

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Andry Kõre**

**Dibal iseteeninduskaalude liidestamine  
majandustarkvaraga NOOM**

**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja: Ahti Põder

Kaasjuhendaja: Martin Vahtramäe

Tartu 2021

## **Dibal iseteeninduskaalude liidestamine majandustarkvaraga NOOM**

### **Lühikokkuvõte:**

Iseteeninduslike lahenduste kasutamine jaekaubanduses kogub tänapäeva maailmas aina rohkem populaarsust. Astro Baltics OÜ poolt loodud majandustarkvaraga NOOM on jaekaubanduses võimalik kasutada väga mitmeid erinevaid iseteeninduslike lahendusi. Käesoleva töö käigus loodi Dibal iseteeninduskaalude ja majandustarkvara NOOM vaheline tarkvaraliides, mis võimaldab kaalus olevate toodete haldamist. Tarkvara liidese loomisel kasutati Dibal D-900 seeria 12 tolli suuruse puuteekraaniga iseteeninduskaalu.

### **Võtmesõnad:**

Iseteeninduskaalud, iseteeninduslahendused, majandustarkvara

### **CERCS:**

P175 Informaatika, süsteemiteooria

## **Interfacing Dibal self-service scales with business software NOOM**

### **Abstract:**

The use of self-service solutions in retail is gaining more and more popularity in today's world. With the business software NOOM created by Astro Baltics OÜ, it is possible to use many different self-service solutions in retail. During this thesis software interface is created between Dibal self-service scales and business software NOOM, which enables the management of products in scales through business software. The Dibal D-900 series 12-inch touch screen self-service scale is used to create this software interface.

### **Keywords:**

Self-service scales, self-service solutions, business software

### **CERCS:**

P175 Informatics, systems theory

## Sisukord

Sissejuhatus .....	4
1. Taustinformatsioon .....	5
1.1 Majandustarkvara NOOM .....	5
1.2 Dibal iseteeninduskaalud .....	6
1.3 Tarkvaraliidese vajadus .....	8
2. Kasutatud tehnoloogiad .....	9
2.1 NOOMi skriptikeel .....	9
2.2 C# .....	10
2.3 Dynamically Linked Library .....	10
2.4 Transmission Control Protocol .....	11
2.5 Hercules .....	11
3. Tarkvaraliidese kirjeldus .....	12
3.1 Arendusprotsess .....	12
3.2 Arhitektuur .....	14
3.2.1 Algselt valminud lahendus .....	14
3.2.2 Täiendatud lahendus .....	17
3.3 Kasutamine .....	20
4. Tulemuse analüüs .....	29
4.1 Valminud funktsionaalsus .....	29
4.2 Edasiarendamise võimalused .....	29
5. Kokkuvõte .....	31
Viidatud kirjandus .....	32
Lisad .....	33
I. Litsents .....	33

## Sissejuhatus

Inimesed on kasutamas enda kiire elutempo juures järjest rohkem iseteeninduslikke tehnoloogilisi vahendeid, et võita aega ootamise arvelt. Kasvavat trendi kinnitab ettevõtte Mordor Intelligence raport, mis prognoosib 2026. aasta lõpuks iseteeninduslahenduste turu kasvu \$40 miljardi ehk umbes €33.36 miljardit võrra [1].

Giada Pezzini [2] toob välja enda artiklis, et iseteeninduslahenduste kasutamine jaemüügi kaubanduses annab mitmeid eeliseid nii kliendile kui ka ettevõttele. Klient eelistab pigem kasutada poes iseteeninduslikke tehnoloogiaid, kui suhelda poes klienditeenindajaga. Samuti on võimalik ettevõttel kokku hoida kulusid ja pakkuda klientidele mugavat ja kiiret poeskäiku.

Bakalaureusetöö eesmärk on luua majandustarkvara NOOM ja Dibal iseteeninduskaalude vaheline tarkvaraliides, mis võimaldaks kaaludes toodete haldamist. Astro Baltics OÜ poolt pakutavat majandustarkvara arendatakse NOOMi skriptikeeles, mis on ettevõtte sisene oma arenduskeel. Ettevõttes kasutatav oma keel võimaldab vastavat tarkvara efektiivsemalt arendada. Sellel on ka negatiivseid külgi, sest keel on piiratud võimekusega, mis lisab sarnaste liideste loomisele keerukuse astet.

Töö on jaotatud neljaks osaks. Esimeses osas tutvustatakse majandustarkvara, iseteeninduskaale ja tarkvaraliidese vajalikkust. Teises osas kirjeldatakse kasutatud tehnoloogiaid, mida tarkvaraliidese loomisel kasutati. Kolmandas osas kirjeldatakse tarkvara liidese arendusprotsessi, arhitektuuri ja selle kasutamist. Neljandas osas tuuakse välja valminud tarkvaraliidese funktsionaalsus, esilekerkinud probleemid ja edasiarenduse võimalused.

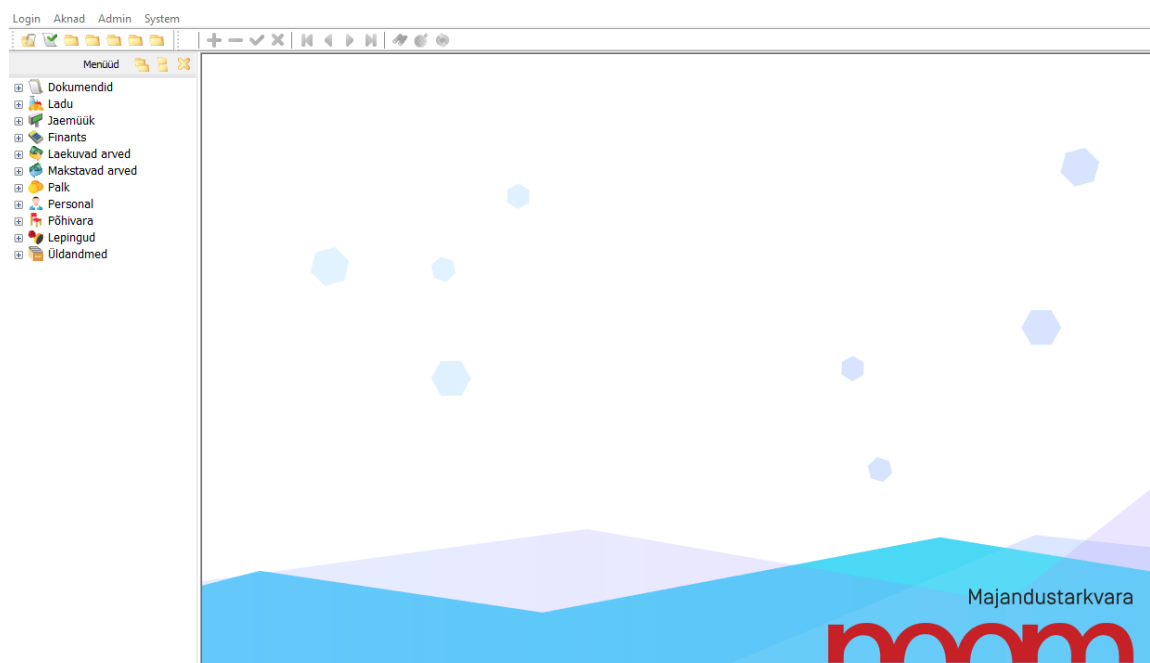
# 1. Taustinformatsioon

Käesolev peatükk tutvustab majandustarkvara NOOM ja Dibal iseteeninduskaale ning annab ülevaate liidese vajalikkusest.

## 1.1 Majandustarkvara NOOM

Astro Baltics OÜ on 1998. aastal asutatud Eesti ettevõtte, kes pakub erinevaid kliendikeskseid IT-lahendusi. Ettevõtte peamiseks tegevusvaldkondadeks on majandustarkvara NOOM, haldus- ning makselahendus platvorm Cloudics, kassalahendused, iseteeninduslikud lahendused, infokioskid ja erinevad serveri- ning võrgulahendused [3].

Majandustarkvara NOOM on võimalik kohandada täielikult vastavalt ettevõtte äriloogikale. Tarkvara on üles ehitatud erinevatest moodulitest, kus iga moodul omab standardfunktsionaalsust, millega on võimalik kasutada lihtsamaid ja üldisemaid protsesse. Kõiki mooduleid on võimalik täiendada lisa funktsionaalsusega vastavalt vajadustele. Tänu erinevatele moodulitele pakub NOOM keskest tarkvaralahendust [3]. Tarkvara on loodud Microsoft Windows operatsioonisüsteemi jaoks. Disaini poole pealt on majandustarkvara lihtne ja kasutajasõbralik (joonis 1).



Joonis 1. Majandustarkvara NOOM.

Vasakul asuvas külgribal on aktiveeritud moodulite menüüd, mis omakorda avanevad alam-menüüdeks. Menüü kaudu on võimalik avada erinevaid vaateid, kus asuvad andmed. Üleval asuvas menüüs on olemas otseteed põhitegevuste jaoks, seadistamiseks mõeldud menüüd ning erinevad filtrite loomise võimalused. Tarkvara on ülesehitatud Firebird 3.0 andmebaasile. Firebird on Borland Software Corporationi poolt arendatud avatud lähtekoodiga SQL<sup>1</sup> relatsiooniandmebaas, mis pakub suurt jõudlust ja võimekat andmebaasi keele kasutust [4]. Lisaks põhiandmebaasile võib kasutusel olla ka mitu lokaalandmebaasi, millest replikeeritakse andmeid põhibaasi. Sellega tagatakse tarkvara töökindlus ka internetiühenduse puudumisel. Majandustarkvara arendatakse Astro Baltics OÜ poolt loodud NOOMi skriptikeeles, mida kasutatakse ainult ettevõtte siseselt. Spetsiaalselt loodud skriptikeele abiga on võimalik klientidele luua lahendusi kiiremini, sest keel sisaldab tarkvarale spetsiifilisi valmis-kirjutatud funktsioone ja loogikat. Skripte luuakse majandustarkvarasse sisse ehitatud arenduskeskkonnas, seega ei ole vajadust arendamise käigus tarkvara koguaeg uuesti kompileerida. See võimaldab skripte jookсутada koheselt, mis muudab uute lahenduste arendusprotsessi samuti kiiremaks.

## 1.2 Dibal iseteeninduskaalud

Dibal AS on 1985. aastal asustatud Hispaania ettevõtte, mis pakub kaalumise ja sildistamise lahendusi nii jaekaubandusse kui ka tööstussektorisse. Ettevõtte on üks juhtivaid elektrooniliste kaalude tootjaid Hispaanias ja ka Euroopas, pakkudes võimekaid puutetundliku ekraaniga kui ka ilma ekraanita kaalusid. Dibal pakub jaekaubanduses kaalumiseks väga erinevaid lahendusi. Tootevalikus on võimalik leida väga mitmesugusteks otstarveteks mõeldud kaalusid. Peamisteks jaekaubandusele pakutavateks kategooriateks on leti-, ripp-, iseteenindus- kui ka kassakaalud. Lisaks on tootevalikus ka kaalumisevõimekusega interaktiivseid kioskid [5].

---

<sup>1</sup> Struktuurpäringukeel (ingl *Structured Query Language*) on andmebaasi päringukeel, mis on loodud relatsiooniandmebaaside jaoks [11].

Käesolevas töös kasutatakse liidese loomisel Dibal D-900 seeria iseteeninduskaalu, millel on 12 tolli suurune puuteekraan (joonis 2).



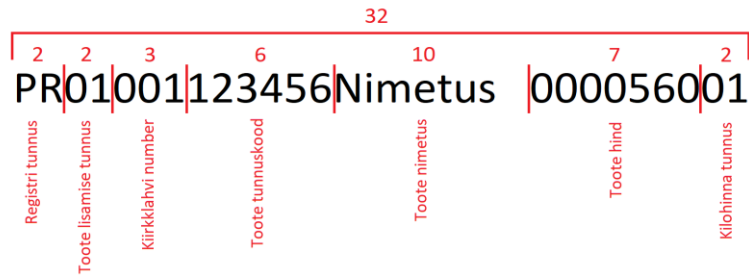
Joonis 2. Dibal D-900 iseteeninduskaal [5].

Kaaluda on võimalik 2 g täpsusega kuni 6 kg ja 5 g täpsusega kuni 15 kg. Kaalu on sisse ehitatud ka termoprinter, mis võimaldab printida 30 mm x 30 mm kuni 150 mm x 60 mm suuruses etikette. Arvuti ja kaalu vaheline suhtlus luuakse TCP<sup>2</sup> ühenduse kaudu [5].

Kaalu saadetakse ASCII kodeeringus andmeid kindla pikkusega tähemärkidest, mida nimetatakse registriteks. Iga tegevuse jaoks on oma tunnusega register, mis koosneb omakorda kindla pikkusega andmetükkidest. Kõik võimalikud tegevused kaalus andmete muutmiseks on välja toodud kaaluga kaasa tulnud registrite protokollis. Seal on olemas registrite tähendused ja pikkused. Samal kujul on võimalik ka kaalust andmeid küsida, saates kaalu registrikujul sõnumi, mille peale kaal saadab omakord tagasi registrikujul oleva info. Joonisel 3 on välja toodud 32 tähemärgi pikkune fiktiivne näidis register kaalu toote saatmise kohta, kus on näha erinevaid andmetükke ja nende pikkusi.

---

<sup>2</sup> Edastusohje protokoll (ingl *Transmission Control Protocol*) on transpordikihi võrguprotokoll, kus saadeta-  
vaid pakette edastatakse internetiprotokollu kaudu ja kus kontrollitakse pakettide kohalejõudmist [9].



Joonis 3. Fiktiivne näidis register.

Tarkvara ja Dibal kaalude vahelise liidese loomise lihtsustamiseks on loodud Dibali poolt dünaamiliselt lingitud teek ehk DLL. Teek sisaldab funktsioone, millega on võimalik andmeid kaalu saata ja sealt ka andmeid lugeda. Seega ei ole vajadust luua õigeid registreid, et kaaluga andmeid vahetada. Kõik uuemad Dibal kaalud kasutavad samal kujul registreid, seega toimib liides kõikide Dibali poolt toodetud kaaludega.

Võimalus on kasutada kaalude konfigureerimiseks tasuta tarkvara Dibal Friendly Software, millega on võimalik lisada tooteid, luua etiketi disaini ja seadistada kõiki teisi seadeid [5]. Tarkvara kasutamine ei ole kohustuslik, kuna seadeid on võimalik muuta ka kaalu enda menüüst.

### 1.3 Tarkvaraliidese vajadus

Majandustarkvarale NOOM on loodud mitmeid erinevaid iseteeninduslahendusi. Tarkvara on võimalik liita iseteeninduskassadega, iseteeninduslike makseterminalidega, mobiilse iseteenindusega, piletimüügiautomaatidega ja infokioskitega [3]. Hetkel puudub NOOM majandustarkvaral sarnane liides iseteeninduskaaludele. Liidese loomine täiendab Astro Baltics OÜ iseteeninduslike lahenduste valikut veelgi, millega on võimalik muuta jaemüügis kliendi teenindusprotsessi efektiivsemaks. Samuti liidese olemasolul ei ole tarvis kasutada Dibal kaalude jaoks eraldi haldustarkvara, sest kogu kaupade haldust on võimalik teostada läbi keskse NOOM majandustarkvara, mille tõttu on võimalik Astro Balticul pakkuda enda klientidele terviklahendust.

## 2. Kasutatud tehnoloogiad

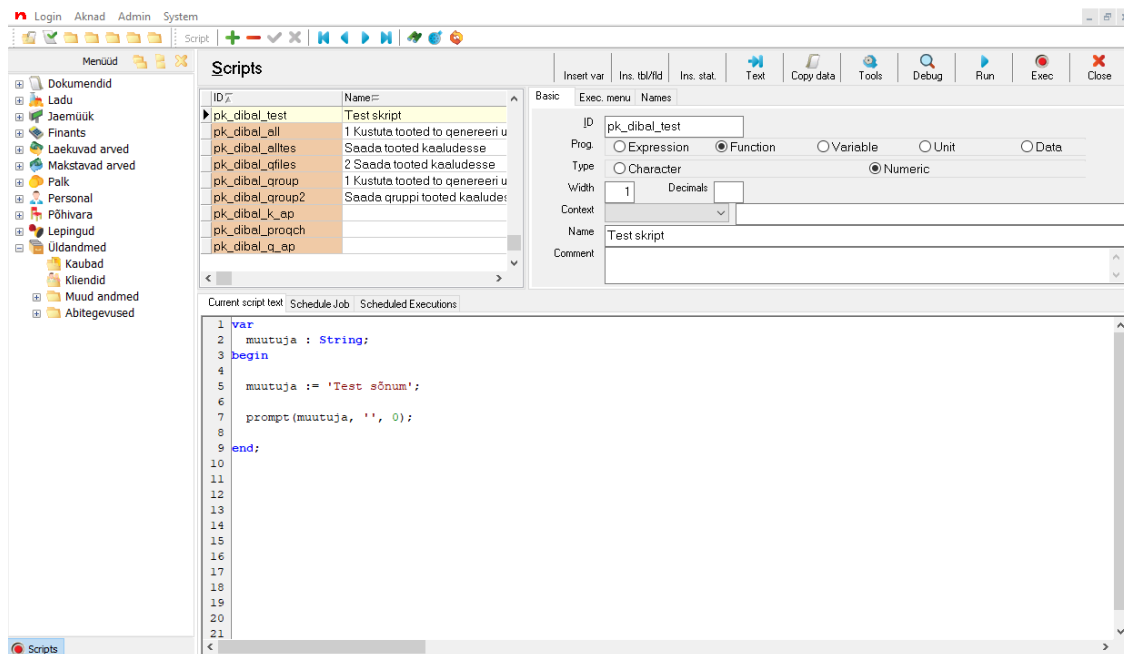
Tehnoloogia peatükk käsitleb erinevaid tehnoloogiaid, mida kasutatakse käesoleva töö raames valmiva tarkvaraliidese loomiseks.

### 2.1 NOOMi skriptikeel

NOOMi skriptikeel on Astro Baltics OÜ poolt loodud ettevõtte sisene keel, mida kasutatakse NOOM majandustarkvara arendamisel. Keel on ülesehitatud Delphi 7 programmeerimiskeele baasil ja selle süntaks sarnaneb ka programmeerimiskeelele Pascal. Kõiki skripte hoiustatakse andmebaasis ja kuna andmebaasi välja pikkus on piiratud, tuleb tihti jagada skripte mitmeteks erinevateks alamskriptideks. Antud skriptikeel sisaldab majandustarkvara jaoks väga palju valmiskirjutatud funktsionaalsust, mis lihtsustab erinevate lahenduste loomist. Sarnaselt objektorienteeritud programmeerimiskeeltele saab NOOMi skriptikeeles kasutada valmiskirjutatud objekte, kuid objekte juurde ei ole võimalik kirjutada. Valmis on loodud erinevaid funktsioone ka kasutajale info kuvamiseks ja küsimiseks, seega ei tule graafilise kasutajaliidese pärast arendamise käigus muretseda. Erinevad tarkvaraarendused, moodulid ja tarkvaraliideseid NOOM majandustarkvaras võivad sisaldada mitmeid skripte, vaateid ja päringuid. Kogu ühine info on grupeeritud üheks paketi, mis laetakse versioonihaldustarkvarasse läbi majandustarkvara. Paketis oleva skripti unikaalsele nimele lisatakse ette tunnus „pk“ ja seejärel konkreetse lahenduse tunnus.

NOOMi skriptikeele jaoks on loodud eraldi arenduskeskkond, mis on majandustarkvarasse sisse ehitatud (joonis 4). Arenduskeskkonda pääseb süsteemi menüüst ainult administraatori õigustega kasutaja. Vaade on jagatud kolmeks osaks. Üleval vasakul on võimalik näha majandustarkvara andmebaasis asuvaid skripte. Üleval paremal asuvad skripti seaded. Võimalik on seadistada erinevaid skripti seadeid ja määrata, kus skripti nupp nähtavaks tehakse või millisel hetkel käivitatakse. All keskel asub suur tekstiredaktorile sarnanev sisestuskast kuhu kirjutatakse NOOMi skriptikeelt.

Antud arenduskeskkonda ei saa võrrelda tänapäeval kasutatavate arendustööriistadega, kuna see on loodud spetsiifiliselt ettevõtte sisese keele arendamise jaoks.



Joonis 4. NOOMi skriptikeele arenduskeskkond.

Selles puuduvad küll mitmed mugavusfunktsioonid nagu näiteks automaatne koodirea lõpetamine või erinevate soovitude andmine, aga majandustarkvara NOOM arendamise jaoks on kõik vajalik funktsionaalsus olemas.

## 2.2 C#

C# (loetakse C Sharp) on 2002. aastal Microsofti poolt loodud objektorienteeritud programmeerimiskeel [6]. Keelt kasutatakse väga mitmeks otstarbeks, kuid on peamiselt mõeldud rakenduste loomiseks Microsofti poolt loodud operatsioonisüsteemidele. Tegemist on üsna lihtsa ja efektiivse programmeerimiskeelega, mis muudab rakenduste loomise kiireks [7].

