

ESTWIN2 ETTEVALMISTAMINE: TURG JA TURUTÕRKED



Eesti Lairiba Arenduse SA



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

2012



Uuringu tellis Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus.

Uuring on rahastatud Euroopa Liidu Regionaalarengu Fondi, Ericsson Eesti AS, Elion Ettevõtted AS, EMT AS ja Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse poolt.

Autorid:

Andres Jõesaar on Poliitikauuringute Keskuses Praxis külalisuurija. Ta on lõpetanud 1982. aastal TPI ja kaitses 2011. aastal Tartu Ülikoolis doktorikraadi meedia ja kommunikatsiooni erialal. Omab enam kui kümne aastast töökogemust telekommunikatsioonisektoris juhtkonna tasemel. Aastatel 2001-2012 on ekspordina osalenud mitmes Euroopa Nõukogu uue meedia regulatsiooni väljatöötavas töörühmas. Ta on Tallinna Ülikooli dotsent.

Risto Kaarna töötab Poliitikauuringute Keskuses Praxis analüütikuna alates 2009. aastast. Ta spetsialiseerub kvantitatiivanalüüsile ja majanduse modelleerimisele ning teemavaldkonnad on maksupoliitika, ettevõtete teadus- ja arendus tegevus ning innovatsiooni areng.

Mari Rell on Poliitikauuringute Keskuses Praxis majanduspoliitika programmi analüütik ja projektijuht. Ta tegeleb peamiselt ettevõtluskeskkonna, majanduse konkurentsivõime ja innovatsiooni arengute analüüsi ning hindamisega.

Käesoleva töö valmimisse on andnud olulise panuse ka:

Andmesideteenuse pakkujad, kes jagasid uuringuks vajalikke mikroandmeid ning osalesid intervjuudes.

Poliitikauuringute Keskus Praxis on Eesti esimene sõltumatu, mittetulunduslik mõttekeskus, mille eesmärk on toetada analüüsile, uuringutele ja osalusdemokraatia põhimõtetele rajatud poliitika kujundamise protsessi.



Poliitikauuringute Keskus Praxis

Tornimäe 5, III korrus
10145 Tallinn
tel 640 8000
www.praxis.ee
praxis@praxis.ee

Väljaande autoriõigus kuulub Poliitikauuringute Keskusele Praxis. Väljaandes sisalduva teabe kasutamisel palume viidata allikale: Jõesaar, Andres. Kaarna, Risto. Rell, Mari 2012. ESTWIN2 ettevalmistamine: turg ja turutõrked. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis.

Sisukord

Sissejuhatus	4
1. Mis on ESTWIN2?	5
2. Mis on Lairiba juurdepääsuühendus?	7
2.1. Andmeside infrastruktuuri tehnoloogiatega seotud peamised mõisted.....	7
2.2. Lairiba juurdepääsuühendusega seotud tehnoloogiate ülevaade	9
2.3. Üldine tehnoloogia areng ja telekommunikatsioonituru toimimine	11
3. Lairiba juurdepääsuühenduste olukord Eestis.....	13
3.1. Lairiba juurdepääsuühendused Eestis	13
3.2. Võimalikud turutörkepiirkonnad	22
4. Tarbijate hinnangud turutörke piirkondades	24
5. Arengud aastaks 2017	27
5.1. Ekspertide visioon aastaks 2017	29
5.2. Operaatorite arenguplaanid võimalikes turutörke piirkondades	29
6. Järeldused ja soovitused.....	31
Kasutatud kirjandus	33
Lisa 1. Elanike küsitlus seoses interneti kättesaadavusega teie kodukohas.....	34
Lisa 2. Intervjuukava sideteenuse operaatorite küsitluseks.....	37

Sissejuhatus

Eesti uue põlvkonna lairiba arendusvisioonis¹ on sõnastatud eesmärk, et aastaks 2015 saavad kõik kodud, asutused ja ettevõtted ühendatud lairibaühendusega. Selle eesmärgi saavutamiseks ehitatakse Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse (ELA SA) koordineerimisel välja fiiberoptilised magistraalühendused selliselt, et 98% kodudest, ettevõtetest ja asutustest (edaspidi majadest) oleksid võrgust maksimaalselt 1,5 km kaugusel. Nendes piirkondades, kus on juurdepääsuühendus magistraalvõrkudele, saavad sideettevõtted pakkuda teenuseid koheselt. Piirkondades, kus juurdepääsuühendused puuduvad, arendavad sideettevõtjad need välja juhul, kui see on majanduslikult tasuv.

Interneti ühenduse kiiruse üheks oluliseks mõjutajaks on signaali edastamiseks kasutatav infrastruktuur. Infrastruktuuri jaguneb kõige üldisemalt teenuse lõppkasutaja tarbimisvõimaluste järgi kaheks - traadiga ehk püsiühendus ja juhtmevaba lairibaühendus. Esimesel juhul on tegemist fikseeritud kasutuskohaga võrguga ja teisel õhu kaudu toimiva, sh ka mobiilse interneti võrguga.

Lairibaühenduste arendamisel on eesmärgiks see, et võimalikult paljud majad oleksid ühendatud püsiühendusega. Mobiilne internet on enam mõeldud nn. personaalseks internetiks, mida kasutatakse kõikvõimalikest kaasaskantavatest seadmetest nagu nutitelefonid, tahvelarvutid jms. Mobiilse interneti puhul on võimalikud mitmed piirangud, mis üheltpoolt tulenevad andmeside teenuse pakujate konkurentsist, teisalt aga asjaolust, et tarbitavad andmemahud mitmekordistuvad igal aasta. Püsiühendusega internet on üldjuhul kvaliteetsem ja piiranguid on sellist tüüpi võrkudes vähem.

Käesoleva uuringu eesmärk on selgitada välja piirkonnad Eestis, kus lairiba juurdepääsuühendused puuduvad ja sideettevõtted ei ole huvitatud majanduslikel põhjustel arendustegevustest, st kus eksisteerivad turutõrked. Analüüsitakse turutõrgete piirkondade ulatust ning antakse hinnang, kus on vajadus uute lairiba juurdepääsuühenduste järele, kuid turutingimustes seda ei rajataks ning seetõttu oleks vajalik riigipoolne sekkumine.

Uuringu esimeses etapis kaardistati lairiba juurdepääsuühenduste praegune olukord. Selle eesmärk oli välja selgitada, millised võiksid olla võimalikud turutõrke piirkonnad, arvestades olemasolevaid ühendusi. Selleks kasutati riiklikku statistikat, Maa-ameti andmeid ja koguti täiendavalt andmeid sideoperaatoritelt, et võimalikult täpselt kirjeldada nii lairiba standardile vastavate kui ka mittevastavate juurdepääsuühenduste ning mobiilsete levialade tänast olukorda maakondades.

Uuringu teise etapi eesmärk oli turutõrgete piirkondade arengute määratlemine seoses lairiba internetiühendusega. Selleks koostati olemasolevate materjalide ja ekspertgrupi abiga visioon, kuhu soovitakse aastaks 2017 lairiba juurdepääsuühenduste arendamisega Eestis jõuda. Lisaks arvestati ka Euroopa Liidu poolt seatud digituru arengu eesmäärke. Ekspertgruppi oli kaasatud Eesti suuremate

¹ Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit. Eesti uue põlvkonna lairibavõrgu arendusvisioon. Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit. Tallinn, 2009, 18 lk.
[<http://www.elasa.ee/public/files/Eesti%20lairiba%20arendusvisioon.pdf>]

sideoperaatorite, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi, Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu ning omavalitsuste esindajad.

Kolmandas etapis uuriti esmalt sideoperaatoritelt, milline on nende valmisolek ja plaanid soovitud olukorra saavutamiseks aastaks 2017. Selleks koguti poolstruktureeritud intervjuude käigus operaatorite hinnangud nende poolt planeeritud arengutele nii tehnoloogia uuenduste osas kui ka investeringute osas võimalikes turutõrke piirkondades. Intervjuud viidi läbi kõigi suuremate operaatorite esindajatega, kelleks olid kas tehnoloogia- või arendusjuhid. Lisaks konsulteeriti ka Konkurentsiameti esindajatega. Oma tulevikustsenaariumide kirjeldamisel lähtusid operaatorid eeldusest, et 2015. aasta lõpuks on valmis ehitatud Estwin baasvõrk ja nad saavad seda oma tegevuses äärmiselt mõistlikel tingimustel kasutada.

1. Mis on ESTWIN2?

Projekti EstWin raames rajatakse uue põlvkonna lairibaühendused, mis baseeruvad fiiberoptilistel kaablitel, kõikjale Eesti maapiirkondades.

Euroopa digitaalarengu tegevuskava on seadnud EL eesmärgiks aastaks 2013 võimaldada kõigile eurooplastele juurdepääs vähemalt baaskiirust (256 kbit/s) pakkuvale lairiba internetile. 2020. aastaks on digitaalarengu tegevuskava eesmärk tagada kõikidele Euroopa elanikele juurdepääs internetiühendusele kiirusega 30 Mbit/s või pakkuda vähemalt pooltele Euroopa kodumajapidamistele juurdepääs internetiühendusele kiirusega 100 Mbit/s².

Lairibavõrkude arenguks vajalike finantsressursside tagamiseks EL tasandil võttis Euroopa Komisjon 2011.aastal vastu teatise „Euroopa 2020. aasta strateegia aluseks olev eelarve” järgmise mitmeaastase finantsraamistiku (2014–2020) kohta³. Teatises tehakse ettepanek luua Euroopa Ühendamise Rahastu ja selle abil viia lõpule prioriteetsed projektid energia-, transpordi- ja digitaaltaristute valdkonnas üheainsa 40 miljardi euro suuruse fondiga, millest 9,2 miljardit eurot eraldatakse digitaaltaristudele ja -teenustele.

Arvestades infotehnoloogia olulisust riigi üldisele arengule on Eesti seadnud EL eesmärkidest ambitsioonikama eesmärgi: aastal 2015 on 100% kodudel, ettevõtetel ja asutustel võimalus liituda uue põlvkonna lairibavõrguga ning sõltumata juurdepääsuühenduse tehnoloogiast saada andmeside kiiruseks 100Mbit/s.

Selle eesmärgi saavutamisele kaasa aitamise üks võimalus on välja ehitada fiiberoptiliste kaablite võrk, mis ei oleks kaugemal kui 1,5 km vähemalt 98% majapidamistest, ettevõtetest või asutustest. Selle võrgu arendus on loogiliseks jätkuks Eesti Lairiba Arenduse SA poolt teostatud projektile EstWin ja sellepärast kannab nimetust EstWin2.

Estwin2 ettevalmistav etapp on jagatud alljärgnevateks tegevusteks:

1. uuring „Turg ja turutõrge“;
2. regulatsioonidest tulenevad takistused ja nende kõrvaldamine;

² KOM(2010) 245.

³ KOM(2011) 500/I (lõplik) ja KOM(2011) 500/II (lõplik) (valdkondliku poliitika arvandmed).

3. koostööpartnerite kaardistamine (kodanikud, kohalikud omavalitsused, äriettevõtted, potentsiaalsed internetiteenuse pakkujad/operaatorfirmad);
4. projekti kaasrahastamise võimaluste loomine;
5. riigi nõustamine projekti käivitamiseks vajalike meetmete väljatöötamisel;
6. koostööpartnerite nõustamine meetmete rakendamisel.

Käesolev uuring panustab EstWin2 projekti ettevalmistavasse etappi. Uuringu eesmärgiks on kaardistada Eestis piirkonnad, kus turutõrked eksisteerivad ja selgitada välja nende piirkondade turutõrgete ulatus ja põhjused. Ehk selgitada välja, kus on vajadus uute juurdepääsuühenduste järele, kuid turutingimustes seda ei rajataks ning seetõttu oleks vajalik riigipoolne sekkumine. Riigi roll tõstatub vaid piirkondades, kus esinevad turutõrked ning kus võrguühenduste loomine ei ole piisavalt kasumlik ja on seetõttu teenusepakujatele mitte-atraktiivne. Uuringu loogiliseks jätkuks on diskussioon turutõrgete likvideerimisest.

2. Mis on Lairiba juurdepääsuühendus?

Lairiba Internet (Broadband Internet Access) – mõiste sisuks on eristada andmeside võrke andmeside kiiruse alusel. Mõiste võeti kasutusele 1990l aastatel, kui tehnoloogia arengu tulemusel loodi nõ traditsioonilise tavatelefoni teenusel baseeruva dial-up (sisse-helistamisega) ühenduse edasiarendusena tehnoloogiad, mis võimaldasid enam kui 56 kbit/s interneti ühendust.

Möödunud kahe kümnendiga on lairiba ühenduseks loetava andmeside kiiruse alampiir järjest tõusnud. Euroopa Komisjoni hinnangul võiks praegu tinglikult lairiba internetiks lugeda 10 Mbit/s suuremaid andmesidekiirusi. 2010. aastal oli Euroopa Liidus üle 83,4% interneti püsiühendustest kiirusega üle 2 Mbit/s, kuid vaid ainult 18% neist võimaldasid suuremat kiirust kui 10 Mbit/s⁴.

Interneti ühenduse kiiruse üheks oluliseks mõjutajaks on signaali edastamiseks kasutatav infrastruktuur. Infrastruktuuri jaguneb kõige üldisemalt teenuse lõppkasutaja tarbimisvõimaluste järgi kaheks: nn. traadiga ehk püsiühendus ja juhtmevaba lairibaühendus. Teisiti sõnastades on esimesel juhul tegemist fikseeritud kasutuskohaga võrguga (püsiühendus) ja teisel õhu kaudu toimiva, sh ka mobiilse interneti võrguga.

2.1. Andmeside infrastruktuuri tehnoloogiatega seotud peamised mõisted

Andmeside infrastruktuur puhul saab rääkida püsiühenduse ja mobiilse andmeside infrastruktuuri tehnoloogiatega. Antud uuringus käsitleti olukorra kaardistamisel eraldi püsiühendusel baseeruvaid võrkusid ja mobiilset andmeside võrku, kuna mõlemad kasutavad tehnoloogiaid, mis vastavad lairiba standarditele ja on teatud määral alternatiivsed lahendused.

