisprogrammi funktsioonidega, on Kalla Mööblil vaja ainult tööaja registreerimist, kuna tootmisprogramm on juba olemas ning kahe keskkonna kasutusele võtmine ei tooks kasu. Kindlasti peab kasutusele võetaval süsteemil olema võimalus liidestamiseks, et andmed oleks tootmisprogrammis kättesaadavad. Samuti teab olema mobiilne tööaja registreerimise võimalus, kuna osad tööülesanded viiakse läbi tootmishoonest väljaspool.

Sobiva lahenduse otsimisel selgus, et neid olemasolevaid tarkvarasid, mis salvestaksid ka töö nimetuse ja töökäsu on väga vähe (Lisa 3) [2] - [4], [7], [8], [12]. Üheks sobilikumaks lahenduseks osutus Begin tarkvara, mis pakub erinevaid võimalusi tööaja registreerimiseks ning samuti lubab töötajal lisada vajalikke andmeid.

#### **3.7.1 Begin tarkvara**

Begini tarkvara pakub tööaja registreerimiseks erinevaid lahendusi:

- Biomeetriline seade
- Nutitelefone rakendus
- Iseteeninduskeskkond
- Helistamine

Begini tarkvarast on võimalik API kaudu reaajas pärida objekte, kuupäevi, töötajaid, tööaja alguseid, tööaja lõppe jne [2].

Neist neljast lahendusest sobiksid Kalla Mööblile nutitelefone rakendus ja iseteeninduskeskkond, arvestades seda, et tööaja registreerimine toimub kahes keskkonnas. Esimeseks ja ka põhiliseks keskkonnaks on tootmishoone, kus tooted valmistatakse ning pakitakse. Teiseks keskkonnaks on aga objekt, kus toimub toodete paigaldus. Objekt võib asuda ükskõik kus, igalt poolt peab olema võimalik tunde registreerida, samuti tuleb tunnid registreerida ka sõidu ajal objektile ja tagasi.

Esimeseks võimalikuks lahenduseks on kasutada nutitelefone rakendust, millega on kõik töötaja saabumised ja lahkumised, töötunnid ning täpne asukoht internetipõhises keskkonnas koheselt nähtavad. Kogu andmevahetus serveri ja nutiseadmete vahel on automaatne ning internetiühenduse puudumisel salvestatakse andmed nutitelefone. Kasutades rakendust kuvatakse nutitelefone ekraanil töötajale selge tagasiside, kas töötaja registreerimine õnnestus ja kas seda tehti õigest asukohast. Alati on näha, kas tööaeg on hetkel pooleli või juba suletud. Juhul kui ettevõttes toimub töötundide jaotamine erinevatele töödele või projektidele, saavad töötajad kasutada nutiseadmes eelsisestatud töökäskude valikut, et valida töötundidele vastavad töökäskud [2].

Selline lahendus sobiks eelkõige paigaldajatele, kuna rakenduses saab valida töökäsku, kuid hetkel ei ole võimalik töö nimetust märkida ning kuna objektidel on paigaldajatel alati sama töö nimetus, on võimalik „Paigaldamine“ panna töö nimetuse vaikimisi väärtuseks. Juhul, kui Begini poolt tuleks rakendusse uuendus töö nimetuse listi näol, milleks on tarkvaral eeldused olemas, sobiks antud lahendus kasutamiseks nii tootmises kui ka objektidel. Kindlasti on võimalik läbirääkimiste tulemusena selline olukord ka saavutada.

Teiseks võimalikuks lahenduseks on iseteeninduskeskkond, millele saab ligi nii nutiseadmest kui ka arvutist. Iseteeninduskeskkonda sisse logimiseks peab kasutama kasutajatunnust ja parooli. Selline lahendus on töötajatele liiga tülikas, kes peavad iga töötaja registreerimise jaoks uuesti kasutajatunnuse ja parooli trükkima. Samuti on iseteeninduskeskkonnas töötaja sisestamise vormil liiga palju lahtrid vaja täita ning see võib viia töötaja segadusse. Küll aga on iseteeninduskeskkonnas võimalik määrata nii töökäsk kui ka töö nimetus [2].