Kaaluga kaasa tulnud juhendmaterjalis oli toodud välja erinevaid näiteid antud keeles. Tarkvaraliidese jaoks loodud vaheprogrammi arendamisel kasutati just seda keelt. Vaheprogrammi loomisel ei kasutatud eraldi C# jaoks loodud arenduskeskkonda, kuna loodud programm ei olnud mahult väga suur.

## 2.3 Dynamically Linked Library

Dünaamiliselt lingitav teek (ingl *Dynamically Linked Library*) ehk DLL on Microsofti poolt loodud teek (ingl *library*) Microsofti operatsioonisüsteemidele, mis koosneb funktsioonidest ja andmetest, mida saab kasutada mitme programmiga samal ajal. Tänu antud teegile on võimalik luua modulaarseid programme, lihtsustada erinevate tarkvarade ja seadmete vahealiste liidese loomist ja samuti aitab vähendada programmis korduva koodi kirjutamist [8].

Antud lahenduses kaaluga kaasa tulnud DLL sisaldab valmis kirjutatud funktsioone kaaluga info vahetamiseks.

## 2.4 Transmission Control Protocol

Edastusohje protokoll (ingl *Transmission Control Protocol*) ehk TCP on transpordikihi võrguprotokoll, kus saadetavaid pakette edastatakse internetiprotokolli kaudu. Protokoll pakub usaldusväärset andmete edastamist. Pakettide edastamisel toimub kolmepoolne kinnitus, kus kontrollitakse, et kõik saadetavad paketid kohale jõuaksid. Esmalt saadetakse kliendi poolt serverile ühenduse loomise soov, millele server õnnestumise korral vastab samuti ühenduse loomise sooviga. Kui mõlemapoolne ühendus on loodud, saab andmeid vahetada. Kui andmed on edastatud, saavad mõlemad osapooled ühenduse katkestada [9].

Kaaluga info vahetamine toimub TCP ühenduse kaudu. Kaaluga kaasa tulnud DLL kasutab samuti ühenduse loomiseks TCP ühendust. NOOMi skriptikeeles on TCP ühenduse jaoks loodud sisemine objekt, millel on olemas mitmeid abistavaid funktsioone antud ühenduse loomiseks ja andmete vahetamiseks.

## 2.5 Hercules

Hercules tarkvara on loodud ettevõtte HW Group poolt, mis on 2003. aastal asutatud Tšehhis. Ettevõtte on spetsialiseerunud asjade interneti, monitoorimise ja kaugjuhtimise lahenduste valmistamisele ja edasiarendamisele [10].

Herclues on lihtsat ja spetsiifilist ülesannet täitev programm, mis võimaldab jadapordi (ingl *serial port*), TCP ja UDP<sup>3</sup> ühendustel andmeid vastu võtta ja saata. Algselt oli tarkvara ainult ettevõtte siseseks kasutamiseks, kuid nüüd on tegemist vabavaralise tarkvaraga ja on kõigile kättesaadav [10].

Tarkvara abiga saab emuleerida lokaalses võrgus olevat kaalu. Suunates TCP ühenduse Hercules tarkvara poolt loodud virtuaalsesse TCP-serverisse, on võimalik näha, mis kujul andmed kaalu jõudsid. Hercules tarkvaraga saab kiiremini kontrollida ja kindlaks teha vigu lahenduses, kuna ei ole vaja saata andmeid füüsilisse kaalu.

---

<sup>3</sup> Kasutajadatagrammi protokoll (ingl *User Datagram Protocol*) on transpordikihi andmesideprotokoll sõnumite saatmiseks, kus ei kontrollita pakettide kohalejõudmis [9].

### 3. Tarkvaraliidese kirjeldus

Alljärgnev annab ülevaate loodud tarkvaraliidese. Esialgu on kirjeldatud arendusprotsessi, kuidas valmis arhitektuuriliselt kaks erinevat lahendust. Järgmisena on kirjeldatud mõlema valminud lahenduse arhitektuuri ning viimaks, tarkvaraliidese kasutamist.

#### 3.1 Arendusprotsess

Selleks, et alustada tarkvaraliidese loomist tuli esmalt tutvuda kaaluga kaasa tulnud juhendmaterjaliga ja registrite kirjeldusega. Eesmärgiks oli aru saada, kuidas tarkvaraliidese ja kaalu vahel andmed liiguvad ja kuidas majandustarkvarale tarkvaraliides realiseerida. Kaaluga tuli kaasa 4 erinevat DLLi, mis sisaldasid valmis funktsioone, et kaaludega integratsiooni loomist lihtsustada. Juhendmaterjalis oli toodud välja kõik registrid ja nende ülesehitus, millisel kujul kaalu infot saadetakse. Enamjaolt on iga tegevuse jaoks eraldi register. Selleks, et ei peaks kõiki registreid ise looma hakkama, tuligi kaaluga kaasa DLL vajalike funktsioonidega andmete edastamiseks. Arendusprotsessi lihtsustamist silmas pidades tuli ka otsus kasutada lahenduses kaaluga kaasa tulnud teeki, sest põhifunktsioonid kaaluga suhtlemiseks olid olemas.

NOOM majandustarkvaras kasutatavas skriptikeeles puudub võimalus kasutada funktsioone DLList. Selleks tuli luua eraldi vahekiht, mis võimaldaks majandustarkvarast tulevaid andmeid edastada DLLis asuvatesse funktsioonidesse. Kasutades C# programmeerimiskeelt valmis lihtne käsuraalt käivitav programm, mis kasutab DLLi. Programm loeb failist andmed ja annab need ette teegis olevatele funktsioonidele. NOOMi skriptikeeles on olemas sisseehitatud funktsionaalsus, mis võimaldab algatada käsura kaskude täitmist, mille abil õnnestus majandustarkvarast programmi käivitada. Seejärel valmis vajalik funktsionaalsus NOOMi, mis küsib andmebaasist toodete andmed ja kirjutab need faili. Poed võivad soovida kasutada kassade juures kontrollkaalusid, kus asuksid kõik tooted. Selleks valmis lahendusele vastav funktsionaalsus, mis oskab saata kontrollkaaluks määratud kaalu kõik tooted. Samuti kirjutatakse andmebaasist määratud kausta ka pildid, mis vaheprogrammi abil kaalu saadetakse. Sellega sai algselt planeeritud lahendus valmis.

Järgmisena tuli luua majandustarkvarasse vajalikud vaated, mille kaudu kasutajal õnnestuks tooteid valida, grupeerida ja lõpuks ka need kaalu saata. Lisaks läks vaja vaadet, kus oleks võimalik kaale konfigureerida. Vaadete loomine on NOOM majandustarkvaras üsna lihtne. Vaja on luua SQL-päring soovitud andmetega, seadistada see korrektselt selleks ettenähtud kohas ja tarkvara oskab ise luua visuaalse poole. Sisestuskaste ja valikuaknaid on võimalik

seadistada samuti väga lihtsalt selleks ettenähtud kohast. Igale vaatele on võimalik erinevate sündmuste jaoks käivitama panna skripte. Nii on võimalik näiteks kasutaja sisendit valideerida või vajaduse korral teisi toiminguid andmetega teha.

NOOMi skriptikeeles ei ole võimalik kirjutada automaatsete ja enamus testimist tuleb kasutusvoogude järgi käsitsi läbi testida. Valminud funktsionaalsust testiti ühe iseteeninduskaaluga. Kui algselt planeeritud lahendus sai valmis koos vaadetega ja kõik valminud funktsionaalsus testitud, hakkas esimene kauplus lahendust kasutama. Kaupluses oli kokku 10 Dibal kaalu, millest 5 oli iseteeninduskaalud. Kui kõik kaalud olid seadistatud, oli võimalik lahendust testida esimest korda ka mitme füüsilise kaaluga. Tekkisid kohe probleemid andmete edastamise aeglusega. Samuti esines probleem, kus andmete edastamine katkes ja kõik tooted ei jõudnud kõikidesse kaaludesse. Lahendust uurides ei leitud konkreetset viga, mis antud probleeme põhjustas. Kuna otsest viga ei tuvastatud, võib eeldada, et aeglust ja ebastabiilsust tekitas mitme kihiline ülesehitus, sest andmed jõudsid kaalu läbi mitme programmi. See tekitas vajaduse leida alternatiivne lahendus, mis probleemid lahendaks.

Disainides uut lahendust, alustati kõigepealt analüüsimisest, millisel kujul ja mis andmeid kaaluga kaasa tulnud teegid edastavad. Juhendis oli kirjas, et teek loob kaaludega TCP ühendused. Kasutati tarkvara nimega Hercules, mis võimaldas luua virtuaalse TCP-serveri, kuhu on võimalik TCP kaudu andmeid saata ja näha kohale jõudnud andmeid. Andmete saatmine suunati tarkvarasse Hercules ja kasutati valminud dünaamiliselt lingitava teegi lahendust, et saada teada, mis lõpuks kaalu jõuab. Oli näha, et kaalu jõudsid ASCII kodeeringus juhendmaterjalil välja toodud registrid. NOOMi skriptikeelde on sisse ehitatud TCP objekt ja tekkis idee saata kaalu samal kujul andmeid, kasutades antud objekti. Testimise jaoks tehti valmis skript ja saadeti samasugune TCP sõnum Herculesi virtuaalsesse serverisse. Kohale jõudis õige sõnum ning seejärel suunati andmete edastamine otse kaalu. Tulemuseks tekkis kaalu õigete andmetega toode ja samuti oli välja printitav etikett korrektne. Lisaks testiti ka toodete piltide saatmist ja mitmesse sihtkohta korraga saatmist, mis toimus. Uue lahenduse jaoks pidi looma funktsionaalsuse, mis oskaks luua õige pikkuse ja struktuuriga registreid. Samuti tuli luua funktsionaalsus piltide saatmiseks. Täiendatud lahenduses on võimalik andmeid otsemat teed pidi kaalu saata ja ei ole vajadust lisakihtidele, mille läbi tuleks andmeid liigutada. See hoiab kokku jõudlust ja andmete liigutamise kiirust. Tehti juurde täiendav funktsionaalsus andmete edastamiseks. Kui algselt oli ainult üks meetod andmete saatmiseks, mis kustutas tooted ja seejärel saatis kõik tooted uuesti, siis uue lahendusega valmis veel 2 varianti toodete saatmiseks. Lisandus variant saata kaalu ainult muutunud tooted ja

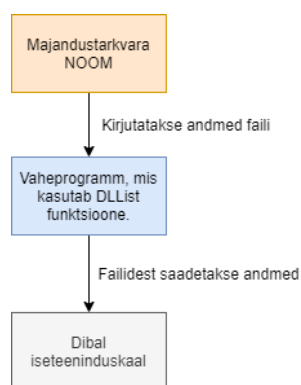
ühe toote kaupa. Need kaks varianti vähendavad suurel määral kaalu saadetavate andmete hulka ja nii paraneb toodete saatmise kiirus kaalu. Valminud vaateid ei olnud vajadust ümber teha. Muutus tuli ainult andmete edastamise loogikas.

## 3.2 Arhitektuur

Peatükis tutvustatakse algselt valminud lahenduse ja täiendatud lahenduse arhitektuurilist ülesehitust.

### 3.2.1 Algselt valminud lahendus

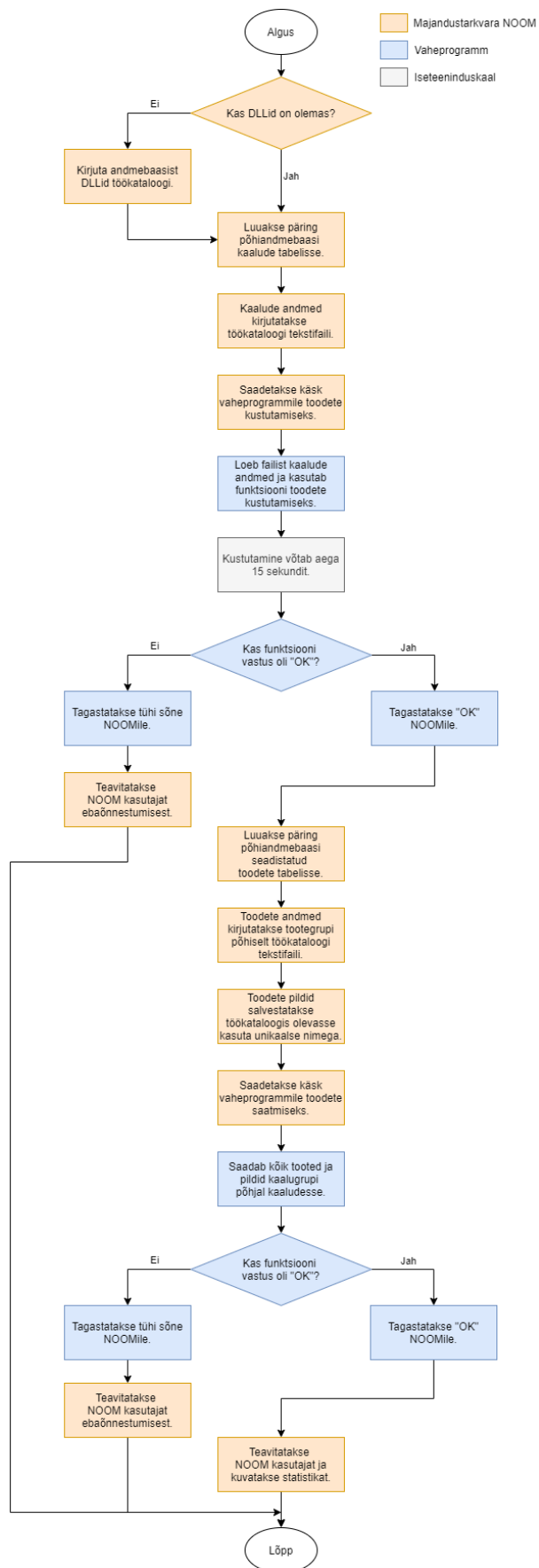
Algselt valminud lahendus kasutas andmete edastamiseks vahekihti, mis kasutas kaaluga kaasa tulnud teeki (joonis 5).



Joonis 5. Algselt valminud lahenduse lihtsustatud ülesehitus.

Lahenduse tööd alustatakse arvutis NOOMi majandustarkvara töökataloogis vajalike teekide kontrollimisega. Kui need puuduvad, kirjutab skript need andmebaasist töökataloogi. Kokku on 4 erinevat dünaamiliselt lingitavat teeki. Üks neist sisaldab andmete saatmise ja küsimise funktsioone, teine sisaldab funktsioone piltide saatmiseks ja viimased kaks on abitegid kahele esimesele. Algselt planeeritud lahendusel on ainult üks käivitav skript, mis kustutab kaalust tooted ja seejärel saadab kõik tooted uuesti koos piltidega. Skript teeb päringu põhiandmebaasi tabelisse, kus paikneb info seadistatud kaalude kohta. Kõiki lahenduses vajalikke andmeid hoitakse majandustarkvara NOOM põhiandmebaasis. Korrektnete info päritakse objektipõhiselt. Info kirjutatakse uude faili, mis asetatakse töökataloogi. Loodud vaheprogramm, mis kasutab kaalu teeki, saab antud failist kaalude kohta vajaliku info, kuhu andmeid hakatakse saatma. Skript käivitabki järgmisena vaheprogrammi, mis saab parameetriteks ette toodete kustutamise käsu. Kõikide toodete kustutamine kaalus võtab aega 15 sekundit. Teegis olevad funktsioonid tagastavad õnnestumise korral sõne „OK“, kui seda

ei tehta, siis järelikult saatmine ebaõnnestus ja vaheprogramm edastab selle info edasi NOOMi skriptile, et kasutajat teavitada. Sellises olukorras skripti töö katkestatakse. Kui toodete kustutamine õnnestus, luuakse päring andmebaasi, mis kogub seadistatud toodete kohta kokku vajaliku info. Kaalule, millele ei ole seadistatud tootegruppi, saadetakse kõik hetkel aktiivsed olevad tooted, mis on seadistatud saadetavale objektile. Seda kaalu kasutatakse, kui kontrollkaalu. Päring kasutab enamjaolt NOOMi valmisloodud andmebaasi protseduure, mis annavad korrektse ja ajakohase info. Näiteks majandustarkvaras võib toote hind sõltuda väga mitmest aspektist, selleks on valmis loodud protseduur, mis arvestab objekti soodustusi, sooduskampaaniaid ja kõiki teisi hinda mõjutavaid faktoreid. Toote kohta päritakse nimi, kiirklahv, ribakood ja hind. Päringu tulemusest kirjutatakse samuti info faili vaheprogrammi jaoks. Samal ajal kontrollitakse, kas tootele leidub pilti. Kui leidub, salvestatakse see piltide kausta, mis luuakse samasse töökataloogi. NOOMi skript käivitab vaheprogrammi, andes ette parameetriks toodete saatmise käsu koos piltidega. Piltide saatmiseks on olemas teegis funktsioon, millele on võimalik anda ette pildi asukoht ja toote ribakood. See saadab pildi kaalu ja seob selle tootega. NOOMi skript salvestab pildi korrektsesse kataloogi ja määrab pildi nimeks toote unikaalse numbriga. Selle kaudu oskab vaheprogramm saatmise hetkel siduda pildi tootega. Lõpuks teavitatakse majandustarkvara kasutajat, kui palju tooteid saadeti ning kui paljudesse kaaludesse saadeti. Joonisel 6 on näha detailset plokk skeemi algselt valminud lahenduse arhitektuurist.

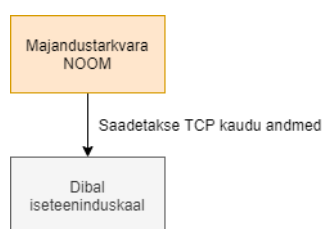


Joonis 6. Algselt valminud lahenduse plokk skeem.

Plokkskeemil on tegevuse toimumise asukoht eraldatud värvidega. Majandustarkvara NOOM tegevused on esile toodud oranži värviga, vaheprogrammi tegevused sinisega ja iseteeninduskaalu tegevusi kujutatud halliga. Järgnevas peatükis kirjeldatakse algsest lahendusest välja kujunenud täiendatud lahendust.

### 3.2.2 Täiendatud lahendus

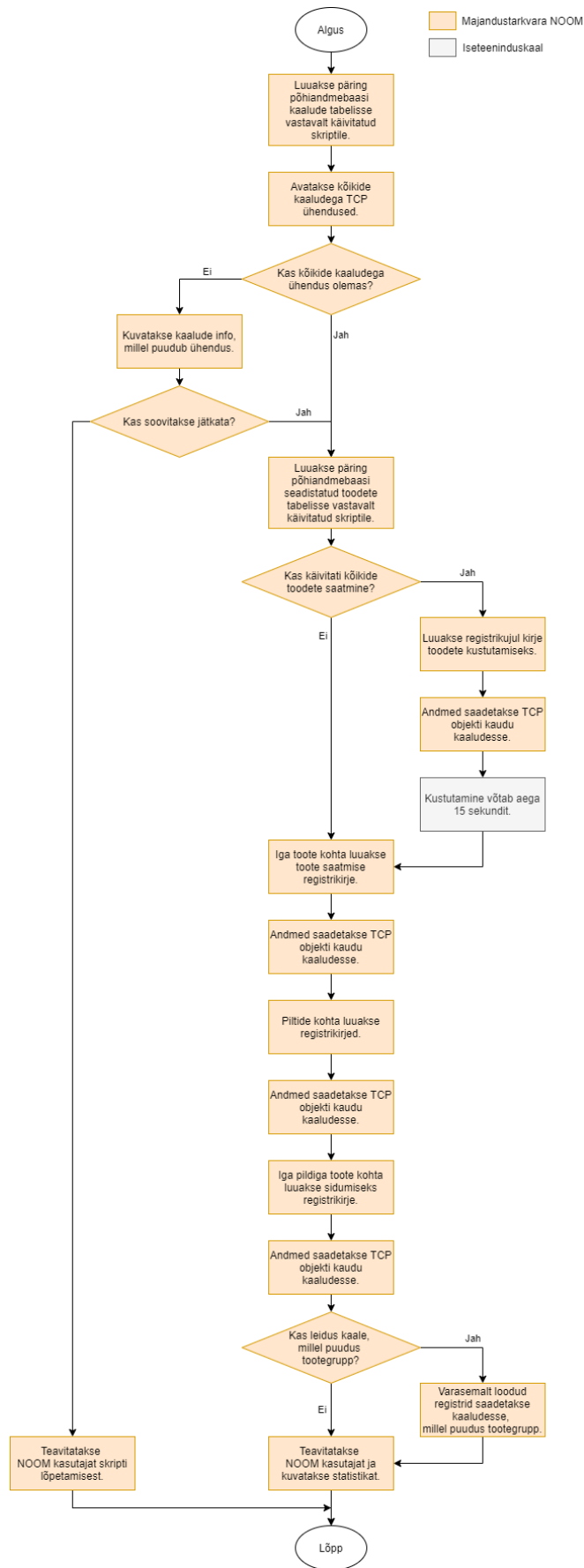
Teine valminud lahendus ei kasuta andmete edastamiseks kaaluga kaasa tulnud teeke. Selle asemel suheldakse kaaluga majandustarkvarast otse läbi TCP-ühenduse ja eraldi andmeid saatmise jaoks failidesse ei kirjutata (joonis 7).



Joonis 7. Täiendatud lahenduse lihtsustatud ülesehitus.

Ülesehitus on sarnane algselt valminud lahendusele. Info saamiseks kaalu on kolm erinevat varianti: kõikide toodete saatmine, muutunud toodete saatmine ja üksiku toote saatmine. Nende erinevus seisneb peamiselt toote infopäringus, mis tehakse põhiandmebaasi. Skripti käivitamisel luuakse päring andmebaasi, millega küsitakse seadistatud kaalude info. Avatakse kõikide seadistatud kaaludega TCP-ühendused. Kui kaaluga ühendus puudub, teavitatakse sellest majandustarkvara kasutajat ning küsitakse, kas soovitakse jätkata. Sarnast kontrolli ei olnud võimalik algselt valminud lahenduses luua. Järgmiseks luuakse toote info päring kaalule seadistatud tootegrupi põhjal vastavalt käivitatud skriptile. Toote kohta päritakse nimi, kiirklahv, ribakood ja hind. Teised registri jaoks vajalikud parameetrid lisatakse skriptis. Kui käivitati kõikide toodete saatmine, siis luuakse toodete kustutamise register, millega kustutatakse kaalus olevad kõik tooted. Toodete kustutamine võtab 15 sekundit aega. Muutunud kaupade kohta arvestab päring toote viimast saatmise aega ja võrdleb tootele kirjutatud muutunud aega. Kui muutunud aeg on hilisem, siis võetakse toode päringusse. Üksiku toote kohta on päringu tulemuseks ainult konkreetse toote info. Vastavalt päringu tulemusena luuakse iga toote kohta korrektne registrikujul kirje, mis saadetakse TCP-ühenduse kaudu kaalu. Kui tootel on pilt, siis loetakse andmebaasist pildi andmed ja konverteeritakse binaarandmed Base64 kujule. Ühte registrikäsku mahub 59 baiti pildiandmeid ja nii luuakse mitu registrikujul käsku, et kogu pilt ära mahuks ja need saadetakse

kaalu. Toote sidumiseks pildiga saadetakse iga toote kohta pildi olemasolul registri käsk, mis ühendab pildi tootega. Seadistatud on ka kontrollkaal ehk ilma tootegrupita kaal, sellesse kaalu saadetakse kõik registrid, mis varasemalt loodi. Pärast toodete saatmist teavitatakse samuti kasutajat õnnestumiste kohta. Joonisel 8 on näha detailset plokk skeemi täiendatud lahenduse arhitektuurist.

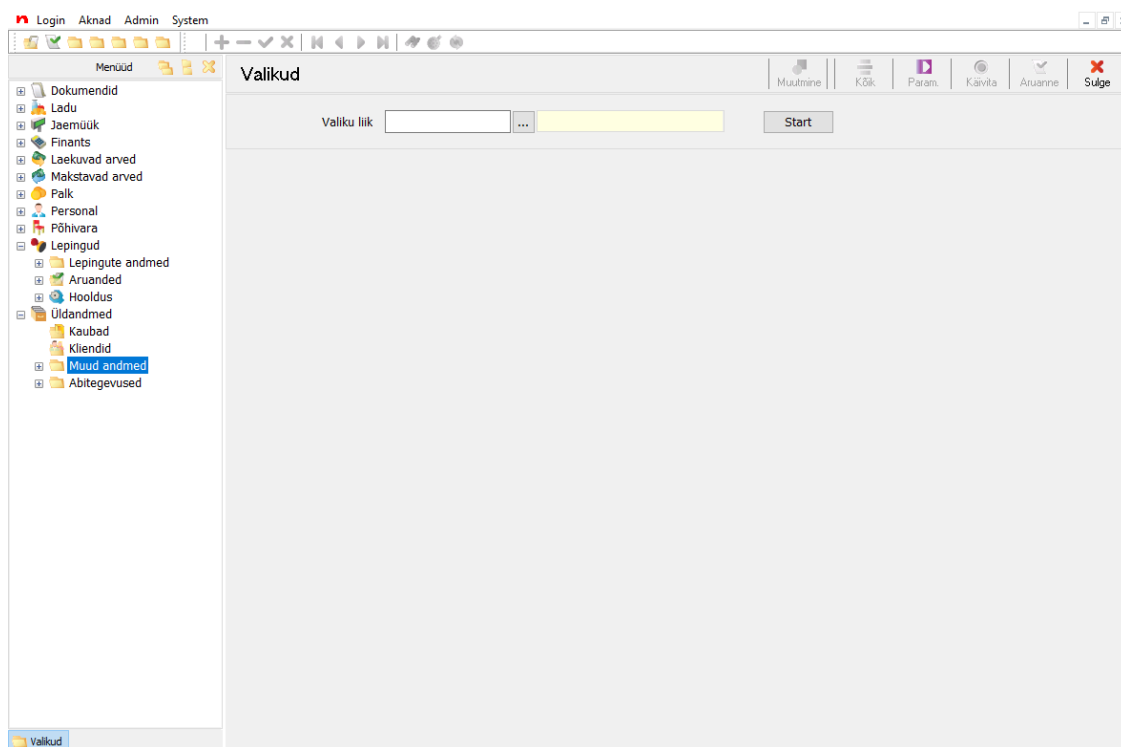


Joonis 8. Täiendatud lahenduse plokk skeem.

Plokk skeemil kujutatud majandustarkvara NOOM tegevused on toodud välja oranži värviga ja iseteeninduskaalu tegevused halliga. Täiendatud lahenduse seadistamist ja kasutamist on kirjeldatud alljärgnevas peatükis.

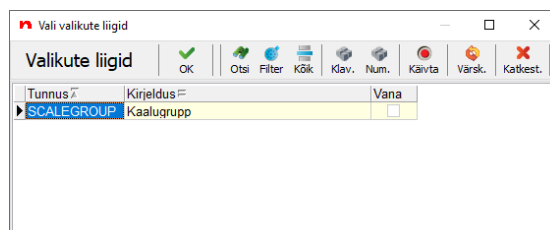
### 3.3 Kasutamine

Kui majandustarkvara NOOM klient soovib kasutama hakata valminud liidest, tuleb see Astro Baltics OÜ töötaja poolt aktiveerida. Samuti peab lahenduse jaoks olema seadistatud lokaalvõrku Dibal iseteeninduskaalud, millele on loodud ligipääs arvutist, milles on majandustarkvara paigaldatud. Esmalt tuleb lisada soovitud kaalugrupid. Selleks tuleb avada vasakult menüüst „Üldandmed“ ja „Muud andmed“ alammenüüst „Valikud“ vaade (joonis 9).



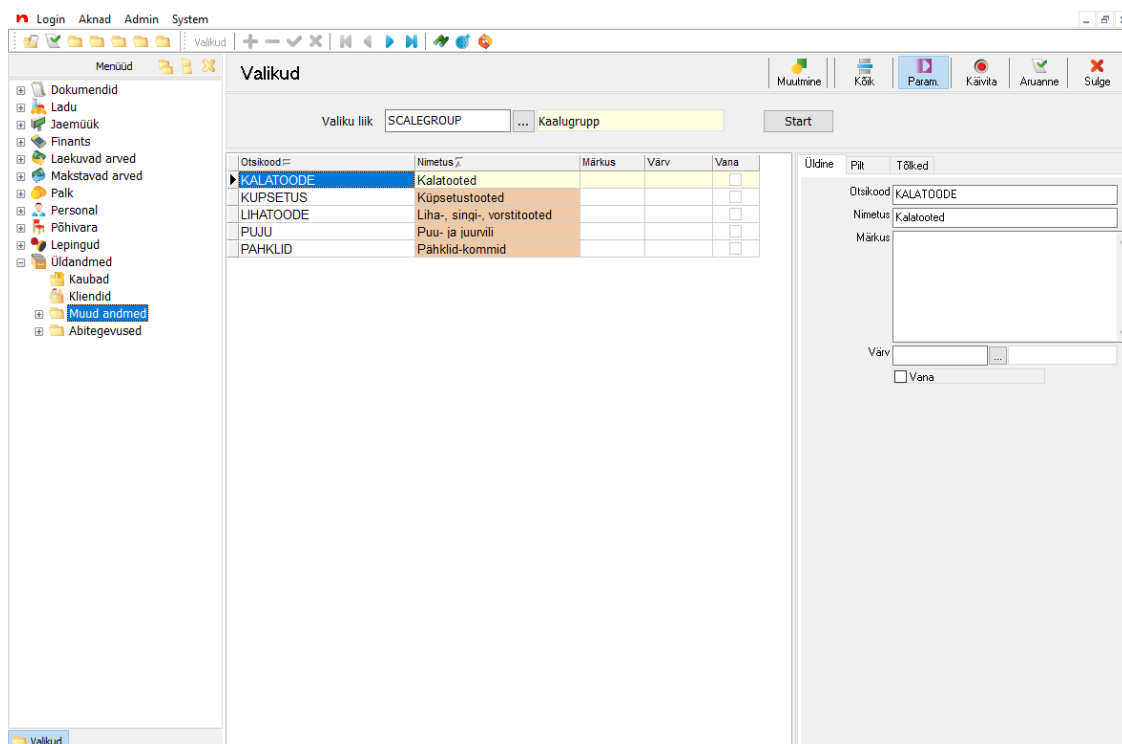
Joonis 9. Valikute vaade.

Tegemist on majandustarkvaras NOOM universaalse vaatega, kus võib asuda erinevate lahenduste valikud. Vajutades „...“ avaneb aken ja saab valida kaalugrupi liigi, mille unikaalseks tunnuskoodiks on „SCALEGROUP“ (joonis 10). Tunnuskoodi on võimalik sisestuskasti ka käsitsi kirjutada. Majandustarkvara jätab kasutajapõhiselt tehtud valikud meelde ja järgnevatel kordadel on lahtrid juba täidetud varasemalt kasutatud infoaga.



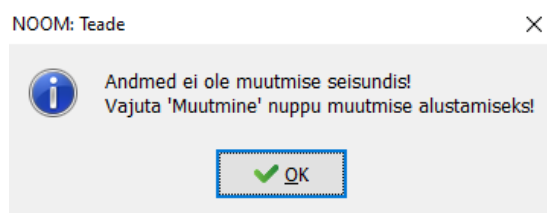
Joonis 11. Valikute liigi valik.

Peale valiku tegemist tuleb vajutada „Start“ nuppu, mis avab kaalugruppide seadistamise vaate (joonis 11).



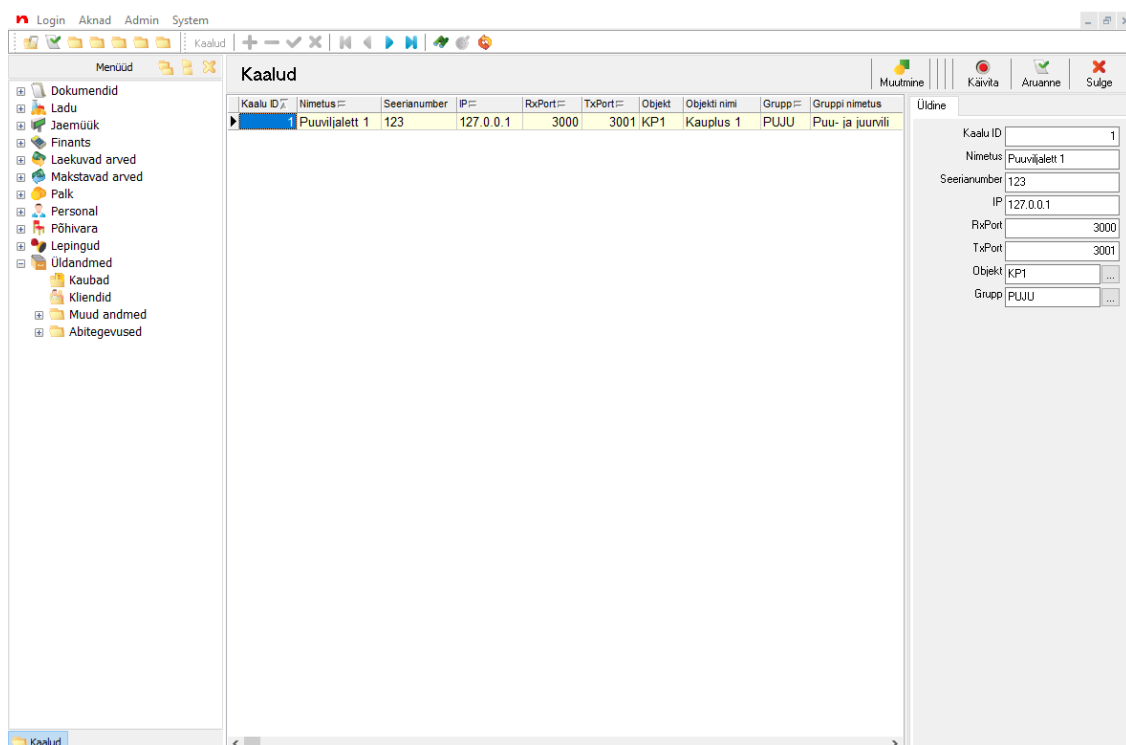
Joonis 10. Kaalugruppi valikute vaade.

Muutmiseks tuleb aktiveerida muutmise režiim, mida saab teha vajutades paremal üleval asuvast menüüst „Muutmine“. Majandustarkvarale on loodud muutmise režiim selleks, et kasutaja ekslikult ei muudaks andmeid. Kui muutmist pole sisse lülitatud teavitatakse kasutajat (joonis 12).



Joonis 12. Muutmise seisundi teavitus.

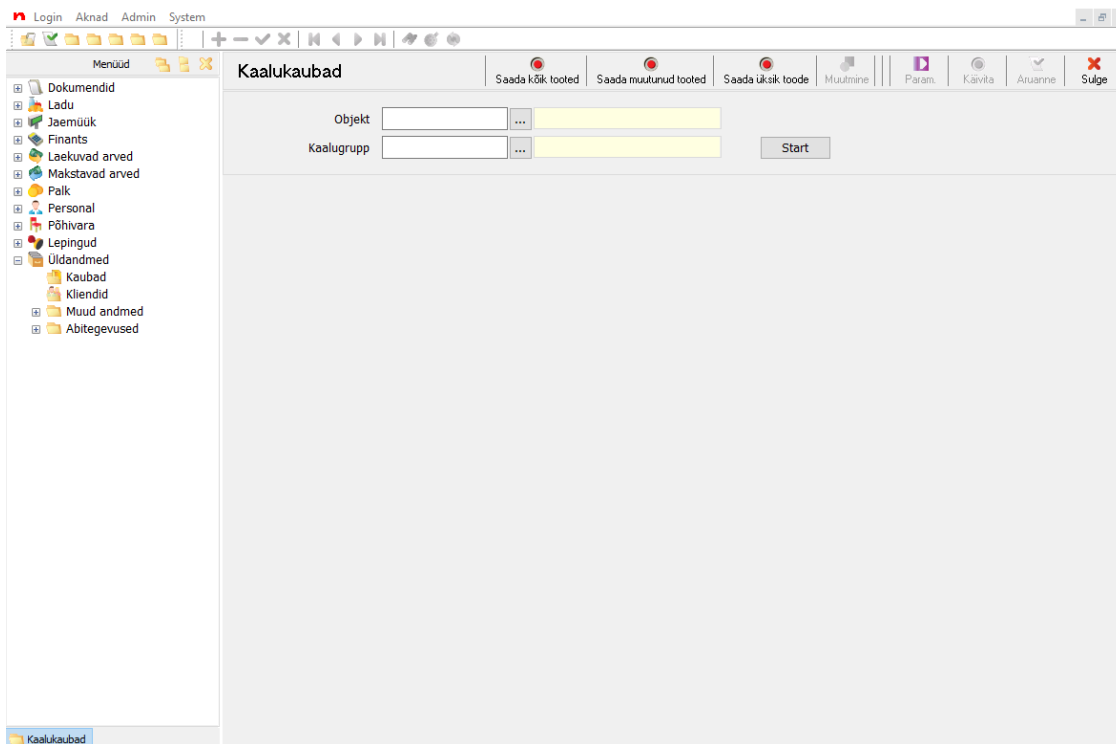
Vaatest saab ülevalt kiirmenüüst „+“ märgi abil lisada uusi kirjeid ja „-“ märgi abil kustutada kirjeid. Kaalugrupp võimaldab grupeerida sarnaseid tooteid: näiteks pähklite või puu- ja juurviljade grupp. Otsikood peab olema unikaalne tunnuscode grupile ja nimetuseks saab grupi nimi. Märkustesse on võimalik kirjutada antud grupi kohta märkmeid. Kirjele saab lisada ka „Vana“ linnukese, mis majandustarkvaras NOOM tähistab aegunud või mitte kasutatavat kirjet. Järgmisena tuleb seadistatud iseteeninduskaalud lisada kaalude vaatesse. Vaate saab avada vasakult menüüst „Üldandmed“ ja „Muud andmed“ alammenüüst „Kaalud“ (joonis 13).



Joonis 13. Kaalude seadistamise vaade.

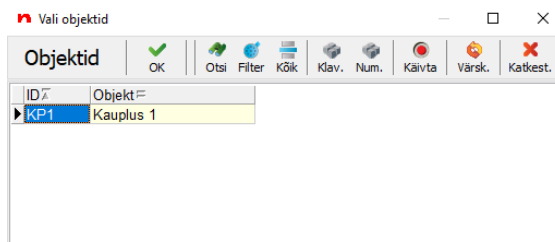
Igale kaalule tuleb määrata IP-aadress, andmete edastamise ja vastuvõtmise loogilise ühenduse lõpp-punkt. Lisaks tuleb lisada iga kaalu kirjele nimetus, seerianumber, objekt ja kaalugrupp. Nimetus võimaldab kirjele anda arusaadava nime, milleks võib näiteks olla kaalu asukoht poes. Seerianumber võimaldab ära tunda konkreetse kaalu. Majandustarkvara NOOM kasutataval kliendil võib olla mitu erinevat poodi ehk objekti. Selleks tuleb valida ka kaalule korrektne objekt, sest erinevatel objektidel võivad olla toodetel näiteks erinevad toodete hinnad. Kaalule tuleb määrata ka eelnevalt seadistatud kaalugrupp. Seadistatud kaalugruppi saadetakse ainult sellesse gruppi kuuluvad tooted. Kui gruppi ei määrata, siis saadetakse kaalu kõik seadistatud tooted ja seda kaalu on võimalik kasutada kontrollkaaluna. Kontrollkaal paigaldatakse enamasti kassade lähedale, et klient saaks kiirelt vajadusel

kaaluda tooteid, kui mõni toode on kaalumata. Kaalugruppi toodete lisamiseks on eraldi kaalukaupade vaade, mida on samuti võimalik avada menüüst „Üldandmed“ ja „Muud andmed“ alammenüüst „Kaalukaubad“ (joonis 14).



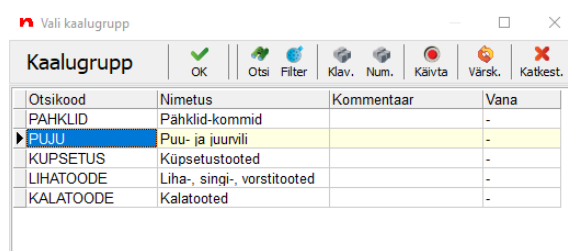
Joonis 14. Kaalukaupade vaade.

Avanenud vaates tuleb määrata objekt ja kaalugrupp. Samuti on võimalik kirjutada sisetuskasti tunnuscode käsitsi aga on võimalik valik teha ka „...“ nupule vajutades. Objekti valikul kuvatakse valikusse kõik majandustarkvaras NOOM seadistatud objektid (joonis 15).



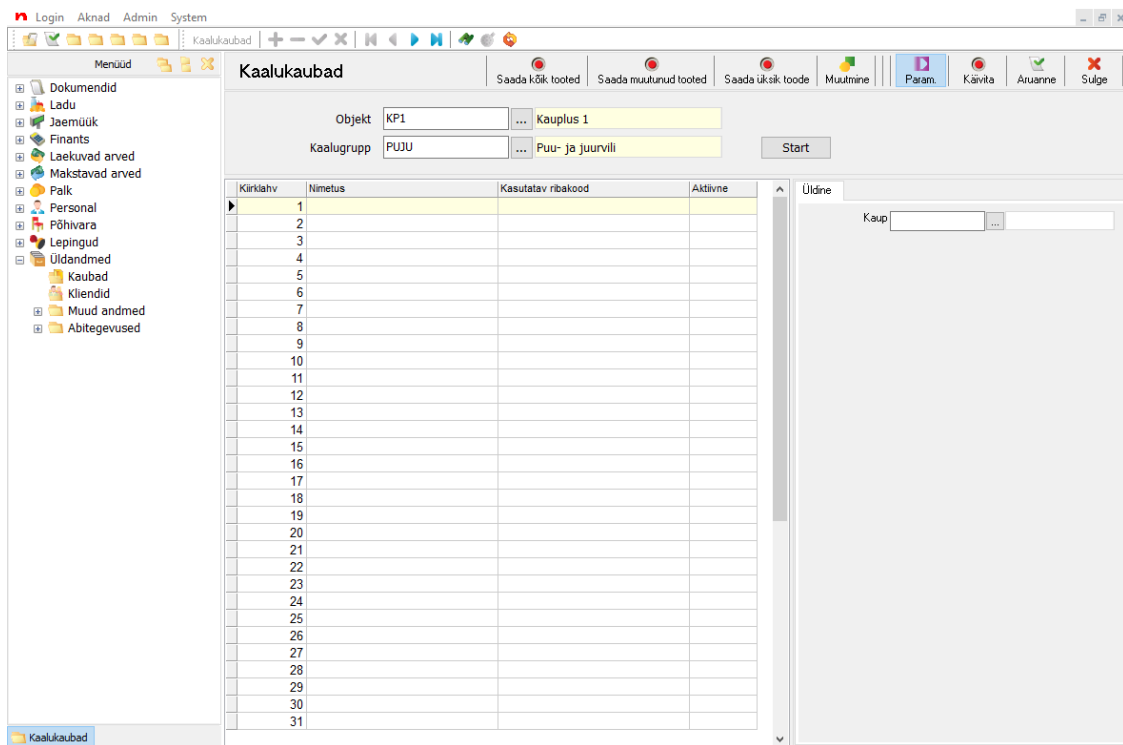
Joonis 15. Objekti valik.

Kaalugrupi valikul kuvatakse eelnevalt valikute vaatesse seadistatud grupid (joonis 16).



Joonis 16. Kaalugrupi valik.

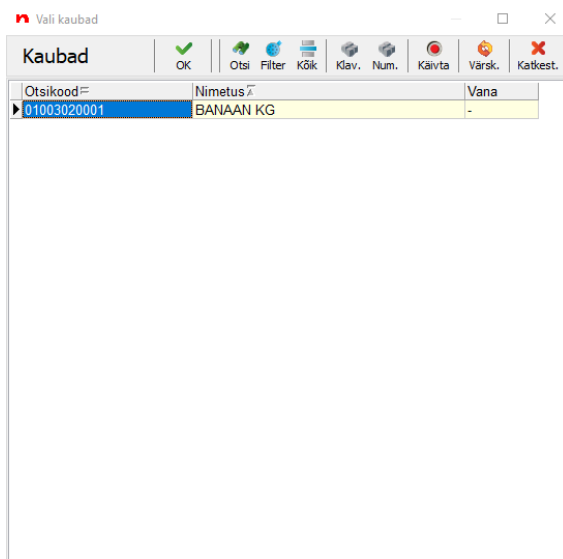
Seejärel vajutades „Start“ kuvatakse tehtud valikute põhjal kiirklahvide kirjed ekraanile (joonis 17).



Joonis 17. Kaalukaupade vaade tehtud valikutega.

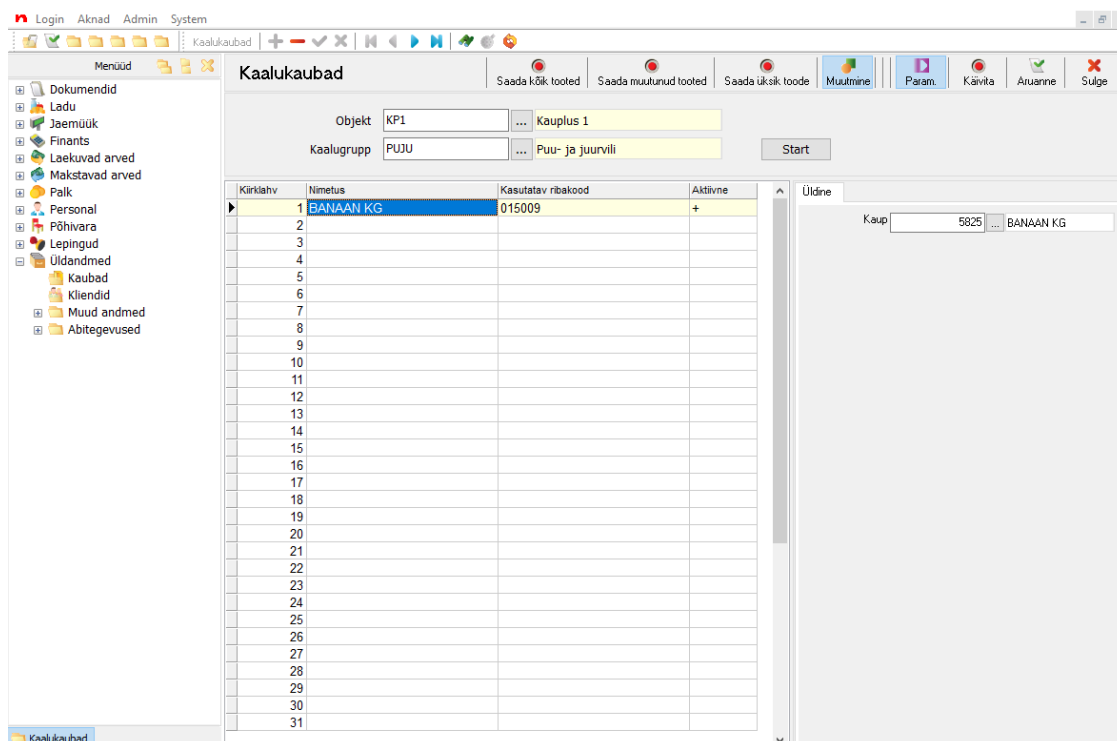
Dibal D-900 iseteeninduskaalu on võimalik seadistada 999 kiirklahvi [5]. Kaalu ekraanil kiirklahvile vajutades prinditakse välja valitud toote etikett. Vaatest on võimalik lisada valitud kaalugruppi tooteid, mis saadetakse kaalu. Toote lisamiseks kiirklahvile tuleb aktiveerida muutmine „Muutmine“ nupuga ja seejärel aktiivseks teha soovitud rida. Paremolevas sisestusaknas saab valida kiirklahvile kauba.

Vajutades „...“ avaneb lihtsustatud kujul kaubatabel, kus asuvad kõik majandustarkvarasse lisatud kaubad (joonis 18).



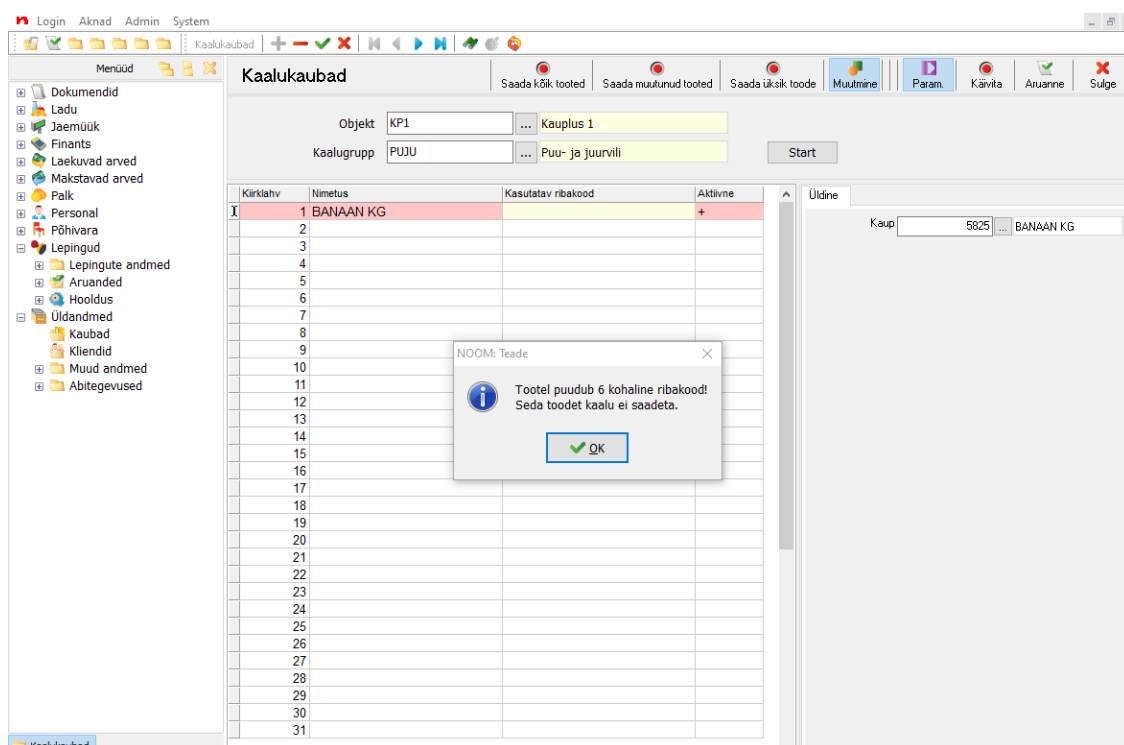
Joonis 18. Kauba valik.

Pärast valiku tegemist sulgub aken ja valitud kaup on lisatud vastava objekti kaalugruppi. (joonis 19).



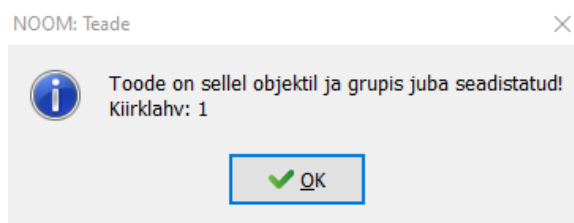
Joonis 19. Kaalukaupade vaade lisatud kaubaga.

Pärast kauba lisamist kiirklahvile kuvatakse aktiivsele reale kauba nimi ja ribakood, mis kaalu saadetakse. Toote infole lisaks on nähtaval ka veerg, mis näitab, kas toode on hetkel aktiivne. Mitteaktiivseid tooteid kaalu ei saadeta. Toode võib muutuda mitteaktiivseks väga erinevate tingimuste tõttu ja igal majandustarkvara kliendil võib see olla erinev vastavalt tarkvara üldisele seadistusele. Kui lisatud rida värvub punaseks, ei leitud tootele korrektset ribakoodi ning seda kaupa ei saadeta kaalu (joonis 20). Dibaldi iseteeninduskaalus saab tootel olla maksimaalselt 6 tähemärgi pikkune ribakoodi, millest tuleneb ribakoodi korrektsuse kontroll.



Joonis 20. Kaalukaupade vaade kaubaga, millel on ebakorrekne ribakood.

Samuti ei ole võimalik ühte kaupa siduda mitmele kiirklahvile sama objekti piires. Sellest teavitatakse majandustarkvara kasutajat ja kaupa ei lisata (joonis 21).



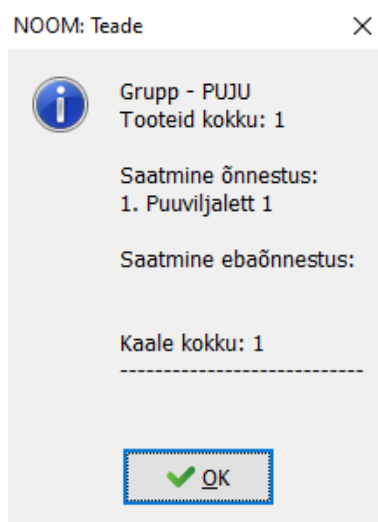
Joonis 21. Seadistatud toote olemasolu teade.

Kaupade vaates on olemas kolm käivitavat nuppu, mille kaudu on võimalik tooteid saata kaalu. Võimalik on saata kõik tooted uuesti, värskendada kaalus ainult muutunud kaupsid või värskendada ühte konkreetset kaupa. Värskendatakse valitud kaalugrupi tooteid. Kaupade värskendamist kaalus on võimalik vastavalt vajadusele seadistada ka automaatseks. Majandustarkvara kasutaja ei pea siis ise skripti käivitama ja saab kindel olla, et kaaludes on iga päev toodete kohta värsked andmed. Joonisel 19 on näha, et kiirklahvile on seadistatud toode nimega „BANAAN KG“, kui vaatest valida ühest kolmest kaalu saatmise skriptist, saadetakse toode kaalu. Eduka saatmise korral kuvatakse kaalus antud toode (joonis 22).



Joonis 22. Saadetud näidistoode kaalus koos pildiga.

Valitud skripti töö lõpetamisel, kuvatakse ekraanile teade, kus on info toodete saatmise kohta (joonis 23).



Joonis 23. Saadetud toodete statistiline teade.

Kui kaalule asetada toode ja vajutada puutekraanil saadetud tootele, printitakse välja kaalus seadistatud disainiga etikett (joonis 24).



Joonis 24. Kaalust printitud toote etikett.

Etiketi disaini saab seadistada vastavalt vajadusele. Samuti ribakoodi mask on seadistatav. Joonisel 24 olevale etiketile on trükitud EAN-13 formaadis ribakood, kus esimesed 2 numbrit on prefiks, järgmised 6 numbrit on ribakood, järgmised 4 kohta on kaal grammides ja viimane number on EAN-13 formaadi kontrollnumber. Ribakoodi mask peab olema seadistatud majandustarkvarasse NOOM, et müügisüsteem oskaks ribakoodi skaneerimisel müügidokumendile lisada korrektse toote ja kaalu.

## **4. Tulemuse analüüs**

Käesolevas peatükis analüüsitakse valminud liidese funktsionaalsust ja võimalikke edasiarendamise võimalusi.

### **4.1 Valminud funktsionaalsus**

Valminud liides majandustarkvara NOOM ja Dibal iseteenindus kaalude vahel võimaldab saata kaalu erineval viisil tooteid. Võimalus on saata kaalu kõik tooted, muutunud tooted ja tooteid üksikult. Arendusprotsessi käigus valmis kaks erinevat lahendust, millest üks kasutab kaaluga kaasa tulnud dünaamiliselt lingitavat teeki ja teine otse TCP ühendust. NOOMi skriptikeeles ei ole veel võimalik luua kirjutatud koodile automaatteste, kuid lahendus sai testitud käsitsi kasutajavoogude kaudu. Lisaks sai lahendust testitud ka toimivas kaupluses. Kuna sarnast lahendust ei olnud varem loodud, ei olnud valminud lahendust võimalik võrrelda eelnevatega.

Lahenduses tekkinud kiiruse ja ebastabiilsuse probleemid said lahendatud kasutatud uut andmete edastamise ülesehitust. Arenduse käigus tekkis probleem ka täpikähtedega toodete nimetuses. Kaalus kuvati täpikähti küsimärkidenä. Antud probleemi lahendamine oli üsna ajakulukas, kuna eeldati, et probleem seisnes kodeeringus. Seda testiti erinevate kodeeringutega, kuid lahendust ei leitud. Probleemi lahendas kaalu mudeli täpsustamine teegi jaoks ja peale seda saadeti täpikähti kaalu korrektsest. TCP ühenduse kaudu toodete saatmisel sarnast viga ei tekkinud.

Kasutajale valmis kolm erinevat vaadet, mille abil on võimalik tarkvaraliidest kasutada. Vaated valmisid kaalugruppide seadistamiseks, kaalude seadistamiseks ja toodete seadistamiseks kaalugruppi. Kõik vaated annavad kasutajale informatiivseid teateid ja ei luba teha kasutajal ebakorrektsed seadistusi.

### **4.2 Edasiarendamise võimalused**

Valminud baasfunktsionaalsus võimaldab kaalusid sihtotstarbeliselt kasutada, kuid võimalusi edasiarendamiseks on mitmeid. Hetkel tuleb kaalu seadistada otse kaalust või kasutada selleks mõeldud Dibal Friendly Software haldustarkvara. Kaalu registrite spetsifikatsioon on välja toodud kõik kaalus muudetavad sätted. Seega on võimalik kogu seadistamine luua läbi majandustarkvara NOOM, mis muudaks tarkvaraga kaalude seadistamise veelgi kiiremaks ja mugavamaks.

Täiendada on võimalik kasutusmugavust ja funktsionaalsust. Ühele kaalule saaks määrata mitu gruppi, millega oleks võimalik täiendada kaalu kasutusulatust. Samuti on võimalus juurde teha abiskripte, mis kontrolliksid kaalu ühendust ja teavitaksid kasutajat sellest. Lihtsamaks muudaks ka funktsionaalsus, mille kaudu oleks ainult kindla tootegrupi põhjal andmeid värskendada. Kaalust on võimalik infot küsida kaalumiste kohta, selle jaoks on võimalus olemas luua eraldi vaade, mis annaks lisainformatsiooni kasutajale. Vastavalt kliendi soovidele on alati võimalik luua juurde lisafunktsionaalsust ja vajadusel muuta valminud lahendust.

## 5. Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö tulemusena valmis Dibal iseteeninduskaalude ja majandustarkvara NOOM vaheline tarkvaraliides, mis võimaldab kaaludes toodete haldamist. Valminud tarkvaraliides täiendas Astro Baltics OÜ iseteeninduslike lahenduste valikut, mis lisas tootevalikusse juurde iseteeninduskaalud.

Tarkvaraliidese loomise keerukusaste seisnes ettevõttes kasutusel olevas arenduskeeles, mida nimetatakse NOOMi skriptikeeleks. Keel on loodud spetsiifiliselt majandustarkvara NOOM efektiivsemaks arendamiseks, kuid millel puudub teekidest lugemise funktsionaalsus, mis esmapilgul tänapäeval kasutatavates programmeerimiskeeltes võib tunduda intuiitiivne.

Arendusprotsessi käigus valmis kaks arhitektuuriliselt erinevat lahendust. Algselt planeeritud lahendus kasutas kaaluga kaasa tulnud DLLi. Lahenduses liikusid andmed läbi mitme vaheprogrammi, mille tõttu tekkisid probleemid andmete edastamise kiiruse ja ebastabiilsusega. Selle tulemusel tekkis vajadus luua alternatiivne lahendus, mis lahendas esile tulnud probleemid. Viimaks valminud lahendus kasutas andmete edastamiseks otse TCP-ühendust ja vaheprogramme ei läinud vaja. NOOMi skriptikeel areneb aina edasi ja loodetavasti valmib tulevikus funktsionaalsus teekide kasutamiseks, mis lihtsustaks sarnaste liideste loomist majandustarkvarale NOOM.

Astro Baltics OÜ poolne tagasiside valminud tarkvaraliidesele oli positiivne. Soovitud baasfunktsionaalsus sai valmis ja töö ülevaataja otsusel sobib lahendus kasutamiseks. Arendusprotsess küll võttis rohkem aega, kui oli algselt planeeritud.

Valminud lahendust on võimalik täiendada mitmel erineval viisil. Lisaks toodete haldamisele on võimalik läbi majandustarkvara muuta kõiki kaalu seadeid. See võimaldab täielikult kaalusid hallata läbi majandustarkvara ja eraldiseisvat haldustarkvara ei ole tarvis.

## Viidatud kirjandus

- [1] Research and Markets. Self-Service Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 - 2026), jaanuar 2021.  
<https://www.researchandmarkets.com/reports/4591838/self-service-market-growth-trends-covid-19> (01.05.2021)
- [2] Pezzini G., Deliver faster, better service with self-checkout technology, 2. juuli 2020. LS Retail. <https://www.lsretail.com/blog/self-checkout-technology/> (01.05.2021)
- [3] Tehnoloogiafirma Astro Baltics. <https://astrobaltics.eu/> (06.05.2021)
- [4] Andmebaas Firebird. <https://firebirdsql.org/en/> (06.05.2021)
- [5] Tootmisfirma Dibal. <https://www.dibal.com/en/> (06.05.2021)
- [6] W3Schools. History of C#. <https://www.w3schools.in/csharp-tutorial/history-of-csharp/> (12.04.2021)
- [7] Pluralsight. Everything you need to know about C#, 15. mai 2019.  
<https://www.pluralsight.com/blog/software-development/everything-you-need-to-know-about-c-/> (12.04.2021)
- [8] Microsoft. What is a DLL, 22. september 2020. <https://docs.microsoft.com/en-us/troubleshoot/windows-client/deployment/dynamic-link-library/> (12.04.2021)
- [9] Fox P., Khan Academy. Transporting packets.  
<https://www.khanacademy.org/computing/computers-and-internet/> (01.05.2021)
- [10] Tehnoloogiafirma HW Group. <https://www.hw-group.com/> (01.05.2021)
- [11] Metshein M., SQL päringukeel. Koolitusportaali [metshein.com](https://www.metshein.com)-i leht.  
<https://www.metshein.com/unit/sql-paringukeel/> (01.05.2021)

## Lisad

### I. Litsents

#### Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Andry Kõre,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) minu loodud teose

#### **Dibal iseteeninduskaalude liidestamine majandustarkvaraga NOOM,**

mille juhendajad on Ahti Põder ja Martin Vahtramäe,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Andry Kõre

*07.05.2021*