

TALLINNA ÜLIKOOL  
Informaatika Instituut

Marina Dmitrijeva

**RIKETE PARANDAMISE JA ANALÜÜSI KORRALDAMINE ELIONI  
ÜHENDUSTEENUSTE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: lekt. Jaagup Kippar

Autor: ..... "....." ..... 2008. a.  
Juhendaja: ..... "....." ..... 2008. a.  
Instituudi direktor: ..... "....." ..... 2008. a.

Tallinn 2008

# Sisukord

Sissejuhatus .....	3
Sõnastik .....	5
1 Kõnesideteenused .....	6
1.1 Elioni toode „Telefon” .....	6
1.2 Rikked ja vastutus .....	7
1.2.1 Telefoni nõustamise teel kõrvaldatavad rikked .....	8
1.2.2 Rikete registreerimine ja kõrvaldamine .....	8
2 Andmesideteenused .....	11
2.1 ADSL internetiteenus .....	11
2.1.1 Kuidas töötab .....	11
2.1.2 Elioni ADSL internetiteenus .....	12
2.1.3 Rikked .....	13
2.2 Korrusmaja internet .....	14
2.2.1 Rikked .....	15
2.3 Andmesideteenuste rikete kõrvaldamine .....	15
3 DigiTV .....	18
3.1 Elioni DigiTV .....	19
3.2 Rikked .....	20
3.2.1 Rikete kõrvaldamine .....	20
4 Helpdeski konsultandi töös esinevate probleemide analüüs .....	23
Kokkuvõte .....	25
5 Summary .....	26
Kasutatud kirjandus: .....	27

## Sissejuhatus

Eesti elanikud väga kiiresti võtsid omaks uusi telekommunikatsioonivõimalusi: praegu suurem osa Eesti elanikest eelistab pangakontoris käimisele internetipanka, viimase paari aastaga on oluliselt edasi arenenud ka e-maksuamet, e-kool ja e-kaubandus. Võiks öelda, et internetiühendus on eestimaalase jaoks üks loomulik osa heaolust. E-maailm saab üha populaarsemaks ja inimesi, kes soovivad olla võrguühenduses, sõltumata oma asukohast või kellaajast, tuleb järjest juurde.

Pikemas perspektiivis võibki öelda, et just multimeedia on trend. Ning see, mida kliendid vajavad, on kvaliteetne teenus ja selle teenuse hea sisu. Eestis telekommunikatsiooniteenust pakuvad mitmed IT-ettevõtet. Selles töös autor vaatleb lähemalt ainult üht – Elioni. Kuna Elion on Eesti suurim telekommunikatsiooni- ja IT-ettevõtte ja soovib alati säilitada turuliidri positsiooni, siis ta püüab pakkuda klientidele parimat klienditeenindust ja uuenduslikke lahendusi kodu- ja ärikommunikatsiooni valdkonnas. Seega Elioni põhieesmärk on olla hea teenindusettevõtte. See aga sõltub teenuse kvaliteedist ja klientide rahulolust.

Klientide rahulolu (mis võib lugeda ettevõtte edufaktoriks konkurentide ees turul) aga ei sõltu mitte ainult ettevõtte poolt pakutavate teenuste valiku rohkusest, atraktiivsusest ja vajalikkusest, kuid suuremal määral teenuste kasutamise käigus tekkivate rikkete väljaselgitamise ning kõrvaldamise kiirusest (rikked võivad tekkida ka väga hästi läbimõeldud ja sujuvalt toimivas süsteemis). Seega valitud teema aktuaalsus on autori silmis vaieldamatu. Kuna autor ise töötab selles valdkonnas, tema jaoks selle teema põhjalik uurimine ehk rikete kõrvaldamise süsteemi struktuuri väljaselgitamine on väga oluline edasise töö jaoks.

Töös on antud Elioni poolt pakutavate põhiteenuste lühike ülevaade ning käsitletud kõige levinumad rikked. Töö on loogiliselt jagatud nelja peatükki: kolmes esimeses peatükis käsitletakse üht ettevõtte poolt pakutavat põhiteenust (need põhiteenused esinevad koostisosadena mitmetes väljatöötatud lahendustes) ja selle teenuse kasutamise käigus tekkivate rikete kõrvaldamise süsteemi ja neljandas peatükis autor käsitleb autori töö jooksul tekkinud probleeme ning pakub välja nende probleemide lahendusi. Töös on lahti seletatud need probleemid, millega puutub kokku suurem osa Elioni klientidest ning mille üldjuhul lahendatakse klienditoe spetsialistide abiga.

Niisiis oma töö kirjutamisel autor juhendus eesmärgiga anda ülevaadet ühendusteenusega kaasnevatest probleemidest ning Elion rikete parandamise süsteemi näitel tutvustada rikete võimalikud lahendamisviise. Punktide kaupa saab esitada autori eesmärk järgmiselt:

Eesmärgiks on:

- 1) anda ülevaade teenustest;
- 2) tutvustada levinumaid rikkeid;
- 3) tutvustada rikkete kõrvaldamise süsteemi etappide lõikes;
- 4) Helpdeski konsultandi töös esinevate probleemide analüüs.

Töö võib olla kasulik eelkõige Elioni toodete kasujatele (selle tööga tutvumine aitab lugejal vältida enamlevinute probleemide esiletulekut ja loob ettekujutust kuidas on vaja tegutseda rikete kõrvaldamisel) ning neil, kes plaanivad tegelema rikete kõrvaldamisega.

Töö sisu arusaamise hõlbustamiseks bakalaaurusetöö alguses on antud autori poolt koostatud lühendute loetelu koos mõstete tähendustega.

## Sõnastik

**Elion** – Elion Ettevõtted Aktsiaselts

**Elioni sidevõrgu lõpp-punkt** – Elioni sidevõrgu punkt, kus on Kliendile loodud juurdepääs või

võimalus juurdepääsuks Elioni sidevõrgule

**IAT administraator** - Interneti ja andmeside talituse administraator

**Juurdepääsuvõrk** - telekommunikatsioonivõrgu osa lõpp-punkti ja sellele lähima telefonijaama vahel. Juurdepääsuvõrk algab telefonivõrgu lõpp-punktis oleva jaotusseadme tarbijapoolsetelt klemmidelt ja lõpeb kohaliku telefonijaama tarbijaliidese väljundklemmidel.

**JPV administraator** – Juurdepääsuvõrgu administraator

**Klient** – Elioniga lepingulistes suhetes olev füüsiline või juriidiline isik

**Kliendi terminalseade** – Kliendile kuuluv seade, mis ühendatakse ühenduspunktis liini vahendusel või raadiojuurdepääsu tehnoloogiat kasutades Elioni sidevõrguga, eesmärgiga tarbida selle teenuseid

**Liin** – tehniliste seadmete kogum, mis ühendab Elioni sidevõrgu lõpp-punkti ühenduspunktiga;

**Sidevõrk** - üldkasutatav elektroonilise side võrk, mille kaudu osutatakse üldkasutatavat elektroonilise side teenust

**Rike** - lõppkasutaja poolt teenuse kasutamisevõimaluse täielik või osaline puudumine

**TTT spetsialist** - Tehnilise teenindamise talituse spetsialist.

**Ühenduspunkt** – Kliendi terminalseadme Elioni sidevõrguga ühendamise punkt liini vahendusel või raadiojuurdepääsu tehnoloogiat kasutades.