Kõige sobilikumaks lahenduseks oleks siiski nutitelefone rakendus, kuhu on lisatud töö nimetuse valik. Sel viisil saab iga töötaja nutiseadmest kiiresti ja mugavalt tööaega registreerida. Üheks antud süsteemi realiseerimise võimaluseks on tagada igale töötajale nutitelefoni või tahvelarvuti, kuid suure tõenäosusega võetakse need koju kaasa ning on oht et seade sinna ka unustatakse. Plussiks on aga see, et kui igal töötajal on oma isiklik seade, puudub vajadus rakendusest sisse ja välja logida. Seega saab töötaja veelgi kiiremini tunnid kirja panna. Teiseks realiseerimise võimaluseks on tagada iga töökohast mõistlikule kaugusele statsionaarne nutiseade, kuid selline lahendus nõuab pidevat sisse ja väljalogimist, kuna seadet võivad kasutada mitu inimest korraga.

Antud süsteemi kasutusele võtt saab arvatavasti olema raske, kuna kõik töötajad ei ole nutivahenditega harjunud, kuid tänu nutirakendusele, kus kasutajale ei kuvata üleliigseid lahtrid, on andmete sisestamine lihtne ning kiirelt omandatav.

### **3.8 Tuleviku väljavaated**

Tööaja arvestuse protsessi automatiseerimine on eelduseks edasistele tootmisprogrammi arendustele. Ideaalis saab tulevikus reaajas koguneva info põhjal analüüsida erinevaid tööprotsesse ning neid ka parendada. Tuleviku väljavaateks on ka automatiseeritud tootmisprogramm, mis pakub tööülesandeid ning ennustab projekti valmimistähtaega, kusjuures algoritmid on tuletatud taaskord andmete analüüsist.

Erinevate tööprotsesside analüüs seisneb selles, et programm näitab täpselt ära, missuguses tootmisetapis on toimunud seisakud ning võimalusel pakub välja ka oletatava põhjuse. Saadud tulemuste põhjal analüüsitakse tööprotsesse ning muudetakse neid efektiivsemaks. Nii on ettevõtte pidevas arengus kvaliteetse ning efektiivsete tööprotsesside suunas.

Automatiseeritud tootmisprogramm eeldab hinnapakkumise põhjal tellimuse sisestamise lahtrid ning pakub materjalikulu ja hinna seosest välja töömahu ja arvatavad tööülesanded. Tootmisprogramm leiab ka vaba inimressursi ning soovib töötajaid, kellele vastavad ülesanded määrata, et kõigil töötajatel oleks võrdselt tööd. Samuti näeb tarkvara ette probleeme tootmismahu ja ressursside kohta ning annab neist varakult teada. Programm näitab automaatselt, kui mingi ettemaks või juba valmis projekti maksumus on laekunud firma arvele.

Muidugi on nimetatud arenduste realiseerimise plaan kauges tulevikus, kui üldse, kuna tehnika areneb pidevalt ning on võimalik, et varsti töötatakse välja selline lahendus, millest hetkel ei oska unistadagi, kuid hetkel tuleb vaikselt seatud eesmärgi poole liikuda ning tööaja arvestuse automatiseerimine on uute arenduste eelduseks.

## Kokkuvõte

Käesoleva töö põhieesmärgiks oli anda ülevaade Kalla Mööbel OÜ hetkelisest tööaja arvestuse protsessist ning leida võimalusi selle parendamiseks jõudes välja mõistlikuima automatiseerimise lahenduseni.

Töö käigus selgus, et antud eriprojektidega tegeleva firma tööaja arvestuse automatiseerimise lahenduste valik, mis vastaks kõikidele ettevõtte poolt seatud kriteeriumitele, on üpriski väike. Kõige suuremaks probleemiks kujunes mobiilse rakenduse olemasolu, et töötajad saaksid tööaega registreerida ka objektil olles, lisades tööajale veel ka lisainformatsiooni (töökäsu number ja tegevuse liik).

Sobivaimaks lahenduseks osutus Begin tarkvara, millel on olemas ka mobiilirakendus ja lisainfo lahtrid. Samuti on võimalik sama süsteemi rakendada ka paiksete töökohtade juures. Beginil on olemas lihtne liidestamise võimalus, mis on vajalik tööaja arvestuse sidumiseks Kalla Mööbli tootmisprogrammiga.

Uue lahenduse kasutuselevõtt vähendaks tööaja arvestuse protsessi läbi viimiseks kuluvat aega ja inimressurssi ning suurendaks nii protsessi kui ka tootmisprogrammi efektiivsust. Automatiseeritud lahendus loob eeldused tootmisprogrammi edasi arendamiseks, mis omakorda viib välja ka ülejäänud ettevõttes olevate protsesside parendamiseni, kuna tänu uuele lahendusele jõuavad tehtud töötunnid tootmisprogrammi reaalselt, seega saab iga hetk kuvada ülevaate soovitud projekti valmimise seisust.

