

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Geograafia osakond

Bakalaureusetöö geograafias (12 EAP)

**Digitaalne lõhe lairibaühenduse
kättesaadavuse näitel Eestis**

Emma Lauk

Juhendaja PhD Anto Aasa

Tartu 2021

Annotatsioon

Digitaalne lõhe lairibaühenduse kättesaadavuse näitel Eestis

21. sajandil on harjumuspärane, et iga ühiskonnas tegutsev indiviid oskab kasutada mingil tasemel infotehnoloogilist seadeldist ja on ühenduse infopädevust toetava baasvõrguga. Töös keskendatakse digitaalse lõhe uurimisel ühiskonnaliikmete võimalustele olla ühenduses hea ja stabiilse lairibaühenduse võrguga vastavalt nende geograafilisele asukohale. Eesti näitel on üldise regionaalse digitaalse lõhe mõju hindamiseks uuritud lairibaühenduse kättesaadavuse 0, 1–9, 10–29, 30–99 ja >100 Mbit/s kiiruselise ühenduse protsente maakondade kaupa linna, aleviku ja küla tasemel. Käesolevas töös antud hinnangu kohaselt ei ole Eestis potentsiaalse lõhe olukord halb, aga on nähtavad teatud piirkondlikud tugevad erinevused, mis indikeerivad digitaalse lõhe negatiivsemaid mõjusid.

Märksõnad: digitaalne lõhe, informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia, lairibavõrk, Eesti CERCS kood: S230 – Sotsiaalne geograafia

Abstract

Digital divide on the example of broadband availability in Estonia

In the 21st century, it has become accustomed for every individual in society to be able to use some level of information technology device and to be connected to a basic network supporting information literacy. The study focuses on the opportunities for members of society to connect to a good and stable broadband network according to their geographical location. In the Estonian example, to assess the impact of the overall regional digital divide, the percentages of 0, 1–9, 10–29, 30–99 and > 100 Mbit/s broadband connections by counties at the city, hamlet and village level have been studied. According to the assessment given in this paper, the situation of the potential gap in Estonia is not bad, but there are certain strong regional differences that indicate the more negative effects of the digital divide.

Keywords: the digital divide, information and communication technologies, broadband network, Estonia

CERCS code: S230 – Social geography

Sisukord

1. Sissejuhatus	4
2. Digitaalne lõhe	5
3. Lõhest haavatavad ühiskonnagrupid	6
4. Mõju majandusele	7
4.1. Digitaalne lõhe	7
4.2. Informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia	8
4.3. Lairibaühenduse võrk	9
5. Digitaalsete teenuste kasutamise seos lairibaühenduse kiirusega	9
6. E-riigi arengut mõjutavad tegurid	11
7. Digitaalse lõhe varasem uuritus	12
7.1. Lõhe suuruse määramiseks loodud indeksid	12
7.2. Digitaalse lõhe, IKT ja lairibaühenduse uurimine Euroopa Liidu liikmesriikides	13
8. Eesti juurdepääsuvõrgu projekt ESTWin	15
9. Andmed ja metoodika	18
9.1. Andmed	18
9.2. Metoodika	20
9.2.1. Linna, aleviku ja küla asustusüksuste tüüpide ühenduse uurimine	20
10. Tulemused	22
10.1. Linna, aleviku ja küla asustusüksuste ühised kirjeldused	22
10.2. Lairibaühenduseta asustusüksused ja maakonnad	25
10.3. Asustusüksuste ja maakondade 1–9 Mbit/s ühendus	27
10.4. Asustusüksuste ja maakondade 10–29 Mbit/s ühendus	28
10.5. Asustusüksuste ja maakondade 30–99 Mbit/s ühendus	30
10.5. Asustusüksuste ja maakondade >100 Mbit/s ühendus	32
11. Arutelu	35
12. Kokkuvõte	37
Summary	39
Tänuavaldused	41
Kasutatud kirjandus	42

1. Sissejuhatus

Digitaalne lõhe on sotsiaalne probleem, mis on tekkinud interneti- ja arvutikasutajate ning mittekasutajate vahele. Lõhe suuruse oluliseks iseloomustajaks on rahvastiku ligipääs internetiühendusele ja vajalikule tehnoloogiale, IT-seadmete kasutamiseks vajalike oskuste tase ning motivatsioon infosüsteeme kasutada (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2018). Nimetatud tegurite mõju tugevus on erinevate ühiskonnaliikmete vahel küllaltki varieeruv, sõltudes omakorda demograafiast, rahvastiku geograafilisest paiknemisest ja inimesi ümbritsevast sotsiaalsest keskkonnast. Eelmainitud mõjuteguritest sõltub, millisel määral saavad inimesed osaleda ühiskonnas ja olla selle täisväärtuslikud liikmed. Rahvastiku digitaalne eraldatus piirab majanduse arengut ja vähendab investeeringuid uutesse innovaatilistesse lahendustesse. Samal ajal on riik kohustatud informatsiooni ja teenuseid pakkuma kõigile ühiskonnaliikmetele, vaatamata nende digilahenduste tarbimise oskuste võimekusest (Bélanger, Carter 2009). Uurimistöö teoreetiline pool keskendub digitaalse lõhe mõiste lahtimõtestamisele ja sellest tulenevate mõjude kirjeldamisele.

Digitaalne lõhe on seotud info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaga (IKT), mis toetab jätkuvat digipöörde arenemist ja pakub infosüsteemide laiahaardelisemaid kasutamismõimalusi. 21. sajandil on infotehnoloogia kasutamine peaaegu täielikult põimitud majanduses ja ühiskonnas eksisteerivate sotsiaalsete eluvaldkondadega. (Majandus... 2018) Ühe levinuma meetodika kohaselt hinnatakse digitaalse lõhe suurust IKT-taristu kättesaadavuse aspektist, millest tulenevalt on käesolevas uurimistöös kasutatud sarnase printsiibiga lähenemist. Bakalaureusetöö eesmärk on uurida Eestis näitel digitaalse lõhe olemasolu lairibavõrgu ühenduste kaudu, mille käigus on võetud vaatluse alla järgmised uurimisküsimused:

- Millised on potentsiaalsed lairibaühendusest tulenevad digitaalse lõhe mõju erinevused Eesti haldus- ja asutusjaotuse klassifikaatori linna, aleviku ja küla tüüpidel?
- Milline olukord on digitaalse lõhega Eesti maakondades vastavalt lairibavõrgu ühendustest?
- Kuidas on olukord Eestis üleüldisel regionaalsel digitaalsel lõhel?