# 1 Kõnesideteenused

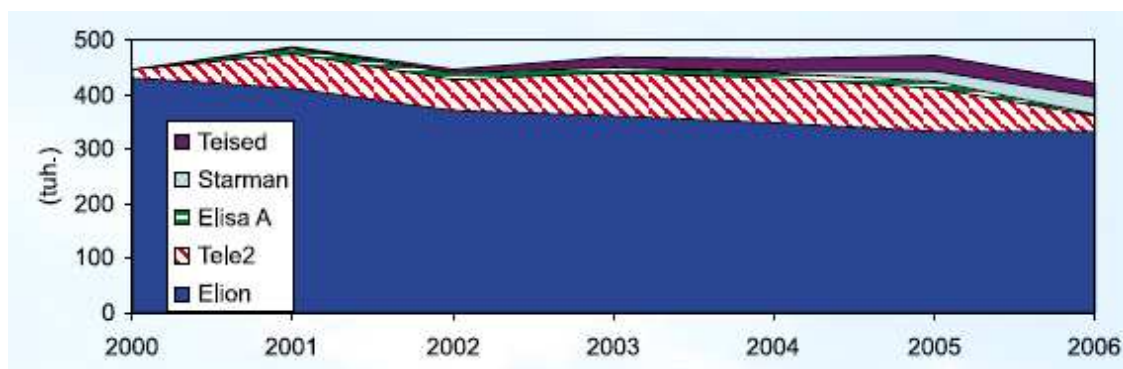
**Telefon** – toode, mille raames on Kliendil võimalik tarbida telefoniteenust, kasutades selleks ühte käesolevates Tootetingimustes fikseeritud tehnilist lahendust ehk toote liiki (digitaaljaama telefon, statsionaarne raadiotelefon, analoogjaama telefon või analoogjaama blokiraatoriga telefon).[1]

**Kõne** - kitsasribaline reaalaajas toimiv kommuteeritav ühendus kahe lõpp-punkti vahel hääle, telefaksi või andmete edastamiseks. [5]

**Võrgusisene kõne** - võrgusisese kõne puhul asuvad nii kõnet alustav kui ka kõnet vastuvõttev terminalseade Elioni sidevõrgus.

**Võrkudevaheline kõne** - võrkudevahelise kõne puhul asuvad kõnet alustav ja kõnet vastuvõttev terminalseade erinevate operaatorite sidevõrkudes (see kehtib nii riigisiseste kui ka rahvusvaheliste kõnede puhul).[1]

2006. aasta uurimuse järgi on näha tendentsi teenuse kasutajate arvu vähenemiseks, kuid ikkagi Elioni telefoniteenuse tarbijate hulk on piisavalt suur (Joonis 1.1) [13]:



Joonis 1.1

## 1.1 Elioni toode „Telefon”

Toote „Telefon” raames annab Elion Kliendi kasutusse telefoninumbri ja kommuteeritava ühenduskanali kasutamise võimaluse ning võimaldab Kliendil seeläbi telefoniteenust kasutada. Elion valib olemasolevatest tehnilistest võimalustest lähtudes, millise tehnilise lahenduse basil on Kliendil võimalik toodet kasutada. Vajaduse korral on Elionil õigus muuta algselt valitud tehnilist lahendust, teatades sellest Kliendile ette. Erinevad tehnilised lahendused erinevad üksteisest ka tooteparameetrite osas.

Tootega „Telefon” võimaldatavate teenuste tarbimise võimaldamiseks peavad Kliendile kuuluvad terminalseadmed vastama Eesti Vabariigi standardiga kehtestatud nõuetele ja olema teatud omadustega. Klient on toote „Telefon” kasutamisel iseseisvalt vastutav Kliendi terminalseadmete (nt telefoniaparaat, arvuti, modem) korrasoleku ja kasutamise eest, sealhulgas kõikide toimingute eest, mida ta teostab ise või võimaldab kolmandatel isikutel teostada Elioni sidevõrguga ühenduspunktis ühendatud terminalseadmeid kasutades.[1]

Toode „Telefon” erinevatele tarbijatele mõeldud lahenduste koostisosaks, nagu:

- Kodulahendus
- Korrasmaja lahendus
- Ärilahendus

#### **Kvaliteedinõuded Toote „Telefon” raames võimaldatavatele kõnesideteenustele**

- sõltumata kõneliigist on ühenduse loomise tõenäosus mitte vähem kui 95%;
- võrgusisestel kõnedel on ühenduse loomise aeg mitte enam kui 10 sekundit;
- võrkudevahelistel kõnedel on ühenduse loomise aeg mitte enam kui 20 sekundit.

## **1.2 Rikked ja vastutus**

Elioni sidevõrgu või liini rikke ilmnemisel kõrvaldab Elion rikke mõistliku aja jooksul pärast rikkest teadasaamist. Mõistlikuks ajaks loetakse rikke kõrvaldamist mitte hiljem kui rikkest teadasaamisele järgneval tööpäeval.[1]

#### **Enamlevinud probleemid:**

1. telefonitorust ei kosta tooni;
2. halb kuuldavus (telefon ragiseb);
3. tõstes telefonitoru kostab kohe kinnine toon või teine kõne liinil;
4. rääkimise ajal katkeb kõne;
5. lisateenus CLIP (sissehelistaja numbri näidu teenus) ei tööta;
6. telefon ei helise, kui helistatakse.

### **1.2.1 Telefoni nõustamise teel kõrvaldatavad rikked**

#### Halb kuuldavus (telefon ragiseb)

Suure tõenäosusega on telefon filtriga valesti ühendatud. Telefon peab olema ühendatud filtri pesa PHONE (telefon, seadmel selle pesa peal telefoni märk). Samuti võib telefoniaparaat rikkis olla.

#### Tõstes telefonitoru kostab kohe kinnine toon või teine kõne liinil

Kui on olemas ka paralleeltelefon, tuleb ühendada see telefonivõrgust lahti ning proovida siis välja helistada. Paralleeltelefoni olemasolu korral saab helistamiseks kasutada korraga ainult ühte telefoniaparaati. Kui see ei aita, tuleb teatada rikkest Elioni klienditeenindusele.

#### Rääkimise ajal katkeb kõne

Kas kõne katkeb ühe kindla inimesega rääkides või on probleem kõikide kõnedega? Esimesel juhul võib viga olla selle inimese poolel, kellega räägite. Kui aga kõne katkeb eri kohtadesse helistades, tuleb teatada sellest Elioni klienditeenindusele.

#### Lisateenus CLIP (sissehelistaja numbri näidu teenus) ei tööta

On vaja kontrollida, kas telefoniaparaat toetab sissehelistaja numbri näitamist ja kas tegemist on digitaaljaama telefoniga. Telefoni tehnilistes andmetes peab olema märge funktsiooni CLIP kohta. Kui ollakse selle lisateenuse alles tellinud, tuleb arvestada, et teenuse aktiveerimiseks võib kuluda kuni 3 tööpäeva.