Töö eesmärk saavutati ning leiti Kalla Mööbel OÜ nõuetele vastav lahendus. Uue protsessi juurutamine ettevõttes saab kindlasti raske olema, kuid jätkusuutlikuks arenguks on tööaja arvestamise protsessi automatiseerimine vajalik.



## Kasutatud kirjandus

- [1] Automation. [WWW] <https://en.wikipedia.org/wiki/Automation> (17.05.2016)
- [2] Begin OÜ. Koduleht. [WWW] <https://www.begin.ee> (16.05.2016)
- [3] BFL Security OÜ. Koduleht. [WWW] <http://www.bflsecurity.ee/Arvutist-jalgitavad-labipaasususteemid-ja-tooajaarvestus> (19.05.2016)
- [4] Ektaco AS. Koduleht. [WWW] <http://ektaco.ee/labipaasud/tooajarvestuse-moodul/> (19.05.2016)
- [5] Energiatehnika OÜ. Koduleht. Tööajaarvestuse automatiseerimine – väike investering, suur võit. [WWW] <http://www.energiatehnika.ee/uudised/tooajaarvestuse-automatiseerimine-vaike-investering-suur-voit> (04.05.2016)
- [6] Kalla Mööbel OÜ. Koduleht. [WWW] <http://www.kalla.ee> (09.05.2016)
- [7] Paychex. Koduleht. [WWW] <http://www.paychex.com/payroll-taxes/paychex-flex-time.aspx> (19.05.2016)
- [8] Quinyx Estonia OÜ. Koduleht. [WWW] [http://quinyx.ee/?gclid=CjwKEAjwt1Iq6BRDY\\_tK-9OjdmBESJABlzoY7bopxOfkyUMFIH7dkYlnRQtDiVRfpI13tbAdWcZcIERoCaWXw\\_wcB](http://quinyx.ee/?gclid=CjwKEAjwt1Iq6BRDY_tK-9OjdmBESJABlzoY7bopxOfkyUMFIH7dkYlnRQtDiVRfpI13tbAdWcZcIERoCaWXw_wcB) (19.05.2016)
- [9] Rajaleidja. (2015) Tööaeg. [WWW] [http://www.rajaleidja.ee/tooaeg-3/&parent\\_id=109391](http://www.rajaleidja.ee/tooaeg-3/&parent_id=109391) (04.05.2016)
- [10] Seinberg T, Siniavski L. (2015) Kuidas käib tööaja summeeritud arvestus? [WWW] <http://www.raamatupidaja.ee/uudised/2015/03/20/tooaja-summeeritud-arvestus-kuidas-ja-kellele> (04.05.2016)
- [11] Solid Business Solutions. Time and Labor Management. [WWW] <http://www.solidbusinesssolutions.com/time-labor-management> (04.05.2016)
- [12] Taavi Tarkvara OÜ. Koduleht. [WWW] <http://www.taavi.ee/tooted/taavi-tooajaarvestus/tutvustus> (19.05.2016)
- [13] Time and attendance. [WWW] [https://en.wikipedia.org/wiki/Time\\_and\\_attendance](https://en.wikipedia.org/wiki/Time_and_attendance) (05.05.2015)
- [14] Vetka, E. Eelarvestamise meetodika arendamine eritellimusmööbli ettevõttes Kalla Mööbel : magistritöö. Tallinn, Tallinna Tehnikaülikool, 2015.