2. Digitaalne lõhe

Digitaalne lõhe tähendab lünka inimgruppide vahel, kes rakendavad oma igapäevaelus erineval hulgal ja viisil infoühiskonna teenuseid (OECD 2001). Tegemist on terminiga, mis on aktiivsemalt kasutusele tulnud 1990ndatel (James 2003) ja annab mõista sotsiaalõiguslikust probleemist, kus täheldatakse, et kõikidel ühiskonnaliikmetel pole võrdväärsed võimalused informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutamiseks (Sanders, Scanlon 2021). Digitaalne lõhe koosneb mitmest erinevast faktorist, millest mõjusamateks on üldjuhul puuduv või halb internetiühendus, ligipääsmatus vajalikule tehnoloogiale ja puudulikud oskused ning motivatsioon teemaga tegelemiseks. (Majandus... 2018)

21. sajandi arenenud maades on saanud harjumuspäraseks, et igal inimesel on oma isiklik e-mail, tehnoloogiline seadeldis ja ligipääs internetile, kuna IKT kasutamise vajadus igapäevaselt on muutunud uueks normaalsuseks. Internet on oluline puutepunkt paljude erinevate valdkondade vahel, nii töö, kooli kui koduste tegevuste puhul. Oluline on mõista, mida tähendab ja põhjustab digitaalne lõhe sellises ühiskonnas, kus teatud ühiskonnaliikmetel on võimalused kõikidele nendele tingimustele, mis võimaldavad neil oma igapäevastes tegevustes interneti kasutada, võrreldes nendega, kellel osad või kõik need tingimused puuduvad. (van Dijk 2020)

Digitaalne lõhe tekitab ühiskonnas mitmeid sotsiaalseid probleeme. Üheks nendest on ebavõrdne konkurentsivõime, mis puudutab nii IT-oskusi kui internetiühendust (Bélanger, Carter 2009). Enamikes töökohtades ei peeta enam võimalikuks hakkamasaamist ilma interneti kasutamise baasoskusteta. Ühiskonna jaotumine asetab teatud hulga rahvastikust palju paremasse majanduslikku ja sotsiaalsesse seisusse, mis annab neile toimetulekuks paremad eelised. Konkurentsivõime määrab samuti ka töötaja geograafiline asukoht ja internetiühenduse olemasolu. Eesti Infoühiskonna 2020. aasta arengukavas on välja toodud, kui palju nähakse potentsiaali veel ära kasutamata tööjõust, mis pole kättesaadav, kuna inimkapital paikneb eemal heast internetivõrgust (Majandus... 2018). Geograafiline asukoht on endiselt piiravaks teguriks, kuna Eestis puudub veel piisavalt hea interneti baasvõrk, mis toetaks toimetulekut kõigis Eestimaa regioonides. Lisaks võib digitaalse lõhega kaasnedes ühiskonnaliikmete väljatõrjutus (van Dijk 2020). Kui puudub ligipääs infotehnoloogiale ja ei suudeta kaasas käia uuenevate infosüsteemidega, võivadki teatud ühiskonnaliikmed jääda ülejäänud rahvastikust maha ja ühiskonnast ning selle tegemistest väljalõigatuks. Neil on raskendatud kasutada nii riigi avalikke

kui ka erasektori poolt loodud e-teenused, mis on seotud nii hariduse, töötamise, meelelahutuse, kommunikatsiooniga kui ka tervishoiuga (Andes, Atkinson 2008).

Teema aktuaalsust on võimendanud 2020. aastast maailma tabanud COVID-19 pandeemia. Eriolukord ja sellest tulenev karantiini periood pani tugevalt proovile eksisteerivad infoühiskonna süsteemid, kus suurel osal rahvastikust oli seatud piirangute pärast vajadus teha kaugtööd ja koolilastel omada haridust veebipõhiselt. Selline olukord annab elementaarseid märke IKT taristu olulisusest ja vajadusest kõikidele ühiskonnaliikmetele pakkuda võimalust olla pidevalt ühenduses hea ja kiire internetiühendusega sõltumata nende geograafilisest asukohast. Seetõttu, et ilma ühenduseta ühiskonnaliikmetel on kordades keerulisem olla osa ühiskonnast ja teostada igapäevaseid kohustuslikke tegevusi. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2021)

Digitaalsel lõhel on samuti relevantne roll riigi majanduse arengul. 21. sajandil kiiresti arenevas digitaalajastul on oluline, et riik pööraks tähelepanu uutele innovaatilistele võimalustele, suunates ressursse teaduse ja tehnoloogia arengusse. Luues erinevate valdkondadele vahel seinisega võrreldes aina suuremat sidusust ja sünergiat, mille tulemusena suudetakse tekitada valdkondades lisandväärtusi ja suurendada riiklikku SKP-d. Kuid kõrge digitaalne lõhe riigis takistab kasvupotentsiaalini jõudmist, kuna riik on kohustatud informatsiooni ja teenuseid pakkuma kõigile ühiskonnaliikmetele, vaatamata nende digitaalsete oskuste tasemest. (Lepp 2011)