#### Telefon ei helise, kui helistatakse

Kui helistaja kuuleb kutsuvat tooni, kuid kliendi telefoniaparaat ei helise, tasuks kontrollida, ega helin menüüst välja lülitatud ei ole. Selline valik on olemas kõikidel juhtmeta telefonidel. Kui helin pole välja lülitatud, tuleb proovida järgmist. Helistada mobiiltelefonilt lauatelefonile ja kuigi telefon ei hakka helisema, tõsta toru hargilt. Kui torust kostub tavaline toon, on tegemist rikkega ning tuleb pöörduda Elioni klienditeenindusse. Kui aga kõne ühendatakse, on suure tõenäosusega rikkis telefoniaparaat.[14]

### **1.2.2 Rikete registreerimine ja kõrvaldamine**

Tootega „Telefon” probleemide esinemise korral pöörduvad kliendid klienditoe poole telefoni teel. Sel etapil peamiseks eesmärgiks on probleemi asukoha välja selgitamine ning probleemi liigitamine: kas teenuse osutamise takistav tõrge tekkis kliendi sisevõrgus

või Elioni sidevõrgus? Esimesel juhul klindile antakse juhised kliendi sisevõrku kontrollimiseks ning tõsisemate probleemide korral registreeritakse tasuline tehniku visiit. Teisel juhul registreeritakse rikke. Rikke registreerimisel pannakse probleemi ühte vastavate tunnustega alaliiki. Alajaotuse modifitseerimise aluseks on võetud enamlevinud probleemid.

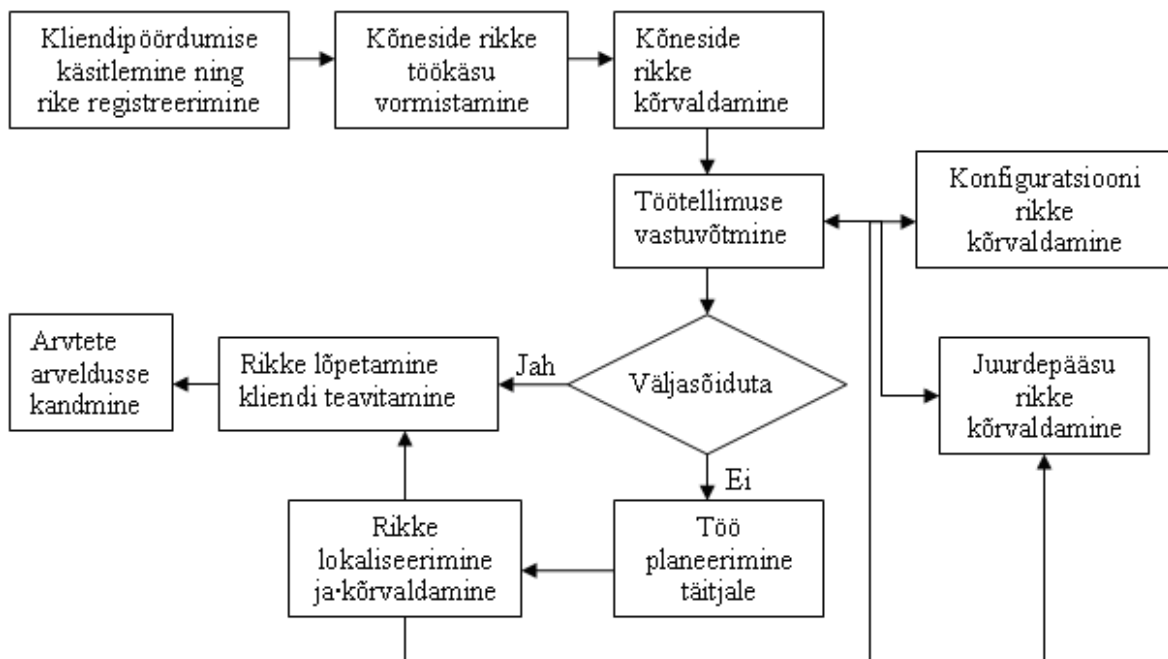
### Rikete kõrvaldamine

Pärast rikke registreerimist seda suunatakse operatiivkeskusesse, kus toimub juba probleemi analüüs. Rikke analüüs on jaotatud etappiks:

1. Keskjaamade töö kontrollimine
2. Seadmete ja tarkvara seadistuste kontrollimine
3. Rikke lokaliseerimine

Kui rike on lokaliseeritud, algab rikke kõrvaldamine. Selle õnnestumisel toimub rikke lõpetamine ning kliendi teavitamine. Viimaseks tegevuseks on arvete arveldusse kandmine.

Skeemina (Joonis 1.2) saab esitada rikke kõrvaldamise protsessi järgmiselt:



Joonis 1.2

Järgmises tabelis (Tabel 1) saab näha kuidas toimub rikete kõrvaldamine etappide kaupa ning missugune osakond vastutab konkreetse tegevuse eest.

Tegevus	Vastutaja
<p>1 Võetakse vastu rikketeate</p> <p>2 Kontrollitakse TV Juhtimiskeskuse WEB-i lehelt andmeid TV keskjaama intsidentide kohta.</p> <p>3 Kontrollitakse teenusele vastavat seadmete ja tarkvara seadistust</p> <p>4 Kui viga on seadistuses, kontakteerub telefoni teel IAT administraatoriga seadistuse parandamiseks</p> <p>5 Lokaliseeritakse rikke liini mõõtmise teel, kui õnnestub kõrvaldada rike, lõpetatakse rikke töötellimuse tunnusega „Väljasõiduta kõrvaldatud rike”</p> <p>6 Kui ei õnnestu kõrvaldada riket edastatakse rikke lokaliseerimiseks ja kõrvaldamiseks vastava piirkonna TTT teenindusosakonnale</p> <p>7 Juhendatakse ja abistatakse TTT töötajat rikke kõrvaldamisel.</p> <p>8 Juurdepääsuvõrgu rikke puhul suunatakse töötellimuse Eltelile täitmiseks põhitööna, kes vastutab tähtaegse täitmise ja reeglipärase lõpetamise eest.</p> <p>9 Kui riket ei ole võimalik Elioni halduspiirkonnas tehnilistel põhjustel lahendada neljakordse normaja piirides algatatakse „Rikete eskaleerimine probleemseks rikkeks” protsess</p>	OP keskus
Suunab TTT teenindusosakonna tehnikute tööd. Töödejuhtimise süsteemi (TJS), suhtleb klientidega, edastab infot Elioni siseselt ja alltöövõtjatele	Dispetšer
Kontrollib seadistuse õigsust ja vajadusel teeb parandused	JPV administraator
<p>1. Lokaliseerib ja lahendab rikke, vajadusel konsulteerib klienti ja teavitab sellest Teenuste jälgimise osakonda, kes lõpetab rikke töötellimuse.</p> <p>2. Kui rike jääb kliendi haldusalasse, selgitab kliendile töö tasulisusest ja tutvustab hinnakirja. Kliendi nõusolekul kõrvaldab rikke ja vormistab akt-kviitungi.</p> <p>3. Vajadusel seadistab ja vahetab seadmed OP keskuse suunamisel</p>	TTT spetsialist