Võimalik tehnoloogiatega kaardistamine uuringu algetapis oli vajalik kahel põhjusel. Esiteks, et identifitseerida need tehnoloogiad, millel pole mõistlikku väljavaadet pakkuda juurdepääsuühendust kiirusega 100 Mbit/s. Teiseks oli tegemist olulise taustainfoga, et operaatoritelt andmeid küsida ning saadud andmeid süstematiseerida..

Enamus kasutatavast püsiühenduse infrastruktuurist baseerub tavatelefoniliinidel. Seal kasutatavad interneti ühenduse tehnoloogiad kannavad tähist xDSL. Järgnevalt on toodud enamlevinud interneti püsiühenduse infrastruktuuriga seotud tehnoloogiatega mõisted:

DSL – *Digital Subscriber Line* – digitaalne liitumise liin. Tavatelefonide liinidel internet ühenduse pakkumise tehnoloogia.

ADSL ja ADSL2+ – *Assymetric Digital Subscriber Line* – assümeetriline digitaalne liitumise liin⁵.

⁴ European Commission. Europe's Digital Competitiveness Report 2010. Luxembourg: Publications Office of European Union, p33

⁵ <http://en.wikipedia.org/wiki/ADSL>

VDSL või VHDSL – *Very-high-bit-rate digital subscriber line* – väga kõrge bit-i sagedusega ühenduse standard⁶.

CDMA – *Code Division Multiple Access* – mobiilitehnoloogia standard⁷.

CDMA2000 EV-DO jt. – CDMA edasiarendused 3G mobiilivõrkudele.

DOCIS – *Data Over Cable Service Interface Specification* – üle kaabeltelevisiooni võrkude pakutava andmesideühenduse standard⁸.

FiOS – *Fiber Optic Internet Service* – Fiiber-optikal baseeruv internetiühenduse teenus. Fiiber-optika kasutust võrgu arhitektuuris tähistab mõiste FTTx - *Fiber To The ...* Fiiber kuni ... (*Fiber To The Home* – fiiber koduni; *Fiber To The Building* – fiiber ehituseni jne.)⁹.

Alljärgnevalt on loetletud mobiilse internetiga seotud tehnoloogiate mõisted:

GPRS – *General Packet Radio Service* – teise põlvkonna mobiilivõrkude andmeside standard¹⁰.

EDGE – *Enhanced Data rates for GSM Evolution* – teise põlvkonna mobiilivõrkude andmeside standard¹¹.

HSPA – *High Speed Packet Access* – kiire mobiilse internet standard.

HSDPA – *High-Speed Downlink Packet Access* – kiire mobiilse internet allalaadimise standard¹².

HSUPA – *High-Speed Uplink Packet Access* – kiire mobiilse internet üleslaadimise standard.

LTE – *Long Term Evolution* – ja LTE-A – *Long Term Evolution Advanced* – ülikiire ehk neljanda põlvkonna (4G) mobiilse interneti standardid¹³.

UMTS – *Universal Mobile Telecommunications System* – teise põlvkonna (2G) mobiilitehnoloogia üldnimetus¹⁴.

WiFi – IEEE 802.11 standarditel baseeruv traadita kohtvõrgu andmeside tehnoloogia¹⁵.

WiMAX ja WiMAX2 – *Worldwide Interoperability for Microwave Access* – traadita andmeside standard¹⁶.

⁶ <http://en.wikipedia.org/wiki/VDSL>

⁷ CDMA development Group <http://www.cdg.org/technology/cdma2000.asp>

⁸ Cable Access Technologies. Cisco. http://docwiki.cisco.com/wiki/Cable_Access_Technologies

⁹ <http://en.wikipedia.org/wiki/FTTx>

¹⁰ <http://www.gsmarena.com/glossary.php3?term=gprs> <http://www.3gpp.org/Keywords-Acronyms>

¹¹ <http://www.gsmarena.com/glossary.php3?term=edge>

¹² <http://www.gsmarena.com/glossary.php3?term=hsdpa>

¹³ <http://www.gsmarena.com/glossary.php3?term=long-term-evolution> / <http://www.3gpp.org/lte-advanced>

¹⁴ <http://www.3gpp.org/article/umts>

¹⁵ http://www.webopedia.com/TERM/W/Wi_Fi.html

¹⁶ <http://en.wikipedia.org/wiki/Wimax>

2.2. Lairiba juurdepääsuühendusega seotud tehnoloogiate ülevaade

Püsiühendus ehk fix-internet

Püsivõrk jaguneb kasutatava tehnoloogia alusel kolmeks. Vanemas infrastruktuuris, mis on 2012. aasta seisuga veel valdav tehnoloogia (st kõige rohkem ühendusi), on ühenduse loomiseks kasutatud nn vaskpaari (tavatelefoni liine). Tavaline traditsioonilise telefoniühenduse jaoks loodud vaskpaaril pakutava teenuse kiirus sõltub vaskpaari pikkusest. Mida pikem on vaskpaar, seda väiksemaks muutub maksimaalne ühenduse kiirus. Vaskpaaril interneti ühenduse pakkumisel enim kasutatav ADSL2+ standard võimaldab kiirusi kuni 24 Mbit/s. Samas on juba kasutusel ka VDSL, mis lubab juba kiirusi kuni 100 Mbit/s. Seda viimast siiski ainult suhteliselt lühikese vaskpaari korral.

Teiseks püsiühenduse pakkumise võimaluseks on kaabeltelevisiooni võrkude kasutamine. Kaabeltelevisiooni võrgud on laialt levinud tihedama asustusega elamurajoonides ja eriti levinud on kaabel-tv võrgud korterelamutes. Hajaasustusega piirkondadesse kaabelvõrke nende kulukuse tõttu rajatud ei ole ning nende laialdane rajamine väljaspool asumeid ei ole ka tulevikus majanduslikult mõttekas. Kaabeltelevisiooni võrgud on suures ulatuses ehitatud kasutades spetsiaalseid kõrgsageduslikku signaali edastavaid kaableid, mille andmeside läbilaskevõime on võrdne või ka suurem tavatelefoni võrkude ehituses kasutatud vaskpaariga/vaskpaarist. Algselt ainult telesignaali edastamiseks loodud võrkude tehnilisi võimalusi kasutatakse järjest enam ära ka telefoniteenuse ja internetiühenduse pakkumiseks. Paljudest kasutatud tehnoloogia standarditest on (üli)kiire internet pakkumise seisukohast kõige perspektiivikam DOCSIS 3.0, mis võimaldab assümeetrilise andmeside lahendusena kaabel-TV võrkude vahendusel pakkuda 1,5 Gbit/s alla- ja 150 Mbit/s üleslaadimiskiirust.

Kolmanda lahendusena kasutatakse kaasaegsemate ja kõige suuremat andmesidekiirust võimaldavate võrkude ehitamiseks fiiber-optilist kaablit. Fiiberoptika võimaldab juba täna ühenduse kiirust 1 Gbit/s ja enamgi. Erinevalt vaskpaarist ei mõjuta fiiber-optilise kaabli pikkus andmeside kiirust. Samas on fiiber-optilise kaabli paigaldamine suhteliselt kulukas.

Mobiilne internet ehk õhu kaudu pakutav või leviv interneti ühenduse teenus

Juhtmevabad andmeside võrgud võib käesoleva uuringu kontekstis jagada kolmeks – suhteliselt lokaalset läbi õhu andmesidet pakuvad WiFi võrgud, Televõrgu AS-i poolt CDMA tehnoloogial pakutav “Kõu” teenus, mobiilioperaatorite (EMT, Elisa, Tele2) võrgud ja WiMAX võrgud. On veel ka teisi vähemlevinud tehnoloogiaid, kuid reaalselt konkurentsi ülikiire lairiba internet pakkumisel need ei osuta.

CDMA ja CDMA2000 EV-DO standardid võimaldavad internet teenust pakkuda praktiliselt kogu Eesti territooriumil. Paraku on CDMA tehnoloogia ühenduse kiirus täna maksimaalselt kuni 2 Mbit/s ja standardite arendajate poolt ei ole viie aasta perspektiivis lubatud kiiruste kasvu kuni 50-100 Mbit/s.

WiMAX tehnoloogia võimaldab täna kiirust 30-40 Mbit/s. Edasi arendatud versiooni WiMAX2 puhul räägitakse kiirustest 100Mbit/s mobiilses võrgus ja kuni 1 Gbit/s statsionaarse lahenduse puhul¹⁷.

¹⁷ <http://www.itbusinessedge.com/cm/community/features/interviews/blog/speeding-up-wimax/?cs=40726>

Eestis on peamine WiMAX-i pakkuja Levira AS, kuid märkimisväärselt turuosa neilt tänaseni saavutada pole õnnestunud. Üheks oluliseks takistuseks WiMAX-i laialdasema kasutuse teel on teenuse (sh. vajalike seadmete) hind lõpptarbijale.

Kõige levinum juhtmevaba internet on mobiilioperaatorite poolt pakutav andmesideteenus ehk mobiilne internet. Termin „mobiilne internet“ all mõistetaksi peamiselt just mobiilioperaatorite poolt pakutavat andmesideühenduse teenust.

Mobiilse andmeside esimeseks laiemalt kasutusse jõudnud standardiks oli GPRS, mis võimaldas andmesidekiirust kuni 53 kbit/s. Järgmiseks tasemeks on EDGE, mille maksimaalne allalaadimise kiirus on ligi 236 kbit/s.

Kolmanda põlvkonna ehk 3G/3,5G mobiilivõrkudes on praegu kõige levinumad kiire mobiilse internetiühenduse standardid HSDPA, HSUPA. Maksimaalne ühenduskiirus on neil realselt kuni 21 Mbit/s.

Alates 2010. aastast on Eesti mobiilioperaatorid kommertskasutuseks avamas uue põlvkonna (4G) mobiilivõrke. 4G (HSPA+ , LTE ja LTE-A) võrkudes on kiirus allalaadimisel täna kuni 100 Mbit/s ja kuni 50 Mbit/s üleslaadimisel, lähemas tulevikus lubavad arendajad kiiruste kasvu.

Kui teise põlvkonna (2G) mobiilivõrkude poolt pakutav maksimaalne andmesidekiirus võimaldas kasutajatel internetis peamiselt väiksemaid andmemahutusi vajavate teenuste kasutamist (nt. e-maili lugemine), siis tänu kolmanda põlvkonna (3G) tehnoloogiale saab mobiilse internet abil kasutada väga paljusid suuremaid andmehulki sisaldavaid rakendusi (nt. audio ja video reaalajas kuulamine ja vaatamine (striimine) jms.).

Kolmanda põlvkonna tehnoloogia kasutuselevõtu järel on järsult kasvanud pakutavad andmesidekiirused ja kasutatavad andmesidemahud. Kiire kasvu taga on neli peamist komponenti:

- pakutavate teenuste atraktiivsus (sh. sotsiaalvõrgustikud);
- seadmete kättesaadavus (soodne hind) ja kasutusmugavus;
- seadmete funktsionaalsus (nutitelefonide rakendused kasutavad andmesidet);
- interneti kasutajate osakaalu kasv kogu elanikkonnas.

Andmemahutuste suurenemist põhjustab ka järjest enam leviv nn. pilvetehnoloogiate (*cloud technology*) kasutamine. Nende puhul ei säilita/kasuta lõppkasutajad oma faile ja programme mitte enam oma arvutis, vaid teenusepakkuja serveriparkides.

Kahe tehnoloogiate grupi – mobiilse interneti ja püsiühenduse – võrdlus.

Püsiühenduse ja mobiilse internet peamiseks erinevuseks on teenuse garanteeritud kvaliteet. Lairiba ühenduse puhul on üheks kvaliteeti iseloomustavaks kriteeriumiks andmete alla- ja üleslaadimise kiirused. Püsiühenduse puhul saab rääkida garanteeritud kiirusest, mobiilse internet puhul sõltub reaalne andmesidekiirus teenust korraga kasutavate klientide hulgast ja ka kasutaja kaugest mobiilimastist (kärjest). Mida rohkem on kärje(küljes) kasutajaid, seda väiksem on võimalik andmesidekiirus¹⁸. Mobiilse interneti puhul on oluline ka kasutatav sagedusvahemik – madalamatel sagedustel (nt 800 MHz) levib signaal kaugemale kui kõrgematel sagedustel (nt 2,6 GHz). Sellest

¹⁸ EMT <https://www.emt.ee/internet/tehnoloogia>

tulenevalt võimaldab madalamaid sagedusi kasutatav mobiilivõrk katta suuremaid territooriume väiksemate mastide arvuga (seega ka väiksemate investeeringutega).

Vaskpaariga püsiühenduse ja mobiilse internet puhul mängib olulist rolli ka kasutuskoha kaugus meist. Mida pikem on vaskpaar või mida kaugemal mastist on mobiilse internet kasutaja, seda madalam on realselt võimaldatav kiirus. Fiiberoptilise ühenduse puhul pakutava andmeside kiirus kaabli pikkusest sellisel viisil ei sõltu. Samas on investeeringud fiiberoptikasse suhtelised suured ning takistavad lõppkasutajatele sobiliku hinnaga teenuse pakkumiseks vajaliku infrastruktuuri väljaehitamist.

Püsiühendus ja traadita ühenduse standardid võimaldavad juba täna (üli)kiiret internet kiirusega 100 Mbit/s ja enamgi. Sellest tulenevalt jätkub nende sektorite omavaheline konkurents. Konkurents toimub ka nende sektorite sees tegutsevate ettevõtete vahel. Tugev konkurents peaks üldiselt tagama kasutajatele parima teenuse hinna/kvaliteedi suhte, kuid hinnavõitlusest tingituna on võimalik kasumimarginaalide vähenemine, mis omakorda võib vähendada ettevõtete soovi investeerida uutesse tehnoloogiatesse ja/või laiendada oma tegevusi väiksema potentsiaalse kasutajate arvuga piirkondadesse. Sellised lairiba internetiteenuse pakkumise turutõrked tekivad eelkõige väikese elanike arvuga hajaasustusega piirkondades, kuhu püsiühenduse pakkujatel pole majanduslikult tasuv ise fiiberoptilisi võrke rajada ja/või kus mobiilioperaatoritel pole kasumlik 4G teenust pakkuda (ehk maste püstitada).