## Lisa 1 – Töötajate koondtundide aruanne

### Töötajate koondtunnid 01.04.2016 - 30.04.2016

| töötaja                          | töö liik                | normt.     | ület.        |
|----------------------------------|-------------------------|------------|--------------|
| <b>Aarne Ool (Aarne)</b>         | Detailide ettevalmistus | 74.5       |              |
|                                  | Montaaž                 | 93.5       | 4            |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>4</b>     |
| <b>Ainor Avik (Ainor)</b>        | Pakkimine               | 22         | 2            |
|                                  | Paigaldamine            | 111.5      | 15.75        |
|                                  | Firma sisesed tööd      | 2.5        |              |
|                                  | kokku                   | <b>136</b> | <b>17.75</b> |
| <b>Andrei Avtonomov (Andrei)</b> | Detailide ettevalmistus | 164        |              |
|                                  | kokku                   | <b>164</b> | <b>0</b>     |
| <b>Andro Plank (Andro)</b>       | Viimistlemine           | 168        | 2.5          |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>2.5</b>   |
| <b>Andrus Trei (Andrus)</b>      | CNC töötus              | 168        |              |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>0</b>     |
| <b>Ardi Maasing (Ardi)</b>       | Paigaldamine            | 159.5      | 48.75        |
|                                  | Firma sisesed tööd      | 8.5        |              |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>48.75</b> |
| <b>Argo Aadusoo (Argo)</b>       | Detailide ettevalmistus | 1.5        |              |
|                                  | Servapealistus          | 131        |              |
|                                  | Eritööd                 | 13.5       |              |
|                                  | Montaaž                 | 8          |              |
|                                  | Pakkimine               | 10.5       |              |
|                                  | Paigaldamine            | 2          |              |
|                                  | Firma sisesed tööd      | 1.5        |              |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>0</b>     |
| <b>Arvi Maidle (Arvi)</b>        | Montaaž                 | 145        | 4            |
|                                  | Paigaldamine            | 23         |              |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>4</b>     |
| <b>Janek Lember (Janek)</b>      | CNC töötus              | 42.5       | 16.5         |
|                                  | CNC programm            | 125.5      | 15.5         |
|                                  | kokku                   | <b>168</b> | <b>32</b>    |
| <b>Karli Põlluäär (Karli)</b>    | Detailide ettevalmistus | 155        |              |
|                                  | Servapealistus          | 2          |              |
|                                  | Montaaž                 | 7          |              |

Joonis 10 Töötajate koondtundide aruande näide

## Lisa 2 – Töötajate detailtundide aruanne

### Töötajate detailtunnid 01.04.2016 - 30.04.2016

| töötaja                  | töö liik                | normt.      | ület.    |
|--------------------------|-------------------------|-------------|----------|
| <b>Aarne Ool (Aarne)</b> |                         |             |          |
| <b>TK 099616</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 3           |          |
|                          | kokku                   | <b>3</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 000916</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 33          |          |
|                          | Montaaž                 | 22.5        |          |
|                          | kokku                   | <b>55.5</b> | <b>0</b> |
| <b>TK 001116</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 1           |          |
|                          | kokku                   | <b>1</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 001316</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 3           |          |
|                          | kokku                   | <b>3</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 001416</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 1           |          |
|                          | kokku                   | <b>1</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 001716</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 12          | 4        |
|                          | kokku                   | <b>12</b>   | <b>4</b> |
| <b>TK 001816</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 3.5         |          |
|                          | Montaaž                 | 2           |          |
|                          | kokku                   | <b>5.5</b>  | <b>0</b> |
| <b>TK 002716</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 2.5         |          |
|                          | kokku                   | <b>2.5</b>  | <b>0</b> |
| <b>TK 002816</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 10.5        |          |
|                          | Montaaž                 | 2.5         |          |
|                          | kokku                   | <b>13</b>   | <b>0</b> |
| <b>TK 003516</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 13          |          |
|                          | kokku                   | <b>13</b>   | <b>0</b> |
| <b>TK 003816</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 3.5         |          |
|                          | kokku                   | <b>3.5</b>  | <b>0</b> |
| <b>TK 003916</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 2           |          |
|                          | Montaaž                 | 7           |          |
|                          | kokku                   | <b>9</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 004216</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 4           |          |
|                          | kokku                   | <b>4</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 004316</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 2           |          |
|                          | kokku                   | <b>2</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 004816</b>         |                         |             |          |
|                          | Montaaž                 | 2           |          |
|                          | kokku                   | <b>2</b>    | <b>0</b> |
| <b>TK 004916</b>         |                         |             |          |
|                          | Detailide ettevalmistus | 2           |          |
|                          | Montaaž                 | 2           |          |
|                          | kokku                   | <b>4</b>    | <b>0</b> |

Joonis 11 Töötajate detailtundide aruande näide

### Lisa 3 – Automatiseeritud lahenduste võrdlus

| Tarkvara            | Eesti keelne | Aja registreerimine | Mobiilne lahendus | Lisainfolisamise võimalus | Andmete uuendamine reaajas | Liidestamise võimalus |
|---------------------|--------------|---------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Paychex Flex Time   |              | X                   | X                 |                           | X                          |                       |
| Ektaco              | X            | X                   |                   | X                         | X                          | X                     |
| BFL Security        | X            | X                   |                   |                           | X                          | X                     |
| TAAVI Tööjaarvestus | X            | X                   |                   |                           |                            |                       |
| Quinyx              | X            | X                   | X                 |                           | X                          | X                     |
| Begin               | X            | X                   | X                 | X                         | X                          | X                     |

Tabel 5 Võimalike lahenduste võrdlus