Tabel 1

## 2 Andmesideteenused

Andmesideteenus on telekommunikatsiooniteenus, mis võimaldab tarbijale ühenduse telekommunikatsioonivõrguga või sidumise kaudu teiste telekommunikatsioonivõrkudega ja sõnumi edastamise lõpp-punktide vahel ehk teisiti öeldes andmesideteenus on sideteenus, mis võimaldab andmete edastamist pakettkommutatsiooni abi. Andmesideteenus jaguneb Interneti-teenuseks ning muudeks andmesideteenusteks.[6]

### 2.1 ADSL internetiteenus

Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) ehk asümmeetriline digitaalne abonendiliin on üks DSL vormidest, tehnoloogia mis võimaldab üle telefoniliinide edastada hulka suuremaid andmeside kiiruseid kui tava nn. analoog modemid. ADSL kasutab selleks sagedusi mida telefonikõneks ei kasutata. Kuna need sagedused ei levi eriti kaugemale, on ka ADSL kasutamine piiratud, nimelt tavaliselt ei levi see sagedus kaugemale kui u. 5 km jaamast. Selleks, et ADSL ei segaks telefonikõnet ning ka vastupidi, kasutatakse DSL filtreid.

#### 2.1.1 Kuidas töötab

ADSL tehnoloogia, võimaldab nn. tavalise telefoniliini ehk vaskpaari peale mahutada lisaks tavalisele telefonikõnele (sh. fax, ISDN jms) ka suure kiirusega andmesidekanali. ADSL kasutab küll sama füüsilist liini mida ka traditsioonilised telefoniteenused, kuid ADSL ei sega samal ajal telefonikõnet, kuna ADSL kasutab kõnest erinevaid sagedusi ning kasutatakse lisaks ka passiivset DSL filtrit (Joonis 2.1), mis võimaldab säilitada telefoniühenduse ka sellistel juhtudel, kui andmesidekanalid on rivist väljas.



Joonis 2.1

Lisaks on veel ka andmesidekanal omakorda lahku löödud kaheks suunaks-üleslaadimiskanal keskjaama poole (upload) ja allalaadimiskanal keskjaamast kasutaja poole (download). Standardi ADSL (annex A) puhul kasutatakse sagedusi 25.875 kHz

kuni 138 kHz üleslaadimiskanali jaoks ning 138 kHz kuni 1104 kHz kasutatakse allalaadimiskanali jaoks. Lisaks jaotatakse need kanalid veel omakorda väiksemateks kanaliteks, mille iga sagedus on 4,3125 kHz. Esmasel kontrollil testib ADSL modem millistel kanalitel jääb amplituudsageduskarakteristik allapoole kriitilist piiri, kasutatakse siis ainult neid kanaleid millel on piisav signaali ja müra suhe, ülejäänud jäävad kasutamata. See sõltub aga mitmetest asjaoludest: liini pikkusest, selle kvaliteedist, liinile mõjuvatest häiretest ning müradest. Lõpptulemuseks on vaid summaarse läbilaskevõime langus ning ADSL töötab probleemideta edasi. [12]

**ADSL internetiteenus** – ITU standardiga G.991.2 määratletud tehnoloogia baasil osutatav teenus, mis võimaldab asümmeetrilist (eri suundades on infoedastuskiirus erinev), lairibaühenduse põhiselt realiseeritud ligipääsu internetile. Elioni poolt pakutav ADSL internetiteenus vastab ITU G.DMT (ITU G.992.1 Annex A või B) standardile (ingl k ADSL – Asymmetric Digital Subscriber Line). [2]

**PPPoE** – Point-to-Point Protocol over Ethernet (ehk PPPoE) on PPP versioon, mis töötab Ethernet-i peal. Seda kasutatakse peamiselt kaabel- ja DSL-modemitel. Selle protokolliga luuakse virtuaalne ühenduskanal üle arvutivõrgu, samal ajal olles üldisest võrgust eraldatud. [7]

**Kohtvõrk** – (LAN - Local Area Network) on kokkuleppeliselt selline piiratud territooriumil paiknev arvutivõrk, kus arvutitevaheline kaugus ei ulatu üle 1000 m. Kohtvõrgud võivad olla arvutivõrgud näiteks kodus, kontoris või koolis. Kohtvõrku eraldab üldvõrgust (internet) tulemüür. [8]

### **2.1.2 Elioni ADSL internetiteenus**

ADSL internetiteenus on internetitood, mis loob Kliendile võimaluse kasutada ADSLil baseeruvat ligipääsuvõimalust internetile. ADSL internetiteenus pakutakse Elioni sidevõrgu sõlmede teeninduspiirkondades, kus on ADSLi kasutamiseks olemas tehniline võimalus.

ADSL internetiteenusega luuakse Kliendile võimalus piiramatult kasutusajaga ligipääsuks internetile. Kliendi autoriseerimine võib toimuda kas Elioni poolt tarnitud või Kliendi valikul installeeritud PPPoE klienditarkvara või PPPoE tuge omava ADSL seadme abil.

Teatud tehniliste lahenduste kasutamise korral peab Klient ADSL internetiteenuse toimimiseks tagama splitteri või mikrofiltri olemasolu, võimaldamaks ühenduseks kasutatava vasepaari madal- ja kõrgsageduste eraldamist.

### **Kvaliteedinõuded ADSL internetiühenduse võimaldatavale internetiteenusele.**

Elion garanteerib Kliendile ühenduskiiruse Kliendi juures olevast, esimesena Elioni sidevõrguga ühendatud ADSL seadmest kuni esimese Elioni võrgusõlmeni ja ulatusega +/- 10% maksimaalsest lubatud ühenduse kiirusest.

### **2.1.3 Rikked**

Elioni sidevõrgu või liini rikke ilmnemisel kõrvaldab Elion rikke mõistliku aja jooksul pärast rikkest teadasaamist. Mõistlikuks ajaks loetakse rikke kõrvaldamist mitte hiljem kui rikkest teadasaamisele järgneval tööpäeval.

Elionil on õigus teha ADSL internetiteenuse toimimise tagamiseks vajalikke hooldustöid igal nädalapäeval kestvusega kuni viis (5) tundi ajavahemikul kell 02.00 – 07.00. Elion teeb hooldustööd viisil, mis häiriks minimaalselt ADSL internetiteenuse kasutamist. Hooldustööde tegemise ajal võib ADSL internetiteenuse toimimises esineda häireid, mida ei loeta rikkeks.[2]

### **Enamlevinud probleemid:**

1. Internetiühendus puudub
  - ADSL-modemi (bridge) kohtvõrgu indikaatortuli ei põle;
  - ADSL-ühenduse ikooni kaudu ei saa ühendust luua;
  - ADSL-ruuteri (modem/ruuter) kohtvõrgu indikaatortuli ei põle;
  - ruuterisse ei õnnestu sisse logida;
2. Internetiühendus on aeglane
3. Internetiühendus katkeb
  - ühendus katkeb, DSLi indikaatortuli ei kustu;
  - kustub kõhtvõrgu indikaatortuli – katkeb ühendus arvuti ja modemi vahel;

- ükski indikaatorituli ei kustu, kuid ühendus on vaja uuesti ikooni kaudu luua;
- ükski indikaatorituli ei kustu ja ühenduse ikoon ei näita, et ühendus on katkenud;
- kustub kõhtvõrgu indikaatorituli – katkeb ühendus arvuti ja ADSL-ruuteri vahel;
- kustub modemi kõhtvõrgu indikaatorituli – katkeb ühendus modemi ja ruuteri vahel;
- kustub ruuteri kõhtvõrgu indikaatorituli – katkeb ühendus ruuteri ja arvuti vahel;
- seadmete indikaatorituled ei kustu.

## **2.2 Korrusmaja internet**

**Korrusmaja** – hoone, milles ruume kasutavatele Klientidele on Elioni poolt loodud Tootega “Korrusmaja internet” liitumiseks ja selle edasiseks kasutamiseks vajalikud tehnilised tingimused, muuhulgas on hoonesse paigaldatud Kommutaator(id).

**Kommutaator** – korrusmajas asuvasse Elioni Telekommunikatsioonivõrku või Elioni Telekommunikatsioonivõrgu lõpp-punkti Elioni poolt paigaldatav, võrgu jõudlust kasvatav seade.

Toode “Korrusmaja internet” on Elioni poolt pakutav internetiühendus, mis võimaldab Kliendile alalist ligipääsu internetile tootetingimustes fikseeritud sümmeetrilise kiirusega. Lähtudes asjaolust, et samas Korrusmajas “Korrusmaja internet” tarbivate Klientide jaoks on internetiühenduse kasutamise võimalus realiseeritud jagatud ressursi baasil, on “Korrusmaja internet” raames võimaldatava internetiühenduse kiirus teatud määral mõjutatud samas Korrusmajas üheaegselt toodet kasutavate Klientide kasutamiskiirusest.

“Korrusmaja internet” kasutamise võimaldamiseks paigaldab Elion ühenduspunkti liidese 10/100 BaseT, mida kasutades on võimalik ühendada Kliendi seade liini vahendusel Elioni telekommunikatsioonivõrgu lõpp-punktiga.

## 2.2.1 Rikked

Rikke ilmnmisel tagab Elion rikke kõrvaldamise tööpäeva piires nii kiiresti kui võimalik, kuid mitte hiljem kui rikkest teatamise päevale järgneva tööpäeva jooksul.

“Korrumaja internet” realiseerimise tehnilise lahenduse eripärast tingituna ei ole Elion toote toimimise eest vastutav juhul, kui kolmandad isik(ud) ei ole täitnud kohustust tagada kommutaatori pidev varustamine elektrienergiaga.

Elionil on õigus teostada “Korrumaja internet” toimimise tagamiseks vajalikke hooldustöid igal nädalapäeval ajavahemikul 01.00 – 08.00. Sellest tingituna võib “Korrumaja internet” toimimises esineda nimetatud ajavahemikul häireid, mida ei loeta rikkeks, kuna tegu on korraliste hooldustööde teostamisega.[3]

### Enamlevinud probleemid:

#### 1. Internetiühendus puudub

- võrgukaarti olekuks on "A network cable is unplugged" ("Võrgukaabel pole ühendatud");
- Internetiseansi etherneti-ruuteri indikaatortuli (PPP/Internet) ei põle;

#### 2. Internetiühendus katkeb

- Võrgukaardi olek näitab, et kaabel on lahti ühendatud – katkeb ühendus arvuti ja maja seadme vahel;
- Võrgukaardi olek ei muutu, kuid ühendus on vaja ikooni kaudu uuesti luua;
- Võrgukaardi olek ei muutu ning ühenduse ikoon näitab ühenduse olemasolu;
- Kustub internetiseansi etherneti-ruuteri indikaatortuli – katkeb ühendus maja seadmega.

## 2.3 Andmesideteenuste rikete kõrvaldamine

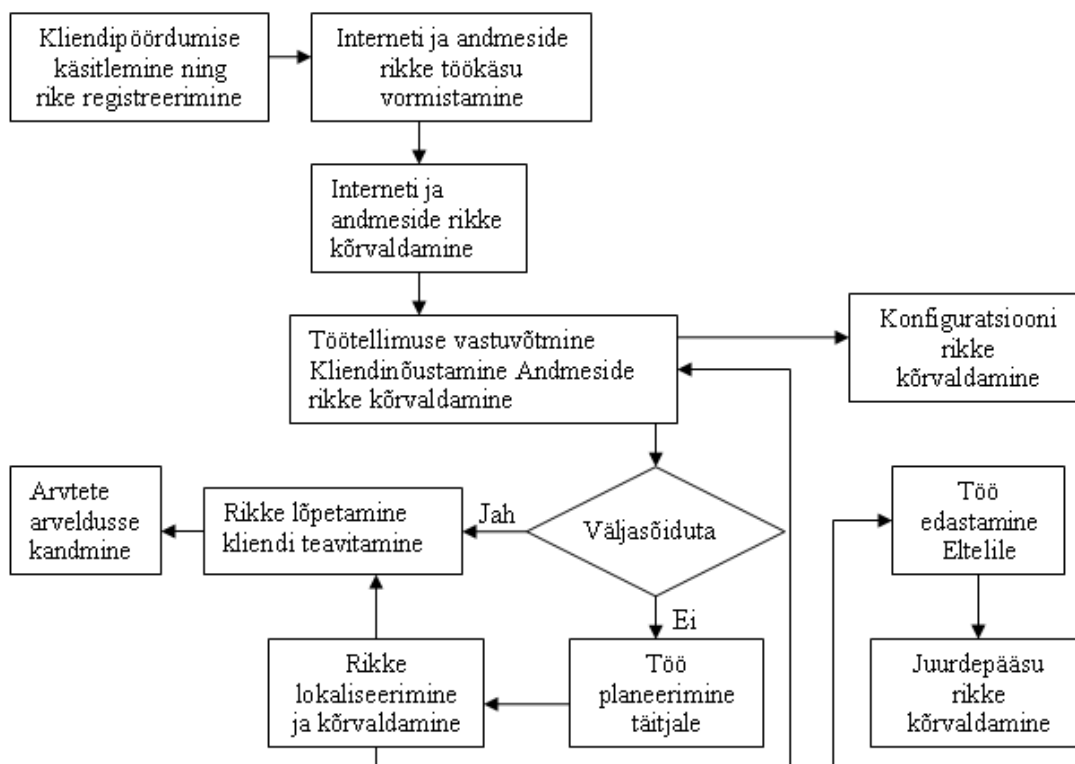
Nii nagu toode „Telefon” rikete puhul andmesideteenusega probleemide esinemisel pöörduvad kliendid klienditoe poole telefoni teel. Sellest hetkest alustatakse kliendi probleemi analüüs. Peamised küsimused, mis selgitakse välja sel faasil on :

- Mis võrgus asub rikke?
- Kuidas on ülesehitatud kliendi võrk?

- Kas rikke on seotud liini kvaliteediga või probleem on kasutatavates seadmetes?
- Mis tehted on võimalik kohe rakendada rikke kõrvaldamiseks?

Kui kõik vajalik info on teada saadud suunatakse rikke TTT Andmeside teenuste tukke, kus kontrollitakse infot keskjaama töö häirete kohta ning püüakse kaugjuhtimise teel rikket kõrvaldada.

Skeemina saab esitada rike kõrvaldamise protsessi järgmiselt (Joonis 2.2):



Joonis 2.2

Järgmises tabelis (Tabel 2) saab näha kuidas toimub rikete kõrvaldamine etappide kaupa ning mis osakond vastutab konkreetse tegevuse eest.

Tegevus	Vastutaja
1. Võetakse vastu rikke töötellimus	TTT Andmeside- teenuste tugi
2. Kontrollib TV Juhtimiskeskuse WEB-i lehelt andmeid TV keskjaama intsidentide kohta. Kontrollib olemasolevate tehniliste haldusvahenditega kliendi teenuse toimimist ning võimalusel kõrvaldab kliendi rikke	
3. Kontakteerub kliendiga ja nõustamise teel püüab kõrvaldada riket, kui see õnnestub lõpetab rikke töötellimuse tunnusega „Väljasõiduta kõrvaldatud rike”	

Tegevus	Vastutaja
<p>4 Kui viga on Elioni keskseadmete seadistuses, kontakteerub telefoni teel IAT administraatoriga seadistuse parandamiseks</p> <p>5 Kui ei õnnestu nõustamise teel kõrvaldada, edastab rikke töötellimuse Andmesideteenuste rikkeks määrab täitja (kui täijal on vabatööaeg ja on võimalik kliendiga kokku leppida visiidi aeg) või laseb täitja määrata dispetšeril.</p> <p>6 Juhendab ja abistab TTT töötajat rikke kõrvaldamisel.</p> <p>7 Vahendab informatsiooni Elioni üksuste ja TTT töötaja vahel.</p> <p>8 Peale rikke kõrvaldamist võtab kliendiga kontakti ja kontrollib teenuse toimimist (juhul kui eelnevalt täitja ei ole seda teinud); sisestab andmebaasi muudatused ja lõputunnused ning lõpetab rikke töötellimuse</p> <p>9 Kui riket ei ole võimalik Elioni halduspiirkonnas tehnilistel põhjustel lahendada normaja piirides algatatakse „Rikete eskaleerimine probleemseks rikkeks”protsess</p>	<p>TTT Andmeside- teenuste tugi</p>
<p>Suunab TTT teenindusosakonna tehnikute tööd läbi Anette Töödejuhtimise süsteemi (TJS), suhtleb klientidega, edastab infot Elioni siseselt ja alltöövõtjatele</p>	<p>Dispetšer</p>
<p>Juurdepääsuvõrgu rikke puhul suunab alltöötellimuse Eltelile täitmiseks. ELTEL vastutab rikke tähtaegse täitmise ja reeglipärase lõpetamise eest</p>	<p>OP keskus</p>
<p>Kontrollib seadistuse õigsust ja vajadusel teeb parandused</p>	<p>IAT administraator</p>
<p>Lokaliseerib ja lahendab rikke, vajadusel konsulteerib klienti ja teavitab sellest Teenuste jälgimise osakonda, kes lõpetab rikke töötellimuse</p> <p>Kui rike jääb kliendi haldusalasse, selgitab kliendile töö tasulisusest ja tutvustab hinnakirja. Kliendi nõusolekul kõrvaldab rikke ja vormistab akt-kviitungi</p> <p>Vajadusel seadistab ja vahetab seadmed Andmesideteenuste toe suunamisel</p>	<p>TTT Spetsialist</p>

Tabel 2

### 3 DigiTV

Nii nagu kogu maailmas on ka Euroopa Liidus, sealhulgas Eestis, otsustatud üle minna digitaalsele televisioonile. Kooskõlas Euroopa Komisjoni soovitusel läheb Eesti täielikult üle digitaalringhäälingule aastal 2012. Juba praegu Elioni digitaaltelevisioon on kättesaadav kõikides Eesti suurlinnades (Joonis 3.1).



Joonis 3.1

Digitaaltelevisioon (DigiTV) on uus meetod televisioonisignaali edastamiseks. Kogu informatsioon, mis moodustab TV programmi on 'kodeeritud' digitaalsesse nullide ja ühtede jadasse - samal põhimõttel kui arvutid - andes parema ja järjepidevama tehnilise kvaliteedi. Selline meetod võimaldab edastada rohkem programme, kasutades vähem ribalaiust ühe programmi kohta. Efektiivne ribalaiuse kasutus võimaldab edastada 8 - 14 erinevat digitaalset programmi endise ühe analoogprogrammi asemel, digitaalne edastus pakub paremat pildi- ja helikvaliteeti, head teravat pilti ilma müra ja topeltkujutisteta garanteeritud saatja katteala sees.

DigiTV soodustab laiekraani 16:9 formaadis video edastust, mis on inimese silmale loomulikum kui 4:3 formaat. Olenevalt edastuskanalist on digitaaltelevisiooni standardid väga erinevad. [11]

### **3.1 Elioni DigiTV**

**DigiTV** – IP-protokollil põhinev digitaalne televisiooniteenus (ingl k IPTV – Internet Protocol TV).

**Digiboks** – televisiooniprogrammide digitaalsel kujul vastuvõtmiseks ja dekrüpteerimiseks vajalik seade.

**DigiTV terminalseade** – Kliendile kuuluv tehniline seade (nt televiisor, videosalvestusseade, vastava TV tuuneriga arvuti vms), mis on DigiTV tarbimise võimaldamiseks vaja SCART kaablitkasutades digiboksiga ühendada.

DigiTV on Kliendile pakutav lisatoode, mida on võimalik kasutada Elioni sidevõrgus pakutava internetiühenduse baasil, kui Kliendi poolt soovitud ühenduspunkti asukohas on olemas DigiTV kasutamiseks vajalik tehniline ressurss.

Elion ei vastuta DigiTV toimimise eest, kui Klient kaotab Elionist olenemata põhjustel ühenduspunkti asukohas DigiTV kasutamise eelduseks oleva internetiühenduse kasutamise võimaluse. Sellisel juhul kaotab Klient ka DigiTV kasutamise võimaluse.

Kliendil ei ole õigust kasutada DigiTV või lubada teistel isikutel (sh juriidilised isikud) kasutada toodet seoses nende majandus- või kutsetegevusega. DigiTV raames. Elionil on õigus muuta DigiTV raames Kliendile edastatavate televisiooniprogrammide valikut ja hulka.

Elioni poolt vastavasisulise tehnilise võimaluse loomise järgselt on Kliendil võimalik tellida juurde ja seejärel vaadata ka lisatasulisi televisiooniprogramme. Lisatasuliste kanalite vaatamise õigust on Kliendil võimalik tellida e-teeninduse kaudu või Elioni esindustes. Internetiühenduse ja DigiTV samaaegseks toimimiseks peab Klient kasutama sellist terminalseadet, millel on mõlema teenuse tarbeks olemas eraldi pordid. DigiTV raames on Kliendil võimalik vaadata olenemata Kliendi DigiTV terminalseadmete arvust nende vahendusel korraga vaid ühte DigiTV programmi.

#### **Kvaliteedinõuded DigiTV-le**

Elion garanteerib Kliendile televisiooniteenuse Kliendi juures olevast, esimesena Elioni sidevõrguga ühendatud terminalseadmest ja digiboksist kuni esimese Elioni võrgusõlmeni, tagades seejuures igas kalendrikuus 98% ulatuses katkestusteta telepildi edastamise.

Eelnimetatud kvaliteedinõude täitmise garanteerib Elion eeldusel, et Kliendi liin(iosa) vastab kehtivatele nõuetele.

## **3.2 Rikked**

Elioni sidevõrgu või liini rikke ilmnemisel kõrvaldab Elion rikke mõistliku aja jooksul pärast rikkest teadasaamist. Mõistlikuks ajaks loetakse rikke kõrvaldamist mitte hiljem kui rikkest teadasaamisele järgneval tööpäeval.

Elionil on õigus teha DigiTV toimimise tagamiseks vajalikke hooldustöid igal nädalapäeval ajavahemikul kell 04.00 – 07.00. Sellest tingituna võib DigiTV toimimises esineda nimetatud ajavahemikul häireid, mida ei loeta rikkeks, kuna tegu on korraliste hooldustöödega.[4]

### **Enamlevinud probleemid:**

- puudub telepilt;
- puudub mõni telekanal;
- pilt ruudutab, tardub, kaob ära, läheb mustaks;
- pilt virvendab, on triibuline, domineerib mõni toon;
- heliprobleem;
- subtiitrid ja keel;
- digiboksi puldiga ei õnnestu televiisorit juhtida.

### **3.2.1 Rikete kõrvaldamine**

Elioni digi-TV kliendid puutuvad kokku eri põhjustel tekkivate riketega, mis ettevõtte suhtekorraldaja Raimo Matvere sõnul on paratamatu, kui arvestada 55 000ni ulatuvat klientide arvu. Enamikul juhtudel on rikke põhjuseks kliendiliinirike või koduse juhtmestiku probleemid, aga häireid võib tingida ka näiteks elektrivoolu kõikumine: sellistel juhtudel lahendatakse probleem hiljemalt paari tunni jooksul. [10]

Kuna digitaaltelevisiooni ja interneti edastamise kliendiliinid on samad, siis võib juhtuda, et kodupaketi omanikul kaob DigiTV rikke ajal ära ka internetiühendus; samuti esineb peale telepildi edastamise häirete tõrkeid ka digiboksi puldi kasutamisel. Seoses sellega, et toode „DigiTV” pakutakse internetiühenduse baasil suuremate rikkete kõrvaldamine toimub andmesideteenuste rikete kõrvaldamise skeemi järgi (Joonis 2.2).

Kuna tegemist on suhteliselt uue toodega ning kliendid ei ole veel piisavalt juhenditega tutvunud 70% pöördumistest on võimalik lahendada telefoni nõustamise teel.

### **Telefoni nõustamise teel kõrvaldatavad rikked**

#### Puudub telepilt

DigiTV pildi puudumiselt on vajalik kõigepealt kontrollida internetiühenduse olemasolu. Kui internetiühendust antud hetkel ei ole on vajalik internetiühendus luua. Vastasel juhul tegutseda tuleb järgnevalt:

- Ruuteri seadistuste kontrollimine
  - ruuter peab olema seadistatud DigiTV pildi edastamiseks
- Kaabelduse kontrollimine
  - Kaablid peavad olema hästi ühendatud
  - Digiboks peab olema ühendatud ruuteri neljandasse porti (kui ei ole häälestatud teisiti) ning neljanda porti indikaator peab põlema
- Ruuteri ja digiboksi restart
  - Kui televiisori ekraanile ilmneb must taust koos kanalite nimekirjaga on vaja valida üks kanalitest ning vajutada „OK” nuppu. Selle tegevuse järel peab tulema ette DigiTV pilt.
  - Kui televiisori ekraanile ilmneb sinine taust või „lumesadu” on tegemist teleri pildiga ning digiboksi kanal pole valitud. Sel juhul tuleb televiisoris valida audio-videokanal või teha kanaliotsing.

#### Puudub mõni telekanal

Kui kliendil puudub mõni telekanal on vaja uurida mis põhepakett ja mis teemapaketid kliendil on tellitud

- Kui puudu on mõni tellitud kanal on vaja teha digiboksile restart ning uuendada trkvara
- Kui tegu on alles tellitud paketiga kliendil on vaja oodata ~30min ning seejärel vajutada puldil „Refresh” nuppu.

#### Telepildi kvaliteet on halb

Juhul kui DigiTv pilt ruudutab, kaob ära või läheb mustaks abistada saavad järgmised tehted:

- Ruuteri ja digiboksi restart
- Internetiühenduse kontrollimine
  - Kui internetiühendus ei katke probleem võib olla liini kvaliteedis.
  - Kui internetiühendus katkeb taasub uurida internetiühenduse katkemise probleemi.
- Digiboksi tarkvara uuendamine

Juhul kui DigiTV pilt virvendab, on triibuline või domineerib mõni värvi toon, kuid pilt pole ruuduline, probleem peidub televiisori ja digiboksi vahelises ühenduses. Tuleb:

- Kontrollida televiisori ja digiboksi vahelist kaablit
- Kontrollida, kas pistikud on terved ning hästi ühendatud pistikupesadesse
- Proovida luua ühendust teise (sama või teist tüüpi) kaabliga
- Kontrollida televiisori pistikupesad teise seadmega.

#### Heliprobleem

Heliprobleemi esinemisel tuleb veenduda, et heli on siselülitatud nii televiisoril kui ka digiboksil. Kui see on tehtud, kuid heli kvaliteed on endiselt halb, katkeb või ei ole pildiga sünkroonis, tuleb sooritada järgnevad tehted:

- Digiboksi restart
- Digiboksi tarkvara uuendamine
- Televiisori ja digiboksi vahelise kaabli kontrollimine

#### Probleemid digiboksi juhtimisega

Juhul kui esineb probleem digiboksi pultiga digiboksi juhtimisel, tuleb tegutseda järgnevalt:

- Kontrollida kas digiboksi pult on STB režiimis
- Vahetada digiboksi puldi patareid
- Teha digiboksi puldile restart
- Kontrollida kas digiboksi puldi klahvi vajutamisel hakkab vilkuma digiboksi punane indikaator.[15]

## 4 Helpdeski konsultandi töös esinevate probleemide analüüs

Nagu oli juba sissejuhatuses mainitud bakalaaurusetöö autor on isiklikult kokku puutunud Elioni rikete parandamise süsteemiga, läbides erialast praktikat Elioni Helpdeski konsultandi ametikohal. Selles peatükis autor annab ülevaate tema töös esinevate probleemide kohta ning püüab analüüsimise teel välja töötada esinenud probleemide lahendamise optimaalsemad viisid.

Helpdeski konsultandid on esimesed, kellega kliendid kontakteeruvad rikke esinemise korral. Sel tasandil toimub lihtsamate probleemide lahendamine ning tõsisemate probleemide suunamine edasiseks lahendamiseks. Helpdeski konsultandi tööalaste ülesannete hulka kuulub:

- kliendi pöördumise vastuvõtmine,
- klientide nõustamine,
- rikete liigitamine ja registreerimine.

### Probleem 1:

Kliendi nõustamisel konsultandil on hädavajalik omada kiire juurdepääs tehnilisele dokumentatsioonile (seadmete kirjeldus, seadistamise ja ühendamise juhendid jne). Ja siin tuleb esile esimene raskus – teenindusveebis seadmete info on raskesti leitav. Konsultantidel kuulub liiga palju aega ebavajalikku informatsiooni filtreerimiseks ning vajaliku informatsiooni leidmiseks.

### Soovitus:

Niisuguste probleemide vältimiseks ning konsultantide töö hõlbustamiseks autor soovib korrastada teenindusveebis olevat infot. Jaotus tuleb teha teenuste kaupa. Igas teenindusveebi alalõigus tuleb kirjeldada teenusega kaasnevat seadet koos selle kasutus- ja seadistamise juhenditega.

### Probleem 2:

Samalaadne situatsioon Elioni koduleheküljega. Veebilehe ülesehitus on liiga keeruline ning tihti kliendid lihtsalt ei suuda leida vajalikku infot ja pöörduvad klienditoe poole.

### Soovitus:

Autori arvamuse järgi Elioni kodulehe korrastamine sama põhimõtte järgi nagu oli pakutud teenindusveebi jaoks, aitaks kahaneda liigsete kliendpöördumiste arvu teenustetoe osakonna poole.

### Probleem 3:

Veel üheks märkimisväärseks probleemiks autor võib nimetada asjaolu, et kliente on raske juhendada telefoni teel seadmete juhtmistiku kontrollimisel. Näiteks suur osa klientide pöördumistest, seoses toode „DigiTV” mitte toimumisega on tingitud sellest, et digiboks on valesti ühendatud. See omakorda on tingitud sellest, et paljude seadmete (nt ruuterid) ühenduspesad on ühesugused, kuid pesade funktsionaalsus on erinev.

### Soovitus:

Ühendamisel vea vältimiseks ning klientide juhendamise telefoni teel lihtsustamaks muutmiseks autor pakub kliendiseadmete juhtmed teha värvilisteks ning ühenduskohad märgistada sama värvi kleepsudega.

### Probleem 4:

Peatükki lõppus autor peab vajalikuks puudutada veel niisugust probleemi nagu seadmete kvaliteet. Eelkõige autor peab silmas Amino digiboksi puldi (Elioni poolt toodega „DigiTV” kaasa antav) halva kvaliteedi. Kui vaadata eraldi toodega „DigiTV” seotud probleemide hulka, siis märgatav osa sellest on niisuguste tunnustega: pult ei edasta korralikku signaali, kanalite vahetamisel pilt ruuduline, patareid said tühjaks, pult jooksis kokku.

### Soovitus:

Niisuguse probleemi parandamiseks autor soovib vahetada kasutuses olevaid pulte mingi töökindlama seadme vastu.

## **Kokkuvõte**

Siinse bakalaurusetöö eesmärgiks oli tutvustada lugejat rikete parandamise süsteemiga Elioni ühendusteenuste näitel. Selleks, et lugejal tekkiks ülevaade Elioni ühendusteenuste kohta ja rikete spetsiifika oleks arusaadav, töös on toodud esimese kolme peatükki alguses Elioni põhitoodete lühikirjeldus. Pärast toote lühikirjeldust autor defineerib ettevõtte vastatuse piirid rike esinemise korral, mis on aluseks probleemi parandamise ja analüüsi korraldamisel.

Edasi järgneb rikete parandamise protsessi kirjeldamine. Alustatakse enamlevinute probleemide kirjeldamisega (probleemi kirjeldus ning selle kõrvaldamiseks rakedatavad tehted). Järgmine etapp on rikke parandamise protsessi struktuuri välja selgitamine ja kaardistamine (skeemide ja tabeli abil).

Töö viimases peatükis autor kirjeldab probleeme, millega kokku puutus oma töös praktika sooritamise ajal ning teeb ettepanekuid tema silmis probleemsete kohtade parandamiseks (probleem ja soovitus).

## 5 Summary

The purpose of this paper was to show the reader how Elion Communication Services manage the elimination and analysis of faults. In a more detailed way I wanted to:

- Give an overview of services
- Introduce the most typical faults
- Introduce faults elimination system
- Analyze Helpdesk problems

In this work I give a brief overview about Elion Ettevøttd AS services.

The paper is divided into four logical parts:

- Phone Connection,
- Data Connection,
- IPTV
- Helpdesk problems analysis.

I think that this paper will be useful firstly for people who use Elion Ettevøttd As services, because after reading it the user will be able to escape the most typical problems, as well as for those who has in plans to work in faults elimination field in future.

## Kasutatud kirjandus:

1. Tootetingimused nr ET.05.TT.01.–03.H [02.05.08] - [http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT\\_telefon.pdf](http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT_telefon.pdf)
2. Tootetingimused nr ET.05.IN.24.C [02.05.08] - [http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT\\_adsl\\_basic\\_tel\\_yhendusega.pdf](http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT_adsl_basic_tel_yhendusega.pdf)
3. Tootetingimused nr ET.05.IN.47.B [02.05.08] - [http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT\\_korrumajainternet.pdf](http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT_korrumajainternet.pdf)
4. Tootetingimused nr ET.05.IN.58.B [02.05.08] - [http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT\\_digitv.pdf](http://www.elion.ee/docs/tootetingimused/TT_digitv.pdf)
5. Elektroonilise side seadus [02.05.08] - <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=827848>
6. Uued suunad teenusepakkuja vastutuses: kas ka Eestile? [01.05.08] – [http://www.ria.ee/lib/am-2001-2005/2788\\_638.HTM](http://www.ria.ee/lib/am-2001-2005/2788_638.HTM)
7. PPPoE [20.04.08] - <http://et.wikipedia.org/wiki/PPPoE>
8. Kohtvõrk [20.04.08] - <http://et.wikipedia.org/wiki/Kohtv%C3%B5rk>
9. Nõuded telefonivõrgule [02.05.08] - <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=84209>
10. Elioni digi-TV rikked panevad kliendid nurisema, Marina Lohk [02.05.08] - [http://www.tarbija24.ee/030308/esileht/olulised\\_teemad/tarbija24/tehnika/315297.php](http://www.tarbija24.ee/030308/esileht/olulised_teemad/tarbija24/tehnika/315297.php)
11. Mis on digitaaltelevisioon? [02.05.08] - <http://www.digitv.ee/index.php?go=index>
12. ADSL - <http://viki.digitark.ee/index.php/ADSL>
13. Sideameti aastaraamat 2006 [02.05.08] - [http://www.tja.ee/public/publikatsioonid/SA\\_AR\\_2006\\_est.pdf](http://www.tja.ee/public/publikatsioonid/SA_AR_2006_est.pdf)
14. Lauatelefon [04.05.08] – <http://www.elion.ee/wwwmain?screenId=html.help-profile.56543&menuId=35829&parentMenuId=&locale=et>
15. Lisatoode DigiTV [04.05.08] - <http://www.elion.ee/wwwmain?screenId=html.help-profile.55233&menuId=35620&parentMenuId=&locale=et>