Mobiilse interneti puhul on oluline signaali vastuvõtu keskkond. Raadiosignaali levi füüsikalistest omadustest tingituna on signaali tugevus hoonetes (siselevi) raskendatud. Metall ja kiviseinad vähendavad oluliselt raadiosignaali tugevust ning seeläbi ka halvendavad andmeside kvaliteeti. Samuti on mobiililevi sõltuv maastiku reljeefist. Takistused (nt. künkad ja orud), mis jäävad mobiilimasti ja lõpptarbijate seadme vahele, vähendavad signaali tugevust.

2.3. Üldine tehnoloogia areng ja telekommunikatsioonituru toimimine

Teenuste kiire areng ja teenuste kasutajate hulga kasv on internetiühenduse pakkujatele tõsiseks väljakutseks kuna andmeside mahud kasvavad väga kiires tempos^{19 20}.

Eesti püsiühenduse pakkujatele tähendab konkurents ja nõudluse kasv vajadust renoveerida ja moderniseerida vaskpaaril põhinevaid olemasolevaid ühendusi ning rajada uusi fiiberoptilisi võrke. Püsiühenduste pakkujate seas on turuliidriks Eesti Telekomitütarfirma Elion. Jõudsalt arenevad ka kaabelvõrgufirmad Starman ja STV, kes varasemast ainult telesignaali vahendamisest on nüüd arenenud ka telefoni ja interneti teenuse pakkujateks. Samuti on püsiühenduste teenust pakumas mobiilioperaator Elisa²¹.

¹⁹ Analüüs: andmesidemahu kasv on tekitanud mobiilivõrkudes ülekoormust
<http://uudised.err.ee/index.php?06248247>

²⁰ http://www.sandvine.com/downloads/documents/10-26-2011_phenomena/Sandvine%20Global%20Internet%20Phenomena%20Report%20-%20Fall%202011.pdf

²¹ Aastaraamat 2011. Konkurentsiamet.
http://www.konkurentsiamet.ee/public/Aastaraamat/AASTARAAMAT_2011.pdf

Mobiilioperaatoritele tähendab konkurents tehnoloogiate kiiret vahetamist ja kogu Eestit katva infrastruktuuri väljaehitamist. Esimese põlvkonna mobiilitehnoloogia (NMT 450) võeti maailmas kasutusse aastal 1981, Eestis 10 aastat hiljem. Kuid juba sajandivahetuseks oli see moraalselt vananenuna Eestis kasutusest väljas ning asendunud GSM tehnoloogiaga. Viimase kümne aasta jooksul on mobiilsides kasutusele võetud kolm uut tehnoloogiapõlvkonda. See tähendab, et tehnoloogiasse tehtavad investeeringud on küll suured, kuid nende kasutusega suhteliselt lühike. Eesti mobiilioperaatorid alles ehitavad välja kogu maad katvaid 3,5G (sagedused 900/1800/1900 MHz) võrke, nendes tehtavad investeeringud pole ennast veel tasa teeninud, aga juba on turul järgmine põlvkond – 4G (2500-2690 MHz). Kui tehnoloogia areng tulevikus veelgi kiireneb, siis peavad telekommunikatsioonifirmad leidma uusi ärimudeleid – tooteid/teenuseid ning müügikanaleid, mille abil suurtest investeeringukuludest hoolimata omanike poolt soovitud kasumimarginaali säilitada.

Vabaturu toimimise üheks oluliseks tingimuseks on vaba konkurentsi tagamine ning monopolide/duopolide tekkimise vältimine. Konkurentsi valdkonda reguleerib EL tasandi direktiiv²² ja Eesti tasemel lisaks Elektroonilise side seadusele²³ ka Konkurentsiseadus²⁴. Seadusest tulenevalt jälgitakse telekommunikatsiooniturul hoolikalt olulise turujõuga ettevõtteid, nende hindade kujunemist ning oma infrastruktuuri avamist konkurentidele. Eestis on telekommunikatsioonisektoris konkurents tihe ja jõuliselt toimiv.

Eestis toimub interneti ühenduse pakkumise konkurents kolme sektori – tavatelefoni ja interneti püsiühenduse pakkuja, kaabeltelevisioonifirmade ja mobiilioperaatorite – vahel.

Tänapäevani on turu maht olnud piisav, et tagada kõigi kolmes valdkonnas tegutsevate firmade kõrge kasumlikkus. Teoreetiliselt on Tehnilise Järelevalve Ametil (TJA) võimalus konkurentsi veelgi tihendada. Ilmselt vähendaks uued tulijad eesolijate kasumlikkust ning investeerimisvõimet. Samas on turule sisenemiseks infrastruktuuri loomiseks vajalike investeeringute suurus uue tulija jaoks takistavaks teguriks.

²² EU Directive on Competition in the Markets for Electronic Communications Networks and Services <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Publication.2365.html>

²³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/827848>

²⁴ <https://www.riigiteataja.ee/akt/782641>

3. Lairiba juurdepääsuühenduste olukord Eestis

3.1. Lairiba juurdepääsuühendused Eestis

Metoodika ja andmed

Tulenevalt käesoleva uuringu probleemipüstitusest, tuli välja selgitada piirkonnad, kus esinevad lairibavõrgu turutõrked. Selleks valiti metoodiline lähenemine, mille järgi koguti kokku püsiühendust pakkuvatelt võrguoperaatoritelt mikrotasandi juurdepääsuühenduste andmed (lõppkasutajate aadressid) ning mobiilse interneti operaatoritelt levikaardid. See tähendab, et lairibavõrgu turgu ei kaardistatud valimipõhiselt, nagu seda tavaliselt analoogilistes uuringutes tehakse, vaid kõiksete andmete põhjal.

Vastavalt probleemipüstitusele määratleti uuringus piirkonnad, kus esines 2012. aasta alguse seisuga:

- täielik turutõrge (nn valge piirkond), ehk piirkonnad, kus puudub kiirele lairibainternetile juurdepääs;
- osaline turutõrge (nn hall piirkond), ehk piirkonnad, kus on kiirele lairibainternetile juurdepääs, mida pakub vaid üks võrguoperaator;
- puuduv turutõrge (nn must piirkond), ehk piirkonnad, kus on mitme operaatori poolt pakutav kiirele lairibainternetile juurdepääs.

Käesolevas uuringus kasutatud lairibavõrgu juurdepääsuühenduse poolt pakutavad interneti kiirused kategoriseeritud alljärgnevalt:

- Aeglased lairibaühendused:
 - o <1 Mbit/s
 - o 1-40 Mbit/s
- Kiired lairibaühendused:
 - o 40-100 Mbit/s
 - o 100 Mbit/s või rohkem

Nimetatud kategooriad on valitud seetõttu, et need järgivad kõige paremini erinevate võrguoperaatorite poolt pakutavate erinevate tehnoloogiate tehnilisi võimekusi nii, et andmed oleksid omavahel võrreldavad.

Turutõrgete analüüsi detailsemaks teostamiseks kategoriseeriti Eestis asuvad majad ehk kiirele lairibainternetile juurdepääsu sihtpunktid järgmiselt:

- majad, kus toimub äritegevus või kus asuvad avaliku sektori asutused;
- elumajad:
 - o kortermajad;
 - o ühepereelamud;
 - o suvekodud (ei ole aastaringselt kasutusel);

Andmete kogumisel arvestati võimaluste piires sellega, et erinevad andmeallikad kajastaksid sama ajahetke, milleks sai valitud 2011. aasta lõpp. Mõned andmestikud ei järgi seda ajapiirangut päris täpselt, kuid siiski mahuvad kõik andmed kahe kuu pikkusesse perioodi. Kuigi infotehnoloogias toimub kiire areng, on vähetõenäoline, et vaid kahe kuu jooksul toimus muutusi, mis oluliselt mõjutaks olukorda juurdepääsuühendustes.

Siiski esinevad mõned piirangud. Esiteks ei hõlmatud uuringusse kõiki võrguoperaatoreid, vaid koostati nimekiri suurimatest, kellega võeti ühendust andmete kogumiseks. Tehnilise Järelvalve Ameti andmetel on võrguoperaatoreid Eestis üle 200, enamus neist väikesed. Konkurentsiameti andmetel on väikeste võrguoperaatorite kombineeritud turuosa piisavalt väike (alla 5% ühendustest), et nende kõrvalejätmine tulemusi oluliselt ei mõjuta. Teiseks ei nõustunud kõik suuremad võrguoperaatorid andmeid jagama. Siiski on vastavalt eksperthinnangutele piisav osa (95%) lairibavõrgu juurdepääsuühendustest andmetega kaetud, et uuringu põhjal tehtavad järeldused oleksid põhjendatud. Kolmandaks, vaatamata sellele, et käesoleva uuringu teostamiseks kasutati Maa-ameti aadressiregistrit, mis on kõige täiuslikum andmestik Eesti hoonetest, puuduvad selles andmestikus teatud hulga hoonete kohta nende kasutusotstarbed (ühepereelamu, kortermaja, ärihoone vms). Neljandaks ei saa tulenevalt võrguoperaatoritelt kogutud andmete konfidentsiaalsest loomust kõikide tulemuste arvutuskäike detailselt esitada.

Kuna analüüsiks kasutatud andmestikud pärinesid erinevatest andmeallikatest (st erinevates formaatides või standardites), kaasnes sellega suuremahuline tehniline andmetöötlus, et andmed üldse kasutatavad oleksid. Analüüsimetoditena kasutati kirjeldavat statistilist analüüsi (peamiselt suhtarvude analüüsi).

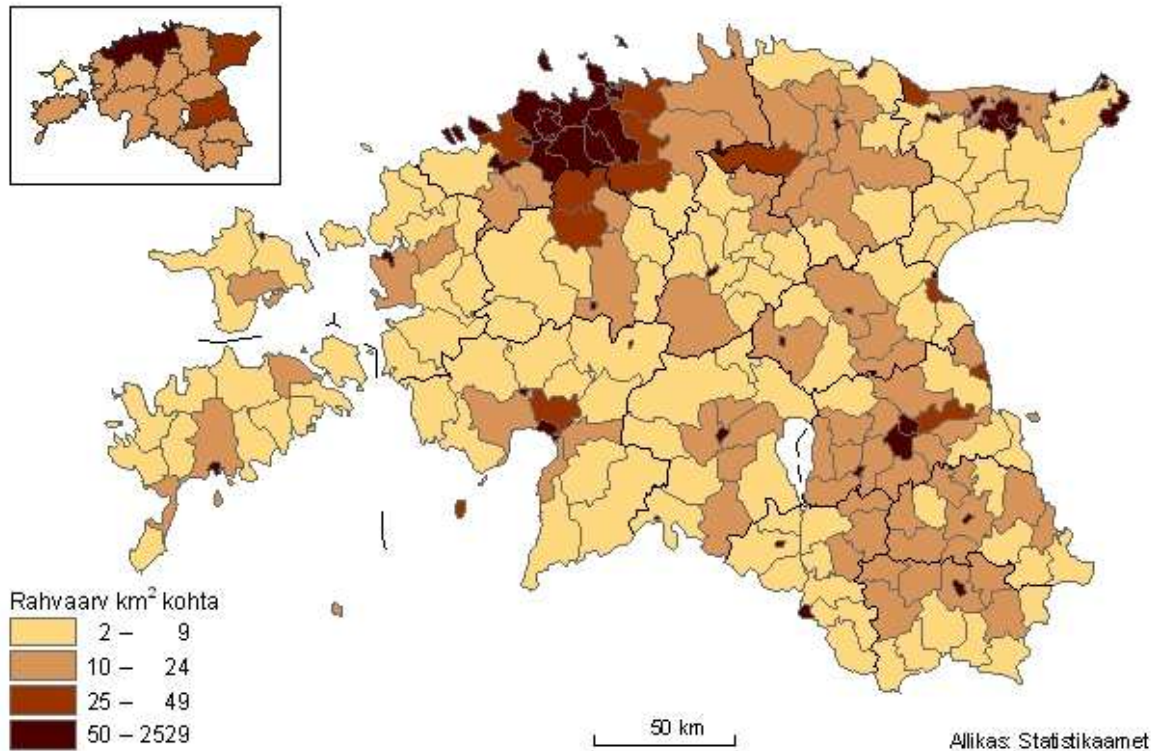
Ülevaade elanikest ja majadest

Eestis elas 2012. aasta alguse seisuga 1 339 662 inimest²⁵. Neist 64,7% elasid linnades, 35,3% valdades. Keskmine asustustihedus linnades oli 1 347,5 elanikku/km², valdades aga 11 elanikku/km². Suurima asustustihedusega on Tartu (2 683,2 elanikku/km²), Tallinn (2 534,1 elanikku/km²) ja Jõgeva (1637 elanikku/km²) linnad (vt ka joonis 1). Väikseima asustustihedusega on Paldiski (67,9 elanikku/km²), Narva-Jõesuu (232,5 elanikku/km²) ja Mustvee (287,5 elanikku/km²) linnad. Tihedaimalt asustatud vallad on asustustiheduse poolest võrreldavad väikseima asustustihedusega linnadega. Illuka valla elanike asustustihedus on kõige väiksem (1,7 elanikku/km²). Asustustihedus on oluline faktor juurdepääsuühenduste loomisel, kuna hõredamalt asustatud aladel on ühe hoone ühendamine võrguoperaatorile kulukam.

²⁵ Statistikaameti andmetel.

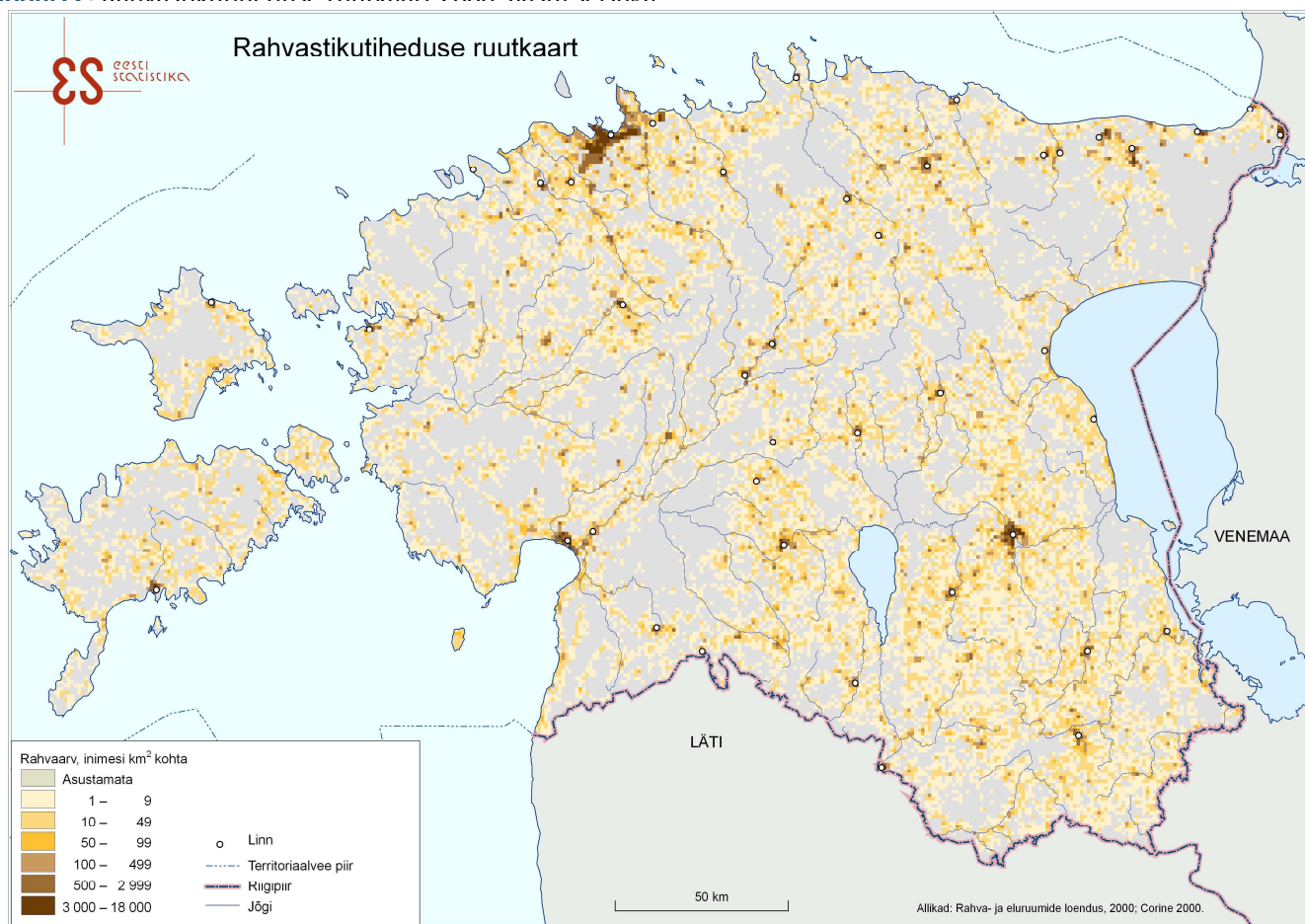
Joonis 1. Rahvastiku asustustihedus seisuga 1. jaanuar 2011

Rahvastiku asustustihedus, 1. jaanuar 2011

*Allikas: Statistikaamet.*

Vastavalt viimasele rahvaloendusele, mille tulemused on avalikult kättesaadavad (2000. aasta rahvaloendus), on Eestis palju piirkondi, mis on asustatud kas väga hajusalt või üldse asustamata (vt joonis 2). Hajusalt asustatud piirkondades on ka juurdepääsuühendusi elaniku kohta vähem.

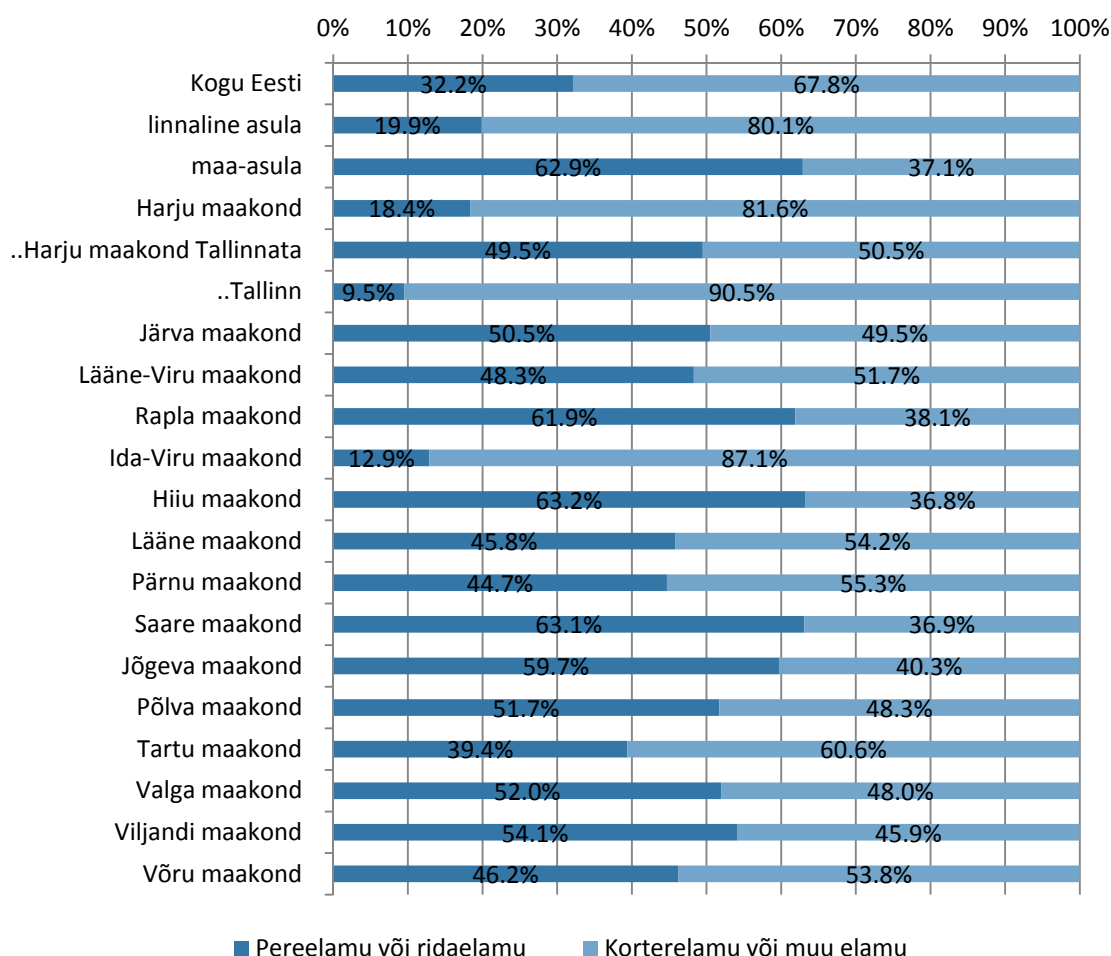
Joonis 2. Rahvastikutiheduse ruutkaart 2000. aasta seisuga



Allikas: Statistikaamet

Eestis oli 2011. aasta lõpus 585 100 leibkonda. Neist 67,8% elasid korterelamutes, 32,2% elasid pere- või ridaelamus (vt joonis 3). Vastavalt Maa-ameti aadressiregistrile oli samal ajal eramaju või kortereid 816 000, mis tähendab, et hinnanguliselt 30% neist ei ole pidevalt leibkondade poolt hõivatud. Elamutüübi eristus on vajalik, kuna võrguoperaatoritel on äriselt mõistlikum juurdepääsuühendusi luua hoonetes, kus on potentsiaalselt rohkem kasutajaid, ehk korterelamutes ning hoonetes, kus on püasustust. Samuti moodustavad korterelamud reeglina kobaraid, kus on väikeste kuludega võimalik ära ühendada suur hulk potentsiaalseid lõpptarbijaid.

Joonis 3. Elamutüüpide jaotus Eesti maakondades



Allikas: Statistikaamet.

Vastavalt Maa-Ameti Aadressiregistrile oli Eestis 2011. aasta lõpu seisuga 657 000 hoonet ning ligi 600 000 korterit. Ligi 400 000 maja on mitte-elumajad, ehk ärimajad, tootmishooned, avaliku sektori asutused jms. Kuigi ametlikke aadressiobjekte (hooneid) on aadressiregistris oluliselt rohkem (suurusjärgus 2,8 miljonit, lisaks 0,9 miljonit mitteametlikku objekti), võeti eelduseks, et kui juurdepääsuühendus on ühel aadressiobjektil olemas, siis sama aadressiga teine objekt on piisavalt väikeste kuludega võrku ühendatav, et lugeda kõik sama aadressiga objektid ühendatuks (ühe kinnistu hooned või eluruumid). Alljärgnevas tabelis 1 on esitatud ülevaade Eesti hoonetest, millest on eelpoolkirjeldatud eelduse järgi eemaldatud üleliigsed. Eramute arv näitab aadressiobjekte, mille kasutusotstarbena on aadressiregistris märgitud „elamu“. Kortermajade arv näitab aadressiobjekte, milles on „eluruumid“ (ehk korterid). Mitte-elumajad on ülejäänud unikaalsete aadressidega aadressiobjektid, millele on märgitud kasutusotstarbeks „mitte-elumaja“. Viimaste täpsem kasutusotstarve jääb andmetest kättesaamatuks, kuid siia alla kuuluvad büroohooned, tootmishooned, riigiasutused jms. Nende seas ei ole hooneid, mis eelduste kohaselt internetile juurdepääsuühendust ei vaja (garaažid, abihooned jms).

Tabel 1. Eesti hooned 2011. aasta oktoobri lõpu seisuga..

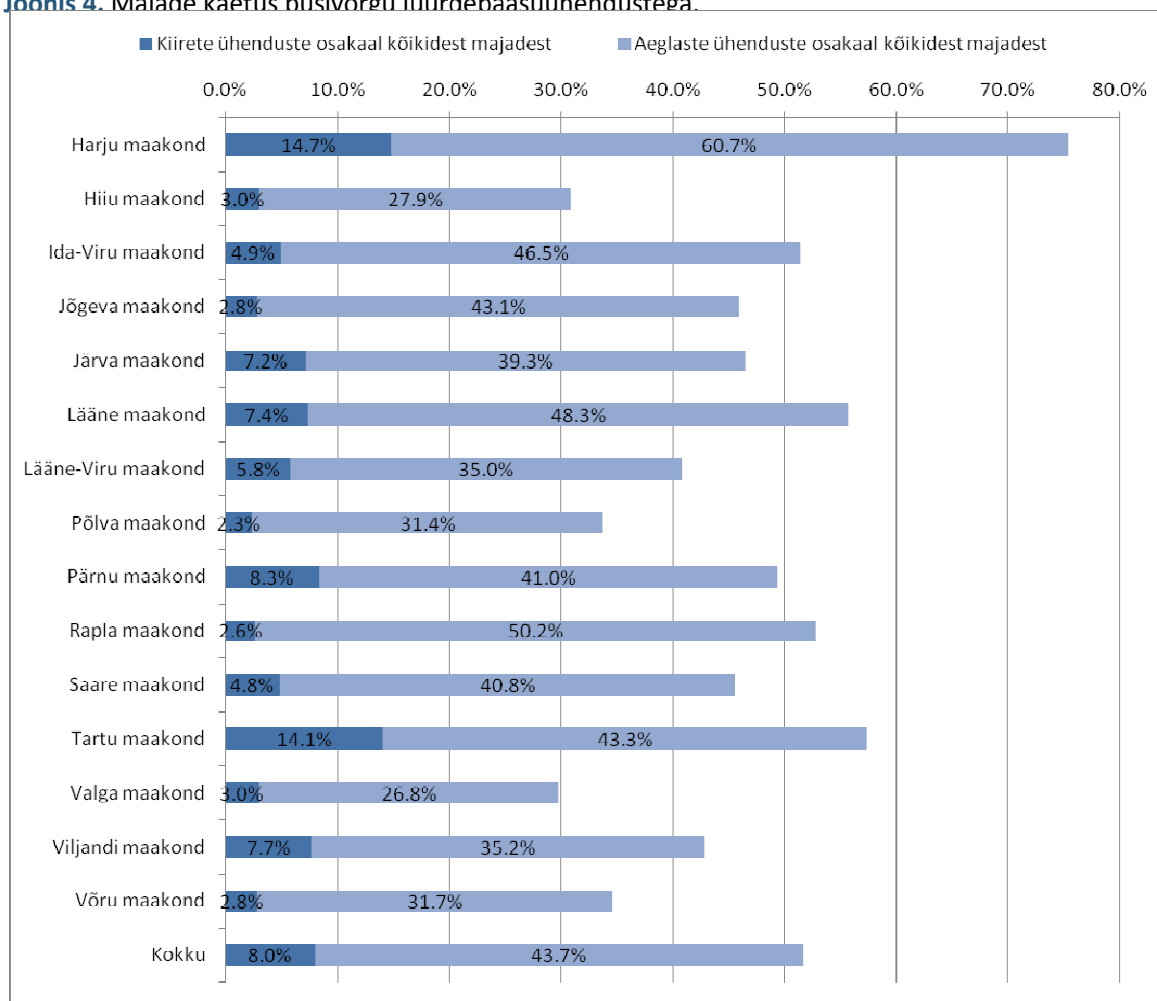
Piirkond	Eramute arv	Kortermajade arv	sh korterite arv	Mitte-elumajade arv	Majade arv kokku
Harju maakond	60 131	15 124	321 348	67 422	142 677
Hiiu maakond	3 972	307	1 768	10 853	15 132
Ida-Viru maakond	19 785	2 965	76 381	33 229	55 979
Jõgeva maakond	8 129	1 133	8 679	17 013	26 275
Järva maakond	7 995	1 017	10 014	14 525	23 537
Lääne maakond	6 649	951	9 049	11 655	19 255
Lääne-Viru maakond	15 896	2 302	21 953	29 946	48 144
Põlva maakond	8 007	653	5 936	22 028	30 688
Pärnu maakond	18 588	3 332	30 433	35 064	56 984
Rapla maakond	10 774	1 298	9 323	19 256	31 328
Saare maakond	10 039	834	7 421	20 833	31 706
Tartu maakond	21 291	5 113	56 973	32 661	59 065
Valga maakond	8 285	901	9 294	28 646	37 832
Viljandi maakond	13 232	1 684	14 101	26 595	41 511
Võru maakond	9 893	1 114	11 007	26 003	37 010
Kokku	222 666	38 728	593 680	395 729	657 123

Allikas: autorite arvutused Maa-ameti aadressiregistri põhjal.

Lairibainterneti püsivõrgu juurdepääsuühendused

Eestis paiknevatest hoonetest 43,7% (ligi 300 000) on juurdepääsuühendusega, mille kiirus jääb alla 40 MBit/s (vaata joonis 4). 8% hoonetest (ligi 53 000) on juurdepääsuühendusega, mis lubab suuremat kiirust kui 40 MBit/s. Kõige paremini on ühendatud Harju maakond, järgnevad Tartu, Lääne, Rapla ja Ida-Viru maakonnad. Ülejäänud maakonnad jäävad alla Eesti keskmisele ühendatusele. Nende majade hulgas on nii eramajad, kortermajad, suvilad kui ka äri- või avaliku sektori majad. Detailne eristus siinkohal majatüüpide vahel ei ole võimalik tulenevalt erinevate andmetike kokkusobimatusest. Siiski on mõnel määral võimalik püsivõrgu juurdepääsuühenduste ulatust tuletada statistiliselt ning teisestest andmetest ja uuringutest.

Joonis 4. Maiade kaetus püsivõrgu juurdepääsuühendustega.



Allikas: autorite koostatud operaatorite andmete ja Maa-ameti aadressiregistri põhjal.

Järgnevalt on eraldi käsitletud ka eri hoonetüüpide juurdepääsuühendusi.

Eestis on ligi 39 000 **kortermaja** ning ligi 600 000 korterit. Kiire internetiga (üle 40 Mbit/s) on kortermajadest ühendatud ligi 25 400 (65%). Hinnanguliselt on seega juurdepääs kiirele internetile oma korteris 590 000 elanikul ehk 44% Eesti elanikkonnast.

Eramuid on Eestis ligi 223 000, millest kiire internetiga on ühendatud hinnanguliselt 3% ehk ligi 7000.

Eestis on ligikaudu 50 000 **suvilat**²⁶ (eramute hulgas). Täpsemalt on valdkonda uuritud Tallinna ja Tartu lähiümbruses asuvate suvilate näitel²⁷, mis moodustavad enamuse Eesti suvilatest. Täpne info suvilate arvu ja paiknemise kohta kättesaadavate andmete alusel puudub.

Vastavalt kogutud andmetele on püsiühendusega võrgu juurdepääsuühendus rohkem kui 15000 suvilal, valdaval enamusel (97%) on ühendus, mis võimaldab interneti püsiühenduse kiirust alla 1

²⁶ Vastavalt Statistikaameti Leibkonna eelarve uuringule.

²⁷ http://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/riigikantselei/strateegia/poliitika-analysid-ja-uuringud/tarkade-otsuste-fondi-noorteadlaste-alameetme/uuringu%20l%C3%BChikokkuv%C3%B5te_l%C3%B5plik%282%29.pdf

Mbit/s. Kiirema internetiga kui 40 Mbit/s ei ole vastavalt andmetele ühendatud ühtegi suvilat. Enamus ühendusi asub Harjumaal, järgnevad Ida-Virumaa, Raplamaa ja Tartumaa.

Seega on ühendustega probleeme pigem eramajade omanikel, mis on ka ootuspärane, kuna eramajade piirkondades on asutustihedus madalam. Samuti on eramud hajaasustuspriirkondade peamine hoonestusvorm. Kokkuvõttev tabel eramute ühendatusest püsivõrguga on alljärgnev tabel 2.

Tabel 2. Eramute juurdepääs püsivõrguga.

Maja tüüp	Majade arv
Kortermaju kokku	38 728
nendest ühendatud mingi püsivõrguga	~38 700
nendest ühendatud kiire internetiga	~25 400
Aastaringes kasutuses olevaid eramuid kokku	173 000
nendest ühendatud mingi püsivõrguga	~149 000
nendest ühendatud kiire internetiga	~7 000
Hooajaliselt kasutuses olevaid eramuid (suvilad) kokku	~50 000
nendest ühendatud mingi püsivõrguga	15 000
nendest ühendatud kiire internetiga	0

Allikas: autorite arvutused operaatorite andmete ja Maa-ameti aadressiregistri põhjal.

Vastavalt Eurostati 2011. aasta uuringule²⁸, on interneti juurdepääsuühenduse võimalus 96%-l Eesti **ettevõtetest**. Sealjuures 90% ettevõtetest kasutab juurdepääsu püsivõrguga ning 48% kasutab juurdepääsu mobiilsele internetile. Sealjuures aasta varem oli mobiilsele internetile juurdepääs vähem kui 10% ettevõtetest.

Mõnevõrra kehvemaid tulemusi näitavad Statistikaameti andmed, mille järgi on xDSL internetiühendus 76,8% ettevõtetest, kaabel-TV kaudu leviv internetiühendus 27,2% ettevõtetest ning mobiilnet internet 36,7% ettevõtetest.

Kiire internetiga (üle 30 Mbit/s) on Statistikaameti andmetel ühendatud 20% Eesti ettevõtetest, sealhulgas kiirema internetiga kui 100 Mbit/s, on ühendatud 8% ettevõtetest. Väga aeglase internetiga (alla 0,5 Mbit/s) on ühendatud alla 1% ettevõtetest²⁹.

²⁸ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-11-065/EN/KS-SF-11-065-EN.PDF;

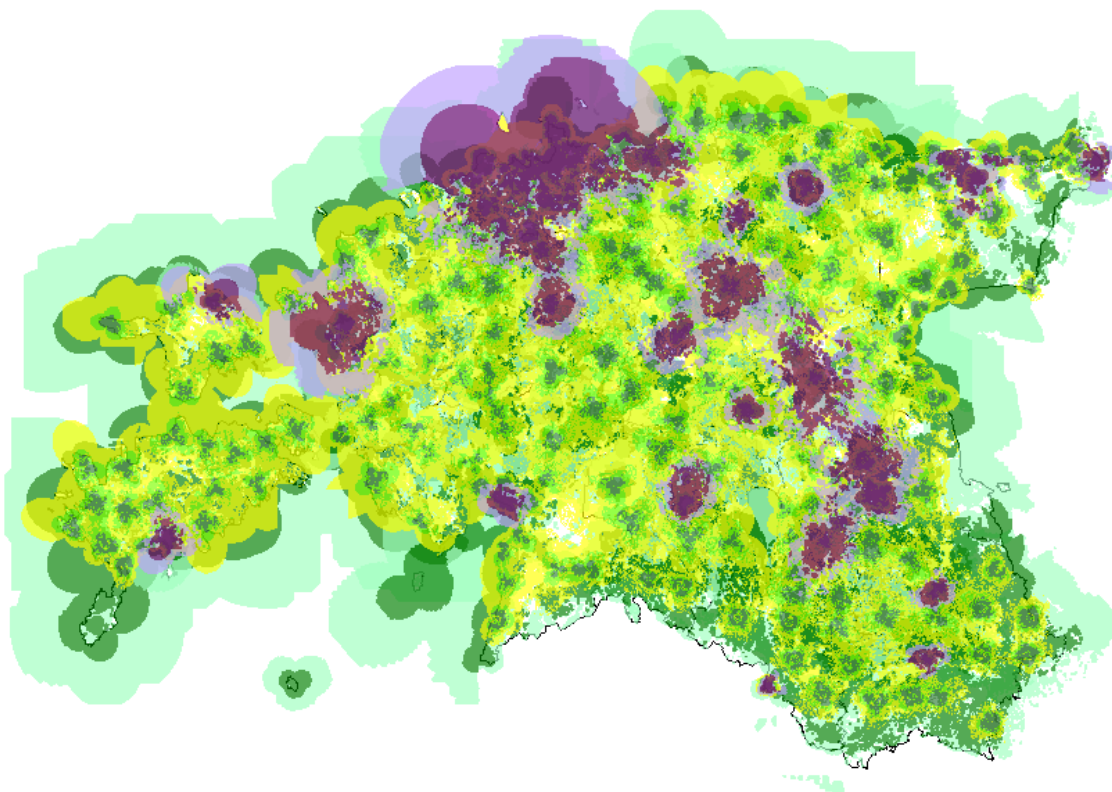
²⁹ Statistikaamet. Internetiühendus ettevõtetes tegevusala, tööga hõivatud isikute arvu ja internetiühenduse kiiruse järgi. [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=IT006&ti=INTERNETI%DCHENDUSEGA+ETTEV%D5TTED+TEGEVUSALA+%28EMTAK+2008%29%2C+T%D6%D6GA+H%D5IVATUD+ISIKUTE+ARVU+JA++INTERNETI%DCHENDUSE+KIIRUSE+J%C4RGI&path=../Database/Majandus/05Infotehnoloogia/02Infotehnoloogia_ettevettes/&lang=2].

Mobiilse lairibainterneti levi

Eesti on pea täielikult kaetud mobiilse 3G internetiga (vaata joonis 5). Joonisel tähistavad erinevad värvitoonid erinevate operaatorite poolt pakutavat ühendust. Kollased ja rohelised toonid on erinevate operaatorite poolt pakutav 3G internetile juurdepääsuühendus. Vastavalt Tehnilise Järelevalve Ameti³⁰ teostatud mõõtmistele oli kiirem kui 1 Mbit/s internetiühendus olemas olenevalt operaatorist 90-96%-l juhtudest, 0,384 Mbit/s aga 93-97%-l mõõtmistest.

Lillad toonid tähistavad 4G interneti. Uuema põlvkonna 4G internetiühendust pakub üks operaator ning 41%-l mõõtmistest oli nimetatud ühendus ka olemas. Mõõtmised viidi läbi 2012. aasta juuni alguses erinevates Eesti maapiirkondades. Aastavahetuse seisuga käesoleva uuringu tarbeks kogutud andmete alusel oli 4G internetiga kaetud 6% Eesti territooriumist. See viitab sellele, et vaid poole aastaga on toimunud kiire areng. Vastavalt TJA mõõtmistele pakub 4G keskmist ühenduse kiirust 22,6 Mbit/s ja maksimaalselt 32,4 Mbit/s, mis ei ühti eelpooltoodud kiire interneti definitsiooniga, pakkudes seega vaid tinglikku alternatiivi kiirele fikseeritud võrgu juurdepääsule.

Joonis 5. Mobiilse interneti levi Eestis 2011. aasta lõpu seisuga.



Allikas: autorite koostatud sideteenuse pakujate levikaartide põhjal.

30

http://www.tja.ee/public/documents/Elektrooniline_side/Sideteenused/Mobiilse_interneti_andmesidekiirused_Eesti_maapiirkondades_2012.pdf

3.2. Võimalikud turutõrkepiirkonnad

Kuigi andmete põhjal ei saa moodustada üksikasjalikku pilti sellest, millised ühendused millistesse majadesse levivad, selgusid mitmed asjaolud, mis lubavad teha piisavaid järeldusi turutõrgete piirkondade kohta.

Kiirema kui 40 Mbit/s fikseeritud võrgu juurdepääsuühendused puuduvad täielikult 70-s Eesti kohalikus omavalitsuses (vaata tabel 3). Nende kohalike omavalitsuste rahvaarv on kombineeritult üle 92 000 elaniku. Enim kiirete ühendusteta valdu on Tartumaal, Saaremaal, Pärnumaal ja Ida-Virumaal.

Tabel 3. Kohalikud omavalitsused, kus puuduvad juurdepääsuühendused, mis on kiiremad kui 40 Mbit/s.

Maakond	Kohalik omavalitsus								
Elanike arv	Elanike arv								
Harju	Aegviidu	Kernu	Nissi						
5 725	838	1 679	3 208						
Hiiu	Kõrgessaare	Pühalepa							
2 947	1 278	1 669							
Ida-Viru	Alajõe	Avinurme	Iisaku	Kohtla-Nõmme	Lohusuu	Maidla	Tudulinna	Vaivara	
7 744	294	1 453	1 364	1 001	772	747	601	1 512	
Jõgeva	Pajusi	Pala	Puurmani						
4 565	1 441	1 273	1 851						
Järva	Kareda	Väätša							
2 275	791	1 484							
Lääne	Kullamaa	Vormsi							
1 561	1 317	244							
Lääne-Viru	Laekvere	Haljala	Rägavere	Viru-Nigula					
6 983	1 792	2 855	975	1 361					
Põlva	Laheda	Mikitamäe	Vastse-Kuuste	Veriora					
5 019	1 329	954	1 234	1 502					
Pärnu	Tori	Halinga	Kihnu	Koonga	Lavassaare	Surju	Tõstamaa	Varbla	
11 803	2 530	3 424	500	1 282	534	1 013	1 559	961	
Rapla	Juuru	Vigala							
3 296	1 580	1 716							
Saare	Laimjala	Leisi	Lümanda	Muhu	Pihlta	Põide	Ruhnu	Torgu	Valjala
9 341	759	2 056	792	1 663	1 365	928	73	340	1 365
Tartu	Haaslava	Kambja	Laeva	Meeksi	Mäksa	Peipsiääre	Piirissaare	Rannu	Vara
11 814	1 704	2 419	878	671	1 693	797	67	1 654	1 931
Valga	Hummuli	Palupera	Põdrala	Õru					
3 601	1 049	1 138	873	541					
Viljandi	Tarvastu	Kolga-Jaani	Kõo	Kõpu	Mõisaküla linn	Paistu			
10 350	4 169	1 622	1 197	790	983	1 589			
Võru	Meremäe	Misso	Urvaste	Vastseliina					
5 252	1 088	746	1 387	2 031					
KOKKU									
92 276									

Allikas: autorite arvutused Maa-ameti aadressiregistri ning sideteenuse pakkuja mikroandmete põhjal.

Täiendavalt on kõikides ülejäänud kohalikes omavalitsustes piirkondi, kus puudub juurdepääs fikseeritud kiirele internetiühendusele. Hinnanguliselt elab kiire internetiühendusele ligipääsuta piirkondades kokku 650 000 elaniku.

Juurdepääs vähemalt 40Mbit/s internetikiirusele on hinnanguliselt 600 000 Eesti elanikul. Hinnanguliselt pool elanikest, kellel on kiire interneti juurdepääsuühendus, saavad oma kodus valida mitme teenusepakkuja vahel. Selline võimalus on peamiselt suuremate linnade elanikel – Tallinn, Saue, Tartu, Pärnu, Kohtla-Järve, Sillamäe, Jõhvi, Kiviõli, Rakvere, Valga, Viljandi Võru, Kuressaare. Nimetatud linnades asuvad nn mustad piirkonnad, kus turutõrge puudub. Nn hallis piirkonnas, ehk piirkonnas, kus opereerib üks kiire interneti teenusepakkuja, elab ligikaudu 300 000 elanikku.

4. Tarbijate hinnangud turutörke piirkondades

Lairiba juurdepääsuühenduste ja kiire internetiteenuse arendamisel on oluliseks teguriks piisava hulga tarbijate olemasolu ja nõudlus pakutava teenuse järele. Seega oli tarvilik seda nõudlist analüüsida. Sideettevõtete mikroandmete analüüsi käigus selgus, et Eestis on üle 90 tuhande elaniku, kes elavad kohalikes omavalitsustes, milles ei saa kiiret internetiteenust kasutada. Järgnevalt uuriti, millised on nende hoiakud ning kas turutörke piirkondade elanikel on soov tulevikus kiiret internetiteenust kasutada. Need tegurid määravad ka nõudluse, mis on oluliseks teguriks, et sideettevõtetal oleks majandulikult tasuv turutörke piirkondades arendusi teostada.

Elanike küsitlus

Võimalike turutörke piirkondadesse jäävate tarbijate hinnangud koguti küsitluse teel. Eelmises peatükis kaardistatud täielikult nn valgesse alasse jäävatest kohalikest omavalitsustest valiti kohalikud omavalitsused, kuhu saadeti välja küsimustikud, järgmiste kriteeriumide alusel:

- oodatav vastajate arv peab võimaldama statistiliselt olulist üldistust kogu täieliku turutörke piirkonnale;
- valitud kohalikud omavalitsused peavad asuma erinevates Eestimaa piirkondades, et tagada tulemuste võimalik varieeruvus;
- valitud kohalikud omavalitsused peavad olema erineva suurusega (ka erineva tulutasemega), et tagada tulemuste võimalik varieeruvus.

Arvestades tüüpilist vastamismäära (10%) ja täieliku turutörke piirkonna elanike arvu, on sobivaks küsitluskutse saajate arvuks 3000. Soovitud vastajate arv oli 300. Valiti neli Eesti erinevasse piirkonda jäävat valda: Halinga vald (Pärnu maakond, 3424 elanikku) , Vigala vald (Rapla maakond, 1716 elanikku), Veriora vald (Põlva maakond, 1502 elanikku) ning Avinurme vald (Ida-Viru maakond, 1453 elanikku). Need vallad erinevad oma elanike arvu ja regionaalse paiknemise poolest, mis peaks teoreetiliselt lubama tulemuste varieeruvust.

Küsitlus saadeti kõikidele nimetatud valdade elanikele vastavalt aadressandmetele³¹. Küsimustik on toodud Lisas 1. Kokku saadeti laiali 3081 küsimustikku. Tagasi laekus 338 täidetud ankeeti, seega vastanute osakaal oli pisut üle 10%. Vastajate osakaal oli suurim Vigala vallas (vaata tabel 4). Tulemused on üldistatavad täielikult valgesse alasse jäävatele kohalikele omavalitsustele 95%sel olulisuse nivool. Tulemuste statistiline usaldusvahemik keskväärtuse juures on ligi 10%punkti³². Halinga valla tulemused on 90%se tõenäosusega sarnase usaldusvahemikuga üldistatavad kogu vallale. Ülejäänud valdade tulemused mõistliku statistilise olulisusega üldistatavad kogu vallale ei ole.

³¹ Küsitlus viidi läbi posti teel, kasutades Eesti Posti „makstud vastus“ teenust.

³² Selgituseks – kui küsitluse tulemus mingi näitaja osas on 50%, siis 95%se tõenäosusega jääb tegelik tulemus vahemikku 45%-55%.

Tabel 4. Küsitluse piirkondade vastamisaktiivsus

	Saadeti ankeete välja	Laekus ankeete tagasi	Vastanute osakaal
Avinurme	584	66	11%
Halinga	1224	134	11%
Vastselinna	758	63	8%
Vigala	515	67	13%
Teadmata		8	
Kokku	3081	338	10%

Allikas: autorite poolt läbiviidud turutörke piirkonna elanike küsitlus.

Vastanutest 55% elas eramajades ja 29% kortermajades, 15% ei täpsustanud oma elukoha tüüpi. Selle näitaja poolest erineb valge ala oluliselt ülejäänud Eestist, kus 2/3 elanikest elavad kortermajades. See viitab sellele, et eluasemetüübi ja kiirele internetile juurdepääsu vahel on seos (nagu kinnitab ka juurdepääsuühenduste mikroandmete analüüs ja muud uuringud).

Kuigi oli tegu turutörke piirkondadega, kus üldjuhul ei ole kiiret internetiühendust, siis enamikel siiski on võimalik aeglast internetiteenust kasutada. Küsimusele, kas oma kodus on võimalik kasutada internetti, vastas jaatavalt 85%. Väikseim oli antud osakaal Avinurme vallas (77%) ja suurim Vastseliina vallas (88%). Küsimusele ei osanud vastata 4,7% vastanutest. Seega enamikel tarbijatest on turutörke piirkondades praegusel ajal võimalik kasutada internetti, kuid see ei vasta käesoleva uuringu kontekstis lairiba internetiteenusele seatud kvaliteedinõuetele.

Püsiühendusega internetiteenust oli võimalik kasutada 41% vastanute kodudes ja mobiilseid lahendusi kasutas 33% vastanutest (vaata tabel 5). Mõlemad lahendused koos olid võimalikud 3% vastanute kodudes. Püsiühendus oli enam kasutusel kortermajades (61%) ning eramajade elanikud kasutavad enam mobiilset internetti (43%).

Mobiilset lahendust kasutatakse mõnevõrra enam Vastseliina vallas, kuid püsiühenduse osakaal jääb kõigis piirkondades 40% lähedusse.

Tabel 5. Internetiühenduse tüüp valdade lõikes

	Avinurme	Halinga	Vastselinna	Vigala	Kokku
Püsiühendus	40%	42%	40%	39%	41%
Mobiilne internet	21%	32%	47%	34%	33%
Mõlemad	0%	5%	0%	5%	3%
Ei kasuta internetti	31%	18%	12%	16%	19%
Muu	6%	2%	0%	5%	3%

Allikas: turutörke piirkonna elanikkonna küsitlus.

Nendelt, kes kodus internetti kasutavad, uuriti rahulolu internetiteenuse hinna, kvaliteedi ja kiirusega.

Hinnaga on rahul 56% vastanutest ja keskmisest on kõrgem rahulolu nende, seas kes kasutavad püsiühendust (58%) ja elavad kortermajades (67%). Tarbijatelt, kes ei olnud hinnaga rahul, paluti ka välja tuua põhjused. Neid esitasid vastajad avatud vastustena ning sageli oli väljatoodud põhjuseid mitu, seetõttu pole võimalik esitada täpseid osakaalusid. Peamiselt viidati, et teenuse hind on liiga kõrge või ka hind ja kvaliteet on mittevastavuses lisaks tunnistati, et põhjuseks võib olla ka enda madalatel sissetulek.

Internetiteenuse kvaliteediga oli rahul 57% ja kiirusega 43% kõigist vastajatest. Kvaliteedi all oli peamiselt silmas peetud ühtlast olemasolu, aga ka piisav kiirus oli üheks andmeside kvaliteedi näitajaks. Piirkondade lõikes olulisi erinevusi ei esinenud. Nii kiiruse kui ka kvaliteediga olid enam rahul need, kellel on püsiühendusega internet. Kvaliteedi puhul viidatati ebaühtlasele levile ja kiiruse hinnangu puhul on peamine mitterahulolu põhjus liiga aeglane internetiühendus.

Neist, kellel küsitluse toimumise ajal internetiühendus puudus, oleks 84% huvitatud sellest, et see võimalus neil kodus oleks. Kuid ise on valmis neist panustama ühenduse loomisse vaid 40%. Seega pigem oodatakse, et teenusepakkujad jõuavad ise soodsamate lahendustega nendeni.

Turutõrgete piirkonnas elavatest inimestest pidas 61% oluliseks või väga oluliseks interneti kiiruse tõusu kiiruseni 100 Mbit/s. Valdavalt olid sellel arvamusel eramajade elanikud (69%). Pisut üle 10% ei pidanud seda oluliseks ja 3% ei osanud olulisust hinnata ning nende hulka võib arvata ka need 10%, kes jätsid küsimusele vastamata.

Kokkuvõtvalt võib tõdeda, et turutõrgete piirkonnas on võimalik kasutada madala kvaliteedi ja ebapiisava kiirusega internetiühendust, mis ei vasta käesolevas uuringus kasutatud kiire interneti definitsioonile. Inimesed, kellel ei ole internetiühendust sooviksid seda saada juhul, kui teenuse hind oleks madalam.

5. Arengud aastaks 2017

Lairibateenuse võimaliku arengu kirjeldamiseks kasutati uuringuid, ekspertarvamusi (ekspertgrupp) ning sideteenuse pakkujatega läbiviidud intervjuude tulemusi.

Lairibaühenduste arendamisest oodatakse positiivset mõju kogu sisemajanduse kogutoodangu kasvule. Maailmapanga poolt 2009. aastal avaldatud uuring näitab, et lairibaühenduste kasutuselevõtu 10%-ne suurenemine annab riigi sisemajanduse kogutoodangu 1,21%-lise kasvu elaniku kohta. Euroopa Liidu (edaspidi EL) viimased raportid näitavad, et IKT ja lairibaühenduste mõju kogu tootlikkuse kasvule on isegi üle 50%. See kõik näitab lairibaühenduste tegelikku tähtsust majandusele tervikuna³³.

Uuringud näitavad ja ennustavad (eriti just mobiilse) andmeside vajaduse järsku kasvu³⁴. Internet on järjest enam ja enam kodanikele vajalike teenuste vahendamise platvormiks. Tavakodanikele ja ettevõtetele pakutavate internetiteenuste valdkonnad võib jagada olulisemateks / kriitilisemateks ja vähem kriitilisemateks.

Igapäevase elu kvaliteedist lähtuvalt on olulised internet ühendust vajavad teenuste valdkonnad:

- turvalisus (videovalve, hädaabi kutsumise võimalus, politsei);
- kodaniku suhtlus riigi ja omavalitsustega (e-Riik koos kõigi oma rakenduste, registrite, andmebaasidega, ka e-valimised jne);
- haridussüsteem (e-Kool, e-õpe);
- tervishoid (e-Tervis jms);
- informatsioon (sh avalik-õiguslik meedia);
- ettevõtja suhtlus riigiga (nt suhtlus Tolli- ja Maksuameti, Äriregistri jt institutsioonidega);
- e-Äri (ettevõtlus).

Vähem kriitilisteks, kuid samas ikkagi laialt levinud valdkondadeks on:

- suhtlus- ehk sotsiaalsõrgustikud;
- meedia (e-ajalehed, IPTV, interneti raadiod, e-Kino);
- e-kaubanduse kasutamine;
- jne.

Arvestades interneti vahendusel pakutavate teenuste üldist levikut ja teenuste puhul kasvavate andmemahutude hulka võib tekkida olukord, kus lairibainterneti levialast välja jäävate kodanike võimalused saada riigilt lairiba levialas olevate kodanikega võrdväärset teenust kahanevad.

³³ Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (2009). Eesti uue põlvkonna lairibavõrgu arendusvisioon. <http://www.elasa.ee/public/files/Eesti%20lairiba%20arenguvisioon.pdf>

³⁴ IDATE Consulting and research. Mobile traffic forecasts 2010-2020 www.idate.org
Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015

Teoreetiline näide e-Tervis teenusest: kiirabibrigaad vajab kannatanu abistamiseks täpset infot haige haigusloost, sh. ka varem tehtud röntgenpilte. Lairiba ühenduse olemasolu korral on võimalik suuri pildifaile kiiresti kiirabiauto arvutisse saada, ebapiisava ühenduskiiruse puhul on selline abi raskendatud. Veelgi drastilisem on olukord, kus interneti otseülekandes juhendatakse näiteks mingi meditsiinilise operatsiooni tegemist või juhitakse päästeoperatsiooni.

Interneti tarbimine jälgib meedia tarbimise ajatrendi³⁵ – st sel on oma parim aeg – *prime time*. Internetiteenusel on oma „tipptunnid“, millal teenust kasutab samaaegselt suur hulk kasutajaid ja on ajavahemikke, kus kasutajaid on palju vähem. Selline päeva lõikes toimuv koormuse ebaühtlane jaotus on tõsiseks väljakutseks just mobiilse interneti teenuse pakkujatele. Teenuse kõrge kvaliteedi ja garanteeritud andmeside kiiruse pakkumiseks ka tipptunnil tuleks võrgud ehitada suure läbilaskevõimega, kuid samas jääks see ressurss muul ajal kasutamata. Püsiühenduse pakkujatel sellist kasutuskooormuse ajalisest jaotusest tingitud probleemi otseselt ei eksisteeri, kuid loomulikult tuleb ka neil tegeleda tehniliste ressursside optimeerimisega.

Tehnoloogia arengud

Interneti kiire levik ja järjest suurenev roll ühiskonna toimimises kohustab otsustajaid valdkonna arengu planeerimisel langetama tulevikku otseselt mõjutavaid kaalukaid otsuseid. Otsuste tegemisel on oluline analüüsida tehnoloogiate arengut, nende perspektiivikut ja kättesaadavust. Lairibaühenduse teenuste pakkujad jaotuvad kolme suuremasse kategooriasse – mobiilne internet, püsiühendus ja kaabel-TV. Kõigi kolme valdkonna jaoks arendatakse omi, omavahel konkureerivaid tehnoloogiaid. Telekommunikatsioonipoliitika väljatöötajatel ja rakendajatel on vaja hinnata erinevate tehnoloogiate tulevikupotentsiaali - milliseid regulatiivsed või muid meetmeid ja milliste tehnoloogiate osas on kõige mõistlikum rakendada. Vastavate otsuste tegemise lähtekohaks on peamiste tehnoloogiliste suundade võrdlus.

Järgnevalt on toodud üldhinnangud peamiste lairibaühenduste tehnoloogiate potentsiaalile:

- Mobiilse interneti tehnoloogia arenguid käsitlevad prognoosid lubavad oletada, et isegi kuni 1 Gbit/s andmeside edastuse kiirust võimaldav LTE-A tehnoloogia jõuab 3-5 aasta jooksul laia kommertskasutusse.
- Fiiberoptikal püsiühendus võimaldab juba 2012. aasta seisuga väga suuri kiirusi (>1 Gbit/s).
- Vaskpaaril interneti püsiühenduse teenuste pakkujate tehnoloogiate osas väga kiiret hüpet lähiaastatel ette näha ei ole. VDSL ja analoogsete standardite arendustele ennustatakse kiiruste jäämist ikkagi alla 100 Mbit/s.
- Kaabel-TV operaatoritele annab DOCSIS 3.0 kasutuselevõtt võimaluse pakkuda allalaadimiskiirust kuni 1.5Gbit/s ja üleslaadimiskiirust 150 Mbit/s.

On realistlik oodata, et aastaks 2017 on Eesti internetiteenuse pakkujatel võimalus valida mitme ülikiiret internetti võimaldava tehnoloogia ja lõppkasutajatel võimalus valida mitmete teenusepakkujate vahel.

³⁵ Global Internet Phenomena Report Fall 2011. Sandvine http://www.sandvine.com/downloads/documents/10-26-2011_phenomena/Sandvine%20Global%20Internet%20Phenomena%20Report%20-%20Fall%202011.pdfReport

5.1. Ekspertide visioon aastaks 2017

Ekspertgruppi kaasatud valdkonna spetsialistide hinnangutele tuginedes koostati lairiba juurdepääsuühenduse arengu visioon ja sõnastati lairiba internetiteenuse kättesaadavuse osas eesmärk aastaks 2017. Eesmärgi seadmisel lähtuti ka Euroopa Liidu poolt seatud eesmärkidest. Ekspertgruppi oli kaasatud Eesti suuremate sideoperaatorite, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi, Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu ning omavalitsuste esindajad, kes kõik olid antud valdkonna eksperdid.

Peamised küsimused, mida selgitati, olid järgmised: milline on aastaks 2017 soovitud olukord lairiba juurdepääsude infrastruktuuriga, milline on pakutav tehnoloogiate valik ja ühenduste võimsus turutörke piirkondades.

Ekspertgrupi poolt sõnastati järgmine eesmärk: aastal 2017 on 100% kodudel, ettevõtetel ja asutustel võimalus liituda uue põlvkonna lairibavõrgu juurdepääsuühendusega ning saada andmeside kiiruseks 100Mbit/s ja enam

Sel viisil sõnastatud eesmärk on mõnevõrra ambitsioonikam kui EL digitaalarengu tegevuskava eesmärk aastaks 2020³⁶. Kuid antud töö raames oli oluline leida selline eesmärk, mis esmalt annaks võimaluse lairiba juurdepääsuühenduste turutörke piirkondade väljaselgitamiseks ja teiseks oleks piisavalt ambitsioonikas, et tagada 2020 seatud eesmärgi täitmine.

Eelseisvatel aastatel jätkub elanikkonna ehk tarbijate koondumine linnadesse. Toimub tööviiside muutus, enam on kaugtööd ning see tingib edastatavate andmemahutude väga kiire kasvu.

Lairiba taristusse investeerivad endiselt peamiselt erainvestorid. Turutõrgete piirkondades, kus puudub majanduslik huvi, on vajalik tugevdada investeerimist soodustavaid meetmeid.

Peamine tehnoloogia mobiilsel internetilevil, mis pakub alternatiivi püsühendusele, on LTE standardile vastav.

5.2. Operaatorite arenguplaanid võimalikes turutõrke piirkondades

Operaatorite hinnanguid, arenduste osas võimalikes turutõrke piirkondades, koguti intervjuude abil. Intervjueeriti peamiselt ettevõtete arendusjuhte või tegevjuhte, kokku teostati neli intervjuud. Intervjuukava on toodud Lisas 2. Kõikidele küsimustele polnud operaatorid nõus vastama, eriti puudutas see nende arenguplaanide avalikustamist, kuna tegemist on väga konkurentsiheda turuga.

³⁶ Tagada kõikidele Euroopa elanikele juurdepääs internetiühendusele kiirusega 30 Mbit/s või pakkuda vähemalt pooltele Euroopa kodumajapidamistele juurdepääs kiiremale internetiühendusele kui 100 Mbit/s.

Mobiilioperaatoritest kinnitasid kaks, et kavatsevad hiljemalt aastaks 2017 katta 4G võrguga kogu Eesti territooriumi. Teoreetiliselt tähendab see seda, et kõigil soovijatel on võimalik kasutada lairiba internetti. Nagu varem selgitatud, võib teenuse kasutamise kohast ja kasutajate hulgast tingitult reaalselt pakutav andmesidekiirus ka 4G võrkudes oluliselt erineda teoreetilisest maksimumist. Strateegiliseks küsimuseks saab olema teleri vaatamise võimalus mobiilivõrkude vahendusel. Mobiilioperaatorid on juba alustanud oma 4G võrkudes LTE / LTE-A tehnoloogiatele vastavata multifunktsionaalse multiteenusvõrgu infrastruktuuride väljaehitamist.

Mobiilioperaatorite prognooside kohaselt alandavad uued võrgutehnoloogiad ühikukulu andmeühiku kohta ja sellest tulenevalt ennustatakse ka hetkel kasutuselolevate paketiühikute andmesidekiiruste ja tarbitavate andmemahtude piirangute vähenemist. Siiski on loogiline oletada, et erinevate tarbimisvajadustega kasutajate jaoks säilivad ka tulevikus erinevad teenuste hinnastamismudelid. Seda nii mobiili- kui ka püsivõrkudes osutatavate teenuse puhul.

4G võrkude väljaehitamisel on oluline fiiberoptilise baasvõrgu olemasolu. Teoreetiliselt võivad kõik (mobiili-)operaatorid mastide ühendamiseks vajaliku fiiberoptika võrgu ise rajada, kuid arvestades vajalike investeeringute suurust ja mõistlikku tasuvusaega, on operaatorid arvamusel, et ilma Estwin'i baasvõrguta ei hakkaks 4G võrgud lähima viie aasta jooksul katma kogu eesti territooriumi. Suure tõenäosusega jääkski väiksema asutusega (st. majanduslikus mõttes vähem atraktiivsed) piirkonnad kiire lairibavõrguga katmata.

Tänase ühe suurima interneti püsiühenduse pakkuja prognooside kohaselt on aastaks 2017 oodata uusi tehnoloogiaid, mille osakaalu tulevasest turust on raske hinnata. Infrastruktuuri arendamise suurimaks väljakutseks on olemasoleva vaskpaari asendamine fiiberoptilise kaabliga. Kui linnades tuuakse fiiberoptika kuni kliendini, ja tänu sellel garanteeritakse ka suured andmeedastuskiirused, siis hajaasustusega piirkondades on domineeriv ikkagi vaskpaar, mis liini pikkusest olenevalt vähendab oluliselt lõpptarbijale pakutava teenuse kvaliteeti. Just hajaasustusega piirkondade paremaks teeninduseks näevad operaatorid EstWin-i projekti olulist osa.

Mida lähemale ehitatakse Estwin baasvõrku lõppkliendile, seda lühemaks jäävad vaskpaaride pikkused ning seeläbi tagatakse kliendile taskukohase hinnaga suurem andmesidekiirus ja teenuse parem kvaliteet. (Riiklik) toetus võimalikult ulatusliku fiiberoptilise võrgu väljaehitusse võimaldab operaatoritel oma kasumlikkust säilitades pakkuda lõpptarbijatele lairibateenust tarbijale jõukohase hinna ja soovitud kvaliteediga.

Kaabel-TV operaatorid näevad oma peamiseks sihtgrupiks eelkõige ikkagi tihedamalt asustatud linnu ja asulaid. Lähema viie aasta jooksul ei näe nad investeeringute suurusele viidates võimalust hakata teenuseid pakkuma ka võimalikes hajaasustusega turutörke piirkondades.

6. Järeldused ja soovitus

Tänapäeva ühiskonna areng baseerub paljuski infotehnoloogial. Kaasaegne võrguühiskond eeldab kõigi kodanike juurdepääsu internetile. Interneti vahendusel toimivad võrgustikud, pakutakse väga erinevaid riiklikke ja teisi teenused. Infovahetus on muutumas meie elu lahutamatuks osaks. Interneti järjest laiem kasutus toob endaga kaasa vajaduse ka järjest parema juurdepääsu ja suuremate andmesidekiiruste järele. Internetiajastu on suureks väljakutseks kogu riigile. Olulist rolli mängivad siin interneti kasutamise võimalust pakkuvad operaatorid – mobiilioperaatorid, kaabel-TV ettevõtted, püsiühenduse juurdepääsu pakkuvad firmad. Igaüks nendest pakub lähtuvalt tegevuse eesmärgist ja valdkonnast kasutusel erinevad tehnoloogilised lahendused, kuid kõigi nende ühine eesmärk on majanduslikult võimalikult kasumlikult tegutsedes pakkuda tarbijate ja kodanike ootustele vastavat interneti teenust.

Peamised järeldused uuringust:

- Kiirele internetiühendusele (üle 40 Mbit/s) puudub oma kodus juurdepääs enam kui poolel elanikkonnast (55%).
- 8% kõigist hoonetest (sh mitte-eluhoonet) on juurdepääsuühendusega, mis lubab suuremat kiirust kui 40 Mbit/s. Enam on selliseid juurdepääsuühendusi Harju maakonnas, lisaks ka Tartu-, Lääne-, Rapla- ja Ida-Viru maakondades. Enamus nendest majadest asuvad linnalistes piirkondades või üksikutes linnalähistes valdades. Tüübilt on need korter- ja ärimajad. Ühepereelamute ühendatus kiire internetiga on üsna puudulik.
- Püsiühenduse pakkujad ei näe ilma baasvõrgu väljaarenduseta aastaks 2017 oma strateegiates reaalselt võimalust tagada kõigis Eesti majades juurdepääs lairibaühendusele. Nende jaoks on äriliselt mõttekas seda teha peamiselt kortermajades.
- Kõik mobiilioperaatorid on lubanud aastaks 2017 välja ehitada oma 4G võrgud ja pakkuda kiiret mobiilset interneti kogu Eesti territooriumil. 4G võrkude väljaehitamisel on oluline fiiberoptilise baasvõrgu olemasolu.
- Teenusepakkujate poolt arendatav 4G mobiilne internet hetkel soovitud (üle 40 Mbit/s) kiirusteni ei küündi ning seega täiuslikku alternatiivi piirkondades, kus puudub vastav püsiühendus, lähema 5 aasta jooksul, veel ei paku.
- Mobiilioperaatorite prognooside kohaselt ennustatakse tulenevalt tihenevast konkurentsist ning tarbimise nõudlusest paketiühenduste andmesidekiiruste kasvamist ja tarbitavate andmemahutade piirangute vähenemist.
- 70 kohalikku omavalitsust Eestis on täies ulatuses ilma kiire internetita (üle 40 Mbit/s), ehk täielikus turutörkes, nende omavalitsuste elanike arv on 92 000. Enim sellised kohalikud omavalitsused asuvad Saaremaal, Tartumaal, Pärnumaal ning Ida-Virumaal.
- Täieliku turutörke piirkondade elanikest 85%-l on võimalik kasutada aeglast internetiühendust.
- Täieliku turutörke piirkondade elanikud, kellel **ei ole** internetiühendust, sooviks seda saada, kui teenuse hind oleks sobiv. Ise on valmis sellesse panustama 40% elanikest.

- Ligi pooled täieliku turutörke piirkondade elanikest ei ole rahul ei teenuse hinna, kiiruse ega kvaliteediga. Valdavam on see mobiilseid lahendusi kasutavate tarbijate hulgas.
- Internetiühenduse olemasolu tulevikus, kiirusega ligikaudu 100 MBit/s, peavad oluliseks kaks kolmandikku täieliku turutörke piirkondade elanikest.

Soovitused:

Eestis eksisteerivad ulatuslikud kiirele internetile juurdepääsu turutõrked. Kuna kiire interneti näol on tegemist järjest enam ühega inimeste alusvajadustest, näeme vajadust need turutõrked likvideerida. Selleks, et seda teha efektiivselt, asjakohaselt ja mõjusalt, **soovitame põhjalikult analüüsida turutõrgete eemaldamise võimalusi ja lahendusi.**

Teenuse tarbijad peavad oluliseks internetiteenuse kõrget kvaliteeti, piisavat kiirust ning taskukohast hinda. Kiirusega kuni 100 MBit/s, peavad oluliseks kaks kolmandikku turutõrgete piirkonna elanikest. Samas kiirema kui 40 MBit/s fikseeritud võrgu juurdepääsuühendus puudub 55%-l elanikkonnast, kellest enamus elavad hajaasustusega piirkondades. Eestis on olemas vajadus ja piisav tarbijaskond kiire internetiühenduse tarbimiseks tulevikus, **seetõttu tuleb tagada võrdsed arengud seoses kiire internetiühenduse kättesaadavusega nii tihe- kui ka hõreasustuse piirkondades.**

Fiiberoptilise baasvõrgu olemasolu on tähtsaks eelduseks nii kiire püsiühenduse kui ka 4G mobiilse interneti levikule kõigisse Eesti piirkondadesse aastaks 2017. **Seetõttu on vajalik käimasoleva EstWin1 projekti plaanipärane täitumine ning EstWin2 projekti käivitamine.**

Tulenevalt mobiilse interneti eripärast ei garanteeri see lõpptarbijale andmete alla ja üleslaadimise miinimumkiirust. Olenevalt kasutajate arvust, kasutatavatest teenustest, kasutajate kaugusest mobiilimastist, kasutuse kohast jt tingimustest võib reaalselt kasutatav andmesidekiirus väga oluliselt teoreetilisest maksimumist väiksem olla. Mobiilne internet ei ole täielik alternatiiv fikseeritud internetile. **Seetõttu on üldine soovitus majad ühendada fikseeritud juurdepääsuühendusega.**

Kiire interneti levik ei ole alati süstemaatiline protsess. Võrdse tarbijaskonnaga kohalikes omavalitsustes võib olla juurdepääs kiirele internetile erinev. See puudutab nii baasvõrgu kui ka juurdepääsuühenduste levikut. **Seetõttu soovitame läbi viia juhtumuuringuid nendes piirkondades, kus kiire internet on jõudnud suurema hulga tarbijatest, et identifitseerida head koostööpraktikad ning neid kasutada mujal.** Eraldi tuleks käsitleda kohaliku omavalitsuse ja asustusüksuse tasandit.

Kasutatud kirjandus

- 1) Safikhani, Qmars (2012) Sweden wireless broadband traffic forecast 2012-2017. The 32nd Annual International Symposium on Forecasting. International Institute of Forecasters. <http://www.webmeets.com/ISF/2012/m/viewpaper.asp?pid=385>
- 2) McKinsey Quarterly. What shape will the wireless Web Take? https://www.mckinseyquarterly.com/Telecommunications/Strategy_Analysis/What_shape_will_the_wireless_web_take_2425#footnote3
- 3) Global Internet Phenomena Report,. Fall 2011. Sandvine. http://www.sandvine.com/downloads/documents/10-26-2011_phenomena/Sandvine%20Global%20Internet%20Phenomena%20Report%20-%20Fall%202011.pdf
- 4) Ruismäki, Rauno (2011) Mobile traffic forecast 2010-2020. A report by the UMTS Forum. In UMTS Forum Report 44
- 5) Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010–2015.
- 6) IDATE Consulting and research. Mobile traffic forecasts 2010-2020 www.idate.org
- 7) Tehnilise Järevalve Amet. Analüüs: andmesidemahu kasv on tekitanud mobiilivõrkudes ülekoormust <http://uudised.err.ee/index.php?06248247>
- 8) Weinschenk, Carl (2010) "Speeding Up WiMax". IT Business Edge. <http://www.itbusinessedge.com/cm/community/features/interviews/blog/speeding-up-wimax/?cs=40726>

Lisa 1. Elanike küsitlus seoses interneti kättesaadavusega teie kodukohas

Eesti on seadnud eesmärgiks luua kõigile kodudele ja ettevõtetele võimalus ühineda kiire internetiga. Seda eesmärki teostab Estwin projektide kaudu Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus koostöös kohalike omavalitsuste ja teiste osapooltega.

Eestis on piirkondi, kus täna kiire interneti juurdepääsuühendused puuduvad ja viimase põlvkonna mobiilse interneti teenus ei levi. Üks selline piirkond on ka teie koduvald. Käesoleva küsimustikuga soovime saada teie hinnangut, milline on teie kodukoha olukord interneti teenuste kättesaadavusega ja kas ning millistel tingimustel te kiiret internetiühendust vajaksite.

Küsitlus on osa uuringust „Estwin2: turg ja turutõrked“. Uuringut teostab ELA SA tellimusel Poliitikauuringute Keskus Praxis. Oleme väga tänulikud kui leiate aega küsimustele vastamiseks ja kirja postitamiseks tagasi, kasutades „makstud vastus“ ümbrikku, mis on kirjale juurde lisatud

1. Kas teil on oma kodus võimalik kasutada internetti (isegi kui te ei kasuta)?

- ☐ Jah
- ☐ Ei
- ☐ Ei oska öelda

2. Millist internetiühendust te kasutate?

- ☐ Püsiühendust kiirusega _____ Mb/s
- ☐ Mobiilset internetti
- ☐ Ma ei kasuta internetti
- ☐ Muu (palun täpsustage) _____

3. Kui te kasutate internetti, kuidas olete rahul pakutava internetiühenduse teenuse....

a) ...hinnaga?

- ☐ Olen rahul
- ☐ Ei ole rahul, palun põhjendage _____

b) ...kvaliteediga?

- ☐ Olen rahul

☐ Ei ole rahul, palun põhjendage _____

c) ...kiirusega?

☐ Olen rahul

☐ Ei ole rahul, palun põhjendage _____

4. Kui te internetti ei kasuta, siis miks?

☐ Pole vajadust

☐ Kasutaks, aga pole internetiühendust

☐ Kasutaks, aga ühenduse kvaliteet ei rahulda

☐ Kasutaks, aga ühendus on liiga aeglane

☐ Kasutaks, aga teenus on liiga kallis

☐ Muu põhjus, palun täpsustage _____

5. Kui teil ei ole võimalik kodus kasutada internetti, kas te oleksite sellest huvitatud?

☐ Jah

☐ Ei

6. Mis tingimustel Te internetti kasutama hakkaksite?

☐ Saan kvaliteetse internetiühenduse

☐ Saan piisava kiirusega internetiühenduse

☐ Saan soodsa hinnaga internetiühenduse

☐ Muu tingimus, palun täpsustage _____

7. Kas olete valmis ise panustama, et teie koduni jõuaks interneti juurdepääsuühendus?

☐ Jah

☐ Ei

8. Kui oluliseks peate internetiühenduse kiiruse tõusu kiiruseni 100Mb/s?

- ☐ Ei pea üldse oluliseks
- ☐ Ei pea oluliseks
- ☐ Pean oluliseks
- ☐ Pean väga oluliseks
- ☐ Ei oska hinnata

9. Kas elate kortermajas või eramajas?

- ☐ Kortermajas
- ☐ Eramajas

Palun lisage, kui teil on muid kommentaare seoses kodukoha internetiühenduse teenusega

Täname!

Lisa 2. Intervjuukava sideteenuse operaatorite küsitluseks

I LAIRIBATEENUSTE PAKKUMISE TÄNASE OLUKORRA KAARDISTAMINE

1. Lairiba infrastruktuur ja kasutatav tehnoloogia

1.1 Millist infrastruktuuri te täna juurdepääsuühenduste pakkumiseks kasutate?

1.2.1 Fix võrk

1.2.2 Mobiilne

1.2 Millist tehnoloogiat /milliseid tehnoloogiaid te täna lõppkasutajatele internetiteenuse pakkumiseks kasutate?

A. Kasutusel on järgmised Fix-võrgu tehnoloogiad

1.2.3 DSL (Digital Subscriber Line ehk see ongi tavaline vaskaabel)

1.2.4 ADSL2+ (Asymmetric Digital Subscriber Line)

1.2.5 VDSL (Very high bit rate DSL, 52Mbit /s down-stream ja 16 Mbit/s upstream)

1.2.6 VDSL2 20-100Mbit/s downstream

1.2.7 HFC (Hybrid Fiber Coaxial (see peaks olema hetkel levinuim kaabel-TV tehnoloogia)

1.2.8 EuroDOCSIS3.0 (Data over cable Service Interface Specification, up to 200 mbit/s downstream)

B. Kasutusel on järgmised läbi õhu edastatava andmeside tehnoloogiad

1.2.9 WiFi, Wireless Local Area Network

1.2.10 WLAN Wireless Local Area Network

1.2.11 WiMAX Worldwide Interoperability for Microwave Access

1.2.12 CDMA Code Division Multiple Access, meil KÕU

1.2.13 UMTS, ehk 3G Universal Mobile telecommunication System

1.2.14 HSDPA, HSUPA ehk 3,5G High Speed Downlink Packet Access

1.2.15 LTE ehk 4G Long Term Evolution

C. Millised sagedused on kasutusel?

Loetleda sagedused, juhul kui see info juba andekogumise failis ei kajastu

2. Andmeside pakkumise piirkonnad ja kiirused fix operaatorile

2.1 Millistel füüsilistel aadressidel ja millist andmesidekiirust te pakute:

maja nr³⁷, tänav, küla/asula/linn, vald ja andmeside alla- ja üleslaadimiskiiruse vahemikud:

a) kuni 1Mb/s

b) 1 Mb/s kuni 20 Mb/s

c) 20 Mb/s kuni 50 Mb/s

d) 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

2.2 Millistel füüsilistel aadressidel olete valmis täna teenust pakkuma, aga praegu ei paku:

maja nr., tänav, küla/asula/linn, vald ja andmeside alla- ja üleslaadimiskiiruse kiiruse vahemikud:

³⁷ Võimalusel määrata ka maja tüüp: individuaalelamu, kortermaja, ärimaja, omavalitsuse ja riigi hooned

- a) kuni 1Mb/s
- b) 1 Mb/s kuni 20 Mb/s
- c) 20 Mb/s kuni 50 Mb/s
- d) 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

3. Andmeside pakkumise piirkonnad ja kiirused mobiili operaatorile

- 3.1 Millisel territooriumil (küla/asula/linn, vald) ja millist andmesidekiirust te täna pakute
- 3.1.1 Kui suurel osal iga haldusüksuse territooriumist on teenus kasutatav järgmistes andmeside alla- ja üleslaadimiskiiruse vahemikes:
 - 3.1.2 Kui palju on teil täna kliente, kes kasutavad järgmisi andmesidekiirusi
 - 3.1.3 Kui suurele hulgale klientidest on täna reaalselt tagatud andmesidekiirus
 - 3.1.4 Millised on andmesideteenuste hinnatasemed kiirustele
 - a) kuni 1Mb/s
 - b) 1 Mb/s kuni 20 Mb/s
 - c) 20 Mb/s kuni 50 Mb/s
 - d) 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

4. Teenusele rakendatavad piirangud ja teenuse hind

- 4.1 Kas kasutate lõppkasutajale andmeside juurdepääsul piirangud? Kui jah, siis milliseid (nt andmeside maht kuus jms).
- 4.2 Mis põhjustel te piiranguid kasutate?
- 4.3 Milline on hind millega te juurdepääsuühenduse teenust pakute?
- 4.4 Kas hind erineb kliendigruppide lõikes (äriklient , eraklient)
- 4.5 Millest sõltub teenuse hind (ettevõtte poolne vaade):
 - a) piirkonnast
 - b) tehnoloogiast,
 - c) pakutava teenuse tarbijate hulgast,
 - d) pakutavast kiirusest
 - e) osutatava teenuse kvaliteedist
 - f) piirangutest?

II LAIRIBA JUURDEPÄÄSUÜHENDUSE PAKKUMISE PROGNOOS AASTAKS 2017

5. Millist tehnoloogiat / milliseid tehnoloogiaid te plaanite kasutada lõppkasutajatele internetiteenuse pakkumiseks aastal 2017

- 5.1.1 Kasutusel on järgmised Fix-võrgu tehnoloogiad:
- 5.1.1.1 DSL (*Digital Subscriber Line ehk see ongi tavaline vaskkaabel*)
 - 5.1.1.2 ADSL2+ (*Asymmetric Digital Subscriber Line*)
 - 5.1.1.3 VDSL (*Very high bit rate DSL, 52Mbit /s down-stream ja 16 Mbit/s upstream*)
 - 5.1.1.4 VDSL2 (*20-100Mbit/s downstream*)
 - 5.1.1.5 HFC (*Hybrid Fiber Coaxial (see peaks olema hetkel levinuim kaabel-TV tehnoloogia)*)
 - 5.1.1.6 EuroDOCSIS3.0 (*Data over cable Service Interface Specification, up to 200 mbit/s downstream*)
 - 5.1.1.7 muu
- 5.1.2 Kasutusel on järgmised läbi õhu edastatava andmeside tehnoloogiad:
- 5.1.2.1 WiFi, Wireless Local Area Network

5.1.2.2	WLAN	Wireless Local Area Network
5.1.2.3	WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
5.1.2.4	CDMA	Code Division Multiple Access, meil KÕU
5.1.2.5	UMTS, ehk 3G	Universal Mobile telecommunication System
5.1.2.6	HSDPA, HSUPA ehk 3,5G	High Speed Downlink Packet Access
5.1.2.7	LTE ehk 4G	Long Term Evolution
	Muu	

5.2 Millised sagedused on plaanis kasutusele võtta?

6. Andmeside pakkumise piirkonnad ja kiirused fix operaatorile

6.1 Millistel füüsilistel aadressidel ja millist andmesidekiirust te plaanite pakkuda

6.1.1 maja nr³⁸, tänav, küla/asula/linn, vald

6.1.2 andmeside alla- ja üleslaadimiskiiruse vahemikud:

6.1.2.1 kuni 20 Mb/s

6.1.2.2 20 Mb/s kuni 50 Mb/s

6.1.2.3 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

7. Andmeside pakkumise piirkonnad ja kiirused mobiili operaatorile

7.1 Millisel territooriumil (küla/asula/linn, vald) ja millist andmesidekiirust te plaanite pakkuda

7.1.1 Kui suurel osal iga haldusüksuse territooriumist oleks teenus kasutatav järgmistel andmeside alla- ja üleslaadimiskiiruste vahemikes:

a) kuni 20 Mb/s

b) 20 Mb/s kuni 50 Mb/s

c) 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

7.2 Kui suurele hulgale klientidest oleks realselt tagatud järgmised andmesidekiirused

a) kuni 20 Mb/s

b) 20 Mb/s kuni 50 Mb/s

c) 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

7.3 Millised on andmesideteenuste hinnatasemed kiirustele

a) kuni 20 Mb/s

b) 20 Mb/s kuni 50 Mb/s

c) 50 Mb/s kuni 100 Mb/s

8. Investeeringuplaanid seoses muutustega

8.1 Millised on peamised tehnoloogilised muutused mida näete järgmise 5 aasta jooksul toimuvat? (Üldine küsimus, muutused Eestis tervikuna ja valdkonnas tervikuna).

8.2 Milliseid muutuseid toob see kaasa teie ettevõttes?

8.3 Millistesse Eesti piirkondadesse (kus te täna pole esindatud) plaanite järgmisel 5 aastal teostada mahukamaid investeeringuid?

8.4 Millistes Eesti piirkondades (kus te täna pole esindatud) te ka ei plaani järgmisel 5 aastal arendusi ega investeeringuid teha?

8.5 Mis on peamised põhjused, miks te nendes piirkondades arendusi ei planeeri?

8.6 Kas plaanite rakendada lõppkasutajale andmeside kasutamise piirangud (nt andmeside maht kuus jms)

8.7 Kas tagamaks aastaks 2017. kõigile majapidamistele 100Mb/s andmesideühenduse kättesaadavuse on vaja riigil onastuda mingeid (regulatiivseid / seadusandlikke) samme? Kui jah, siis milliseid ja millal?

³⁸ Võimalusel määrata ka maja tüüp: individuaalelamu, kortermaja, ärimaja, omavalitsuse ja riigi hooned

Poliitikauuringute Keskus Praxis

Tornimäe 5, III korrus

10145 Tallinn

tel 640 8000

www.praxis.ee

praxis@praxis.ee