3. Lõhest haavatavad ühiskonnagrupid

Digitaalne lõhe koosneb mitme faktori koosmõjust, milleks on ligipääs internetile ja arvutile, omandatud IT-valdkonna oskused ning motivatsioon. Kõik need tegurid on omavahel tugevalt seotud. Vajalikud oskused sõltuvad otseselt sellest kui kõrge on indiviidi motivatsioon uusi teadmisi omandada. Oskuste rakendamine on jällegi seotud IKT ligipääsust, mis määrab, kui suures mahus ja kus on võimalik spetsiifilisi tegevusi teostada. Mainitud tegurid määravad kummal pool digitaalset lõhet ühiskonna liikmed asuvad (van Dijk 2020). Kõige haavatavamateks demograafilisteks rühmadeks on protsentuaalselt vanemaealine rahvastik, kellel puudus üleskasvades tihedam side tehnoloogiaga, millest on mõjutatud nende praegune puuduv infotehnoloogiaga seotud kompetents. Ligipääsu internetile määrab ära rahvastiku geograafiline

asukoht ja kaabelühenduse võrgu olemasolu. Üldjuhul peetakse maapiirkondades elavate inimeste olukorda, kelle regioonis puudub hea internetiühendus, konkurentsivõime poolest madalamaks (Vicente, López 2011). Motivatsiooni puhul on oluliseks faktoriks elutegevuse keskkond. Rahvastiku huvi infotehnoloogiat kasutada on otseselt seotud sellega kui võrd arenenud on infoühiskond ja digiteadlikkus ümbritsevas sotsiaalses olustikus. Kõrgem intrigeeritus on ühiskonnagrupidel, kes asuvad parematel töökohtadel, on tudengid või õpivad. Vähem motivatsiooni on tuntav töötute või mitte nii infotehnoloogiast sõltuvate töökohtade puhul. Lisaks sellele ka väiksema haridustasemega rahvastikul. (van Dijk 2020)

4. Mõju majandusele

Digitaalse lõhe mõju majandusele sõltub suuresti riiklikust IKT olukorrast ja lähituleviku IKT investeeringutest. Oluline on pöörata tähelepanu riigi poliitilistele eesmärkidele, et vähendada riigisisest lõhet ja sellega kasvatada majanduslikku kasumit (Gillett *et al.* 2014). Riikidevahelistel digitaalse lõhe analüüsidel on välja toodud tõdemus, kuidas arenenud maad on paremates majanduslikes seisudes kui arengumaad. Mõjuvateks põhjusteks on seejuures suurem digitaalne ühiskondlik süsteemsus ja interneti kättesaadavuse protsentuaalsus elanikkonnas. Juba olemasoleva infrastruktuuri peale on võimalik luua uusi ja uuendada vananenud taristuid ilma vajaduseta uuesti tegeleda meeletute investeeringutega, loomaks uhiuut toetustaristut (Hansa *et al.* 2021). Arengu- ja arenenud maade faktor märgib suurt riikide vahelist ebavõrdsust, mis reaalsuses aina enam suurendab edasist rahvusvahelist lõhustumise protsessi (Kalsie *et al.* 2021). Kuna digitaalne lõhe on otseselt seotud IKT-ga, kirjeldatakse lähemalt järgnevatel alapeatükkides peale digitaalse lõhe ka IKT ja lairibaühenduse leviku mõju majandusele.

4.1. Digitaalne lõhe

Suurel digitaalsel lõhel on negatiivne mõju riigi globaalsele ja regionaalsele konkurentsivõimele (Majandus... 2018). Regionaalsel tasemel tuleneb mõju inimkapitali väljajätmisest teatud tööalastest võimalustest ja soosiva ettevõtluskeskkonna piiramisest sõltuvalt geograafilisest asukohast. Regionaalsed puudused mõjutavad omakorda riigi rahvusvahelise konkurentsivõimet, kuna on pärsitud riiklik majanduslik aktiivsus (Hansa *et al.* 2021). Lisaks sellele mõjutab lõhe kui suurelt on võimalik investeerida uutesse lisandväärtust tootvatesse lahendustesse, sest aina

enam on hakatud rahvusvahelisel tasemel tundma, kuidas uued IKT-ga seonduvad innovaatilised lahendused mõjutavad positiivselt riigi majandust. IKT-sse investeerimise suuruse määr on üheks OECD riikide majanduskasvu indikaatoriks (OECD 2004). Investeerimine digipöördesse ja IKT-sse loob eelkõige võimalusi lisandväärtuse tekkeks toodete ja teenuste protsessi väärtusahelates. Lisaväärtuse potentsiaali määrab, aga lõplikult IKT kasutamisega seonduvad oskused ja viisid, kuidas uusi loodud võimalusi enda heaolu nimel maksimaalselt ära kasutada (Holt, Jamison 2009). Tihti isegi vähendatakse sellest tulenevalt ressursse teistest valdkondadest, et investeerida digipöördesse (OECD 2004). Sellega seoses on rohkem uuritud eelkõige laiemas mõistega IKT mõju majandusele kui spetsiifilisemalt IKT alla kuuluvat produkti, lairibaühenduse levikut. Riigi majanduse arengut iseeneset võib mõõta sisemajanduse kogutoodangu (SKT), globaalse konkurentsivõime (*Global Competitiveness Index*) ja ühenduvuse indeksiga (*Connectivity Scorecard*), mis on teatud mõõdetes seotud otseselt tehnoloogia kasutamisega. (Holt, Jamison 2009)

4.2. Informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia

IKT investeeringute defineerimisel on kapitali paigutamine üldjuhul jagatud kolmeks rühmaks: IT-, kommunikatsioonitehnoloogia ja tarkvaraarendus (OECD 2004). SKT indeksi kasutamise näitel on IKT-sse investeeritud mõju majandusse tuntav ajalise nihkega. Perspektiivselt võib need jaotada lühi- ja pikaajalisteks. Lühiajalises mõjus langevad IKT seadmetega seonduvad kulud, mille koosmõjul investeeringud aina suurenevad ning pikaajalises perspektiivis hakatakse aina uudemaid tehnoloogiaid rakendama, mis annab võimalusi uute toodete ja teenuste väljaarendamiseks ning ettevõtluskeskkonna mitmekesistamiseks. Suurte esialgsete IKT investeeringute puhul, on täheldatud järgnevat tootlikkuse langust. See on seotud perioodiga, kus uute võimaluste levikuga kaasneb riigisisene ettevõtete katsetusperiood. Sellel ajal ettevõtted investeerivad tööjõusse ja uutesse tehnoloogiatesse, mis koheselt ei pruugi kasvatada ettevõtte tootlikkust. Alles pärast katsetamise perioodi hakkab tõusma tootlikus, kui ilmneb investeeringute positiivne mõju. (i2010 High Level Group 2006; van Ark, Inklaar 2006)

Majanduse areng on otseselt seotud, mis valdkondadesse on investeeringud suunatud. Suurem kasv riigi tootlikuses on täheldatud olema teenindavas sektoris võrreldes tööstusektoriga (van Ark, Inklaar 2014). Suuremat kasu saab majandus hea turundamisega ja klientidega ühenduse

loomisel teenindavas sektoris, kui tööstuse puhul hangete või tarneahelate suurendamisel (OECD 2008). Hea infoühiskond loob samuti majanduslikult parem konkurentsivõime globaalsetel turgudel, vähendades riigi digitaalset lõhet, mis on nii Euroopa digitaalne tegevuskava kui Eesti Infoühiskonna 2020. aasta arengukavadesse sissepandud prioriteetse eesmärgina (Majandus... 2018). Konkurentsivõime suurendamiseks nii regionaalsel kui globaalsel tasemel on toodud üheks kõige efektiivsemaks meetodiks riigisisese lairibaühenduse leviku ehitus. (Euroopa komisjon 2010)

4.3. Lairibaühenduse võrk

Lairibaühendus koosneb mitmetest erinevatest tehnoloogilistest sideühendusest: kaabel, digitaalne abonendiliin ja optiline kiud (Euroopa Komisjon i.a). Lairibavõrgu ehitusele, kui ühele IKT leviku etapile, on ajalises perspektiivis alles hiljuti tähelepanu pööratud (OECD 2008). Regionaalsel tasemel on andmete vähesuse või puudulike meetodikate tõttu olnud keerulisem hinnata ühenduse leviku mõju. Riikidevahelist lairibaühenduse võrdlust peetakse aga liialt üldmääraseks. Tähtsaks punktiks majandusliku mõju hindamise levikuga on asjaolu, et ühendus üksi ei mõjuta majandust, vaid selle koosmõju IKT, oskuste ja motivatsiooniga. Lairibaühendus iseenesest loob võimalusi, kus majapidamised on alati ühenduses kättesaadava, kiire ja suuremat koormust omava internetiühendusega vaatamata geograafilisele asupaigale. Peale lairibaühenduse saadavuse, peavad inimesed samuti selle vastu võtma ja kaasnevaid võimalusi kasutama hakkama. Kuid esialgsete uuringute kohaselt peavad paika ja on mõõdetavad lairibaühendusega seotud olevad positiivsed mõjud. Nendeks on uute töökohtade ja ettevõtete tekkimine, riikliku majanduse tootlikuse suurenemine, teenuste aktiivsem kasutus, kommunikatsiooni tihenemine ja kinnisvara hinna tõus. (Gillett *et al.* 2014)

5. Digitaalsete teenuste kasutamise seos lairibaühenduse kiirusega

Ühenduse puhul on oluline pöörata tähelepanu IKT taristu pakutud interneti kiiruse mahule, mis määrab ära ehitatud võrgu üldised kasutusvõimalused. Interneti kiirus on tähtsaks võtmerolliks paljudes Euroopa Liidu ja Eesti Vabariigi tegevuskavades, millele keskendutakse baasvõrgu ehituse projektide väljatöötamisel. Eelmainitud tegevuskavades oli eesmärkideks luua 2020. aasta kiire internetiühendusega kaetus, mis looks kõikidele majapidamistele võimaluse liituda

kiire internetiühenduse taristuga. (Euroopa Komisjon 2010; Majandus... 2018) 2021. aasta hetkeseisuga seotud eesmärged saavutatud pole (Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus 2021b). Soovitult aeglasemast progressist vaatamata peetakse oluliseks investeerida infrastruktuuri ehitusse, mis toetaks võimalikult palju areneva infoühiskonna teenuste kasutust ja võimaldaks tulevikus taristu külge ehitada uusi innovaatilisi tehnoloogiaid (Bedi, Mason i.a). Mõõdikute poolest peetakse standardselt kiireks internetiks vähemalt 30 Mbit/s ühendust ja ülikiireks 100 Mbit/s (Lepp 2011). Tabelis 1 on välja toodud, mis talitusi võimaldavad erineva kiirusega andmevahetused läbi viia.

Tabel 1. Interneti kiirusest tulenevate aktiivselt kasutatavate seadmete arv ja võimalikud toimingud ilma ajalise viibeta. (Cooper 2021; HighSpeedInterent 2021)

Interneti kiirus (Mbit/s)	Seadmete arv	Kiiruse olemus
1–10	1	Via läbi elementaarseid tegevusi: meilide saatmine, muusika kuulamine, otsingumootori kasutamine
11–30	1–2	Videote vaatamine keskmise lahutusega, videokõne läbiviimine
31–100	3–4	Kõrglahutusega videote vaatamine, videokõnede läbiviimine, suuremahuliste failide allalaadimine
101–500	4–5	Kiire kuni ülikiire ühendus, HD videote vaatamine, kaugtöö võimalus, videokõned, ajaliselt kiiresti suuremahuliste failide allalaadimine
501+	5+	Ülikiire ühenduvus, segamatult kõikide tegevuste läbiviimine

6. E-riigi arengut mõjutavad tegurid

Varasematest statilistes analüüsidest on täheldatud, et riigi e-teenuseid mõjutab ühiskonnaliikmete vanus, palk ja haridus ning kultuuriline taust või sugu ei ole määravateks teguriteks. Peamiselt piirab digitaalne lõhe riigi investeringuid ja infotehnoloogilisi arenguid, kuna riik on kohustatud arvestama, et kõikidel ühiskonnaliikmetel ei eksisteeri võrdseid võimalusi e-teenuste kasutamiseks (Bélanger, Carter 2009). E-riigid kulutavad miljardeid e-valitsuse arenguks, tõstes sellega avaliku sektori tõhusust, riiklikku SKP-d ja parandades konkurentsivõimet. Kuid digitaalse lõhe tõttu kõik ühiskonnagrupid ei koge e-riigist tulenevaid eeliseid ja see takistab toetustest potentsiaalse kasumi saavutamist (García *et al.* 2014). Lõhe aeglustab riigi digipöördega edasipürgimist või takistab teatud teenuste väljatöötamist, kuna liigne e-teenuste üleminek või e-riigi süsteemide keeruliseks muutumine tekitab olukorra, kus osa rahvastikust on jäetud infovoost välja ja riik kaotab nende ühiskonnaliikmetega tihedama ühenduse, mille tulemusena riik ka iseenesest panustab digitaalse lõhe suurenemisele. E-riik peab pöörama digitaalsele lõhele ja sellest tulenevatele barjääridele tähelepanu ning uurima, millised ühiskonnagrupid e-teenuste uuenduste korral jääksid välja ning leidma lahendusi murekohtade parandamiseks läbi poliitiliste muudatuste. Soovitatult on poliitilisteks meetmeteks digipädevuse suurendamine vanemaealise rahvastiku seas hõredama asulatihedusega alades ja lairibavõrgu ligipääsu võimaldamine maapiirkondades. (Bélanger, Carter 2009; Botrić, Božić 2021)

Eesti on ülemaailmselt tuntud kui e-riik oma unikaalsete ja mitmekümnete digivõimaluste tõttu. Sellist mainet hoiab tõdemus, et umbes 99% kõikidest avalikest teenustest on samuti e-teenused. Ainukesed tegevused, mida ei ole võimalik läbi interneti teostada on abielud, lahutused ja kinnisvaraga seotud talitlused. Eesti on esimene riik, kes võttis 2005. aastal kasutusele e-hääletuse, mille võimalust kasutab keskmiselt 44% rahvastikust (E-Estonia i.a). Heast e-riigi mainest olenemata on 2021. aastal valitsuse allkirjutatud eelarvestrateegias ja stabiilsusprogrammis märgitud, kuidas endiselt e-teenuste kättesaadavuse mugavusele ja kiirusele on vajalik tähelepanu pöörata, et hoida kvaliteeti erasektori poolt pakutavate teenustega samaväärsena. Programmis rõhutatakse vajadusele käia kaasas tehnoloogia arenguga ja kasutada sellega kaasnevad uusi võimalusi. E-riik on talletatud infosüsteemide kooslus, mida enamuse Eesti rahvastikust on harjunud kasutama, kuid endiselt tuleb uurida ka sellega kaasnevaid problemaatilisi kohti. (Rahandusministeerium 2021a)

7. Digitaalse lõhe varasem uuritus

Varasemalt on digitaalse lõhe puhul teostatud kahte eristatavat tüüpi lähenemist. Ühes keskendutakse lõhe mõõtmete ja mõju trendile ning teises peamiselt tekkepõhjustele ja nende kirjeldamisele. Mõlemaid uurimistöo tüüpe on kasutatud peamiselt riikidevaheliste digitaalse lõhe analüüside koostamisel. Vähem leidub uuringuid piirkondlikul tasemel eelkõige just andmete vähesuse tõttu. (Vicente, López 2011)

Uurimistöodes on sageli rõhutatud, kuidas digitaalne lõhe on otseselt seotud informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia levikuga. Kõige tüüpilisemaks ja selgemaks seoseks on internetikasutajate arv elanike kohta. Sellest tulenevalt samuti seos mobiiltelefonide ja arvuti kasutajate hulgaga. OECD uuringutes on tuvastatud, et arengumaades on 100 inimesest vähemal kui 0,1 ligipääs arvutile kui samal ajal arenenud maades on see osakaal 60 inimest (OECD 2008). Välja on toodud ka turvalise e-kaubanduse tase, arvutiriistvara kulutuste arv elaniku kohta ja arvuti varustuse import riiki. Lisaks on paljudes uuringutes fookuseeritud digitaalse lõhe suuruse määramisel lairibavõrgu internetiühenduse levikule. (Vicente, López 2011) Sellepärast, et võrk lubab kiiruselt paremat suuremahulist ja stabiilset ühendust, mis on kriitiliseks teguriks piirkondade jätkusuutlikkuse hoidmisel (Andes, Atkinson 2008).

7.1. Lõhe suuruse määramiseks loodud indeksid

Digitaalse lõhe uurimiseks ja analüüside koostamiseks on loodud mitmeid indekseid, mis koosnevad digitaalset lõhet põhjustavatest erinevatest muutujatest. Kasutust on leidnud Corrocheri ja Ordanini loodud kuuest tingimusest koosnev sünteetiline indeks, mis määrab infotehnoloogia kasutuselevõttu. Kuus indikaatorit on võetud elementaarsetest näitajatest, mis on seotud spetsiifilise geograafilise piirkonna infoühiskonna süsteemi teguritega. Määrates lõpus eraldi igale arenenud riigile spetsiifiliste ja omaste tähtsate indikaatoritega koosneva indeksi. Vältimaks liigselt erinevate muutujate valikut, mis muudaks riikide võrdlemise ebakorrektses, on indikaatorid määratud gruppidesse; turg, levik, infrastruktuur, inimkapital, konkurents ja konkurentsivõime. (Corrocher, Ordanini 2002)

Rahvusvaheline Telekommunikatsiooni Liit on koostanud eraldi ka IKT arengu indeksi (IDI ehk *ICT Development Index*), mis hõlmab 11 muutujat, millel on seos kolme IKT-d kujundava

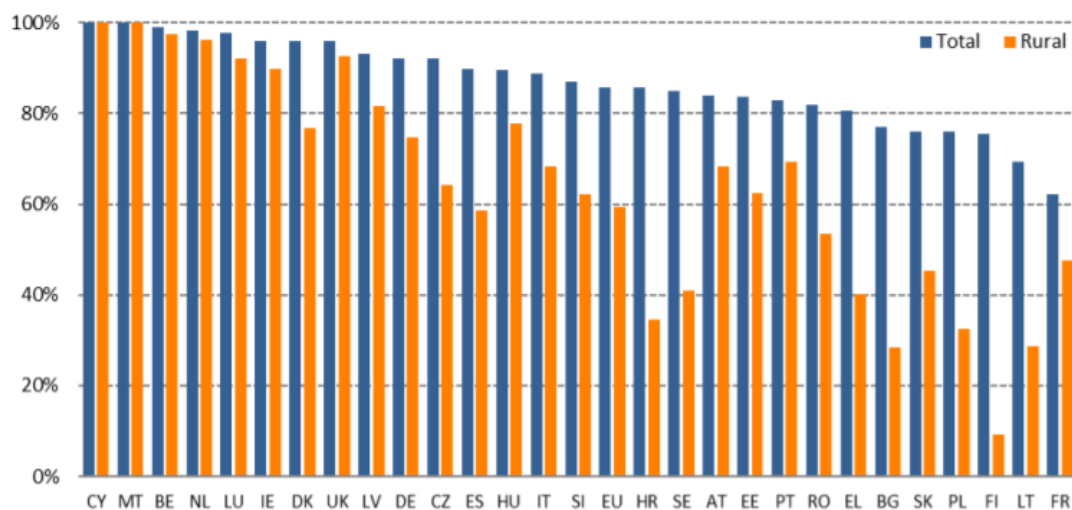
mõõtmega. Nendeks kolmeks mõõtmeks on infrastruktuur koos selle ligipääsuga, kasutuse ja oskustega. IDI indeksi analüüsil kontrollitakse kolme erineva mõõtme koosmõju, muutumist ja potentsiaalseid väljavaateid, et täheldada, milline on riiklik IKT olukord. Hiljem mõõdetakse sellega aga digitaalse lõhe määra ja uuritakse mõju ajalist kulgu. (International... 2009)

7.2. Digitaalse lõhe, IKT ja lairibaühenduse uurimine Euroopa Liidu liikmesriikides

Riikidevahelise digitaalse lõhe uurimine on väga oluline punkt Euroopa Liidu liikmesriikide vahel. Koostatud on mitmeid arengu- ja tegevuskavasid, mis käsitlevad teemat, kuna sellele keskendumine ja tegelemine on aktuaalne, et hoida liidu globaalset konkurentsivõimet. Digitaalsete tegevuskavade üldisteks eesmärkideks on tagada ja arendada Euroopa Liidus ühtne jätkusuutlik digitaalne turg, mis toetaks majanduslikku ja sotsiaal kapitalistlikku kasvu (Euroopa Komisjon 2010). Uute potentsiaalsete liikmesriikide kandidaatide puhul samuti hinnatakse näiteks ühe kriteeriumina riigisisest digitaalse lõhe määra ja infoühiskonna taset. (Bolat *et al.* 2009)

Eelnevalt on Euroopa Liidu liikmesriikide digitaalse lõhe erinevust hinnatud lairibavõrgu levikut vaadeldes, kuna kõrgest kaabelvõrgu ühendusest on saanud üks põhilisi arenenud riikide omadusi (Horrigan 2009). Määratud on liikmesriikide lõhe muutust 9-aastase perioodi jooksul, 2001.–2009. aastal, kus meetodikaks oli igal poolaastal panna suhtesse riigi lairibavõrgu ja EL võrgu leviku mediaan. Arvutused pandi vastavusse ajalise faktoriga ja võrreldi neid graafiliselt. Tulemusteks saadi, et Euroopa Liidu lõhe on vähenemas internetiühenduse aspektist. Kõige suuremaks riikide kaabelvõrgu leviku kiiruse erinevuse põhjuseks oli tõdemus, et osades riikides eksisteeris juba teatud mastaabiga infrastruktuur, mis toetas kiiremat laienemist (Kyriakidou *et al.* 2011). Peale olemasoleva infrastruktuuri on oluliseks määrajaks kaabelvõrgu arendamisel riigi majandus ja demograafilised tegurid. Majanduslikust poolest on oluline teenustepõhiline platvormide konkurents ja demograafilisteks aspektideks haritlaskond, linnastumise tase ja rahvastikutihedus. Edetabeli 10 kõige kiirema kaabelühenduse laiendajateks olid selle 9-aastase perioodi jooksul Taani, Holland, Norra, Šveitsi, Island, Rootsi, Soome, Suurbritannia, Belgia ja Prantsusmaa. Eesti asus edetabelis 12 kohal ja kõige viimasel kohal Bulgaaria. (García *et al.* 2014; Kyriakidou *et al.* 2011)

Lisaks eelnevalt mainitud indeksitele kasutatakse Euroopa Liidu liikmesriikide vahel ka DESI indeksit (*Digital Economy and Society Index*). DESI koosneb 5 mõõtmest: interneti kättesaadavus, digiteadlik tööjõud, interneti kasutus, IKT integratsioon ja avalikud e-teenused. Praeguses arenevas digiühiskonnas on aga oluline pöörata tähelepanu ka internetiühenduse kiirusele, et olla osa ja saada kasu internetiga seotud võimalustest (Euroopa Komisjon i.a). 2020. aasta DESI aruandes on märgitud, et Euroopa Liidus on NGA (*New Generation Access Network*) tehnoloogia kättesaadavus 86%, mis võimaldab vähemalt 30 Mbit/s allalaadimiskiirusega interneti. Eraldi on kõikide Euroopa liikmesriikide NGA kättesaadavuse protsent majapidamistest välja toodud joonisel 1. NGA alla kuuluvad VDSL, VDSL2 tehnoloogiad, mis on digitaalsed abonendiliinid. Digitaalsed abonendiliinid on järgmise põlvkonna juurdepääsuvõrgud, mis pakuvad internetiühendust läbi telefoniliinide ja kus digitaalsete andmete liikumine läbi liinide toimub kõrgematel sagedusribadel kui kõnetoimingud, mis ei sega seetõttu kõneteenuste kasutust samaaegselt (4meahc 2021). Väga kõrge VHCN (*Very High Capacity Networks*) võrguga, mis tähistab gigabit võimsusega ühendust, on liitunud 44% majapidamistest. 4G side on aga ligi 99% elanikkonnal, mis on aga võrreldes NGA või VHCN tehnoloogiatega ebastabiilsem ja väiksemahulisem. (Euroopa Komisjon 2020)



Joonis 1. 2019. aasta NGA ühenduse protsent kõikides Euroopa liikmesriikide majapidamistes (Euroopa Komisjon 2020).

DESI 2020. aastat kokkuvõtvas uuringus on problemaatilisteks kohtadeks endiselt märgitud maapiirkonnad, kus 10% majapidamistel puudub täielikult fikseeritud internetiühendus ja 41%

puudub NGA ühendus. Maapiirkondadeks peetakse aruandes alasid, kus populatsioon on ruutkilomeetrites alla 100 (Euroopa Komisjon 2018). Eestis oli maapiirkondade NGA katus 2020. aastal 62,4% (Majandus... 2021). Üle Euroopaline ühendus on aga 2011.-2019. aasta jooksul tõusnud 95%-st 97%-le ja maapiirkondades 80%-st 90%-le. Liidu liikmetest Poola, Leedu, Rumeenia ja Slovakkia on piirkonnad, mille fikseeritud internetiühenduse katvus on alla 90%. 2019. aasta keskmeks oli NGA suurima katvusega tehnoloogia Euroopa Liidus oma 59%-ga, sellele järgnes kaabel 46% ja 34%-ga FTTP ehk kiudkaabli ühendus. Kõige suurema protsentuaalsusega on NGA tehnoloogia kättesaadav Küprosel, Maltal ja Belgias, kus ligipääs on üle 90% majapidamistel. (Euroopa Komisjon 2020)

Kuigi enamus uurimisi on tehtud liidus riikidevaheliselt, on lairibaühenduse ehitusele suunatud toetused nimelt piirkondlikele tasemetele. Toetuste strateegiline suunamine kohalikele omavalitsustele on asetatud aga kahtluse alla, kus tuuakse välja asjaolu, et tüüpiliselt on riiklikud asutused lairibaside võrgu ehitamise eestvedajad ja sideühenduse laienemise üle vastutajad. Kaheldakse, kas kohalikud omavalitsused omavad piisavalt häid poliitilisi väljavaateid, et eestvedada infrastruktuuri laienemist. Kaasalöömine sideühenduse laienemisele oleneb kui kõvasti ollakse piirkonnas mõjutatud riiklikust kontrollist. Euroopa 2010. aasta digitaalse arengukava eesmärkides oli 2013. aastaks kõikidele eurooplastel luua ligipääs lairibaühendusele ja 2020. aastaks ühendus vähemalt 30 Mbit/s internetile. Kuid tuleb tõdeda olukorda, et Euroopa ei ole seatud eesmärkideni jõudnud. (García *et al.* 2014; Euroopa Komisjon i.a)

8. Eesti juurdepääsuvõrgu projekt ESTWin

Üheks kõige suuremaks Eesti lairibaühenduse projektiks on ESTWin, mille rahastus pärineb suurel määral Euroopa Liidu toetusfondidest. ESTWin baasvõrgu projekt rajab üle-eestilist fiiberoptilisel kaablil põhinevat 6400 km pikkust baasvõrku. Projekti lõppedes peaks 98% Eesti majapidamistest asuma rajatud baasvõrgust mitte kaugemal kui 1,5 km nn. “last mile”. Tegemist on NGA tehnoloogilise lahendusega, mille võrgu rajamise planeerimisel kaasatakse projekti kohalikke omavalitsusi ja Eesti Infotehnoloogia ning Kommunikatsiooni Liitu, kes esindab Eestis tegutsevaid sideoperaatoreid, et baasvõrgu rajamisel arvestada võimalikult paljude huvigruppide vajadustega. Lairibaühenduse kiiruse mahuks on vähemalt 30 Mbit/s. Baasvõrk oleks nii avaliku kui ka erasektorile renditav ühtne teenusteruum, mis toetaks uute e-lahenduste

loomist ja kasutamist. Tegemist on projektiga, mis aga ei ühenda võrku lõpptarbijaga, vaid laiendab võrku majapidamistest vähemalt 1,5 km kaugusele. 2020. aasta novembriks oli valmis ehitatud baasvõrgu pikkuseks 6273 km, mida illustreerib joonis 2. Projekti kogumaksumuseks on üle 70 598 668 euro, millest ligi 60 miljonit on tulnud Euroopa Liidu sihtfinantseerumise fondidest ja umbes 10 miljonit Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse ressurssidest. (Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus 2021a; Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus 2021b)



Joonis 2. ESTWin 2020. aasta valmis ehitatud lairibaühenduse baasvõrk (Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus 2021b).

ESTWin ehitus on suunatud aga ainult turutõrke piirkondadesse, kuhu erasektor ei näe majanduslikult tasuvaks enda poolt ise lairibakaabli baasvõrku luua, kuna prognoositakse piirkonnas madalat nõudlust (Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutus 2021a). See tähendab maapiirkondi, kus elanike arv ja potentsiaalsete kaabelühendusega liitujate hulk on väike ning ka võimalused kaabelvõrgu loomiseks piiratud (Cawley *et al.* 2007). Selliseid turutõrke piirkondi, kutsutakse “valgeteks aladeks”. Eesti lairiba arendamise 2021–2030. aasta plaanis on turutõrke piirkondade aka valgete alade leidmisel kasutatud Maa-Ameti andmebaasi, mis sisaldab aadressite kaupa võimalikke lairibaühenduse olemasolu. Aadressid on jaotatud tihedama

asustusega aladeks, mis on linnad, vallasisesed linnad ja alevid ning suure hajaasustusega piirkondades, milleks on maakonna vallad. Valge ala leidmisel on arvestatud ainult maakonna valdadega, millest on lahutatud maha aadressid, mis 2018. ja 2020. aastatel loodud toetusmeetmetega juba võimaldava eluhoonetele lairibaühenduse ligipääsu. Eesti lairiba arendamise plaanis, aga on keskendatud ainult valgete alade maakondlikele suurustele, et sellest tulenevalt jagada riiklikke toetusi. (Majandus... 2021)

9. Andmed ja metoodika

Uurimistöo andmeanalüüsil kasutatakse algandmete koondamisel andmebaasi haldamise süsteemi PostgreSQL 12 pgAdmini. Andmete töötlemise ja hoiustamise puhul kasutatakse Microsoft Excel 2016, mille keskkonnas luuakse lisaks andmeid visualiseeruvad tabelid ja joonised. Ruumiandmete analüüsil ja andmete iseloomustamiseks loodud kaartide koostamine viiakse läbi geoinfosüsteemi programmis ArcMap.

9.1. Andmed

Töös kasutavad lairibaühenduse andmed pärinevad Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametist. Tegemist on 2019. aasta Eesti elu- ja ühiskonnahoonete aadresse sisaldava tabeliga, mis näitab aadressi täpsusega lairibaühenduse interneti allalaadimise ja üleslaadimise kiiruseid. Aadressid sisaldavad maakonda, omavalitsust, asustusüksust, kolme eelnimetatud indikaatorite koodi, tänavat ja hoonet. Lisaks sellele kasutatakse Statistikaameti 2020. aasta rahvastikuandmeid asustusüksuste täpsusega. 2019. aasta seisuga oli Eestis 4712 asustusüksust, millest 283 puudusid märgitud andmed ja püsielanikud. Sellest tulenev kasutatakse töö andmete analüüsil kõikide linna, alevike ja külade asustusüksusi üle Eesti. Asustusüksuste jagunemist maakondades on vaadeldav tabelis 2.

Tabel 2. Eesti asustusüksused maakondade kaupa.

Maakond	Tiheasustusalad	Hajustatud alad		Asustusüksusi kokku	Aadresse kokku
	Linn	Alevik	Küla		
Harju maakond	9	34	397	435	93532
Hiiu maakond	1	2	177	180	4999
Ida-Viru maakond	8	10	178	196	27522
Jõgeva maakond	3	12	203	218	11808
Järva maakond	3	10	193	206	10796
Lääne maakond	1	5	184	190	8803
Lääne-Viru maakond	4	22	390	416	21121
Põlva maakond	2	7	182	191	10357
Pärnu maakond	9	9	391	409	28712
Rapla maakond	4	13	259	276	15465
Saare maakond	1	9	476	486	15189
Tartu maakond	3	28	372	403	35765

Valga maakond	3	7	137	147	10857
Viljandi maakond	6	8	255	269	16456
Võru maakond	2	11	646	659	15366

Uuritava asustusüksuse linnade puhul on tegemist vähemalt 1000 alalise elanikuga tiheasustuse asulatega, mis toimuvad kõrvalolevatele maapiirkondadele tõmbekeskusena oma rohkete teenuste, toodete, karjäärivõimaluste, hariduse või meelelahutuse tõttu (Rahandusministeerium 2021b). Keskused soodustavad kõigist kolmest alast ettevõtlus kõige rohkem. Linnade seadusandlikud juhtorganid on omavalitsuslik esinduskogu ja linnavalitsused. Eesti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaatori (EHAKi) põhjal on linnade asustusüksuste ühekohaliseks tüübiks nr 5 (Statistikaamet 2020). Teisena valitud asustusüksus, alevik, on vähemalt 300 alalise elanikuga asula, mis on linnast väiksem kuid üldjuhul külast suurem asula (Rahandusministeerium 2021b). Alevikud on ajalooliselt tekkinud kirikute, raudteejaamade ja suuremate vabrikute või tootmispiirkondade lähisteles ning toimivad kui väiksemapoolsed kohaliku kaubandus- ja teeninduskeskustena (Eesti Entsüklopeedia 2012a). Statistikaamet arvestab alevikke maapiirkonna asulaks ja EHAKi järgi on asustusüksuse tüübi tunnuseks nr 6 (Statistikaamet, 2020). Viimaseks valitud asustusüksuseks on küla, mida peetakse hajaasustuse asulaks, kus alaliselt elab vähem kui 300 elanikku (Rahandusministeerium 2021b). Küla on vallasisene maa-asula, mille põhilisteks tegevusvaldkondadeks on põllumajandus, kalandus või viimasel perioodil tunduvalt aktiivsemaks muutuv puhkemajandus (Eesti Entsüklopeedia 2012b). Küla oma keskkonna poolest on kõige rohkem ettevõtlust ja konkurentsivõimet pärssivam asustusüksus, oma väheste ressursside ja geograafilise paiknemise tõttu. Küla EHAKi tüübi tunnuseks on nr 8 (Statistikaamet 2020).

Kasutatava aadressi täpsusega lairibaühenduse kiiruste tabeliga on Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet välja toonud nõrkuseks teatava veamäära seoses aadressidega. Korduvaid aadresse on kokku algandmetes 4730, mis kõikidest aadressitest moodustavad 0,3%. Aadressides esineb kordusi kui tegemist on näiteks tänavanurga majaga, samuti võib olla puudumist või olukordi, kus aadressi nime on muudetud ja andmebaasis uuendamata jäänud. Lisaks sellele on tabeli nõrkuseks puuduvad andmed 17 asustusüksuste kohta, mida kiiruste aadressi täpsusega tabelis tundmatul põhjusel ei sisaldanud.

9.2. Metoodika

Tuginedes varasematele digitaalse lõhe uuringutele kasutatakse ka praeguses uurimistöös lõhe geograafiaga seotud suuruse hinnangu andmisel riigisisese lairibaühenduse levikut. Tegemist on meetodiga, mida on kasutatud mitmetes uuringutes ülemaailmselt määramaks digitaalse lõhe ühte väga olulist tegurit, milleks on kiire ja stabiilse internetiühenduse ligipääs rahvastikule. (Euroopa Komisjon 2020; Holt, Jamison 2009; Arai, Naganuma 2010) Keskendutakse ruumilisele baasvõrgu ligipääsule varieeruvate kiiruste vahemikele, et mõista, milline on ühenduse kiirus vastavalt asustusüksuste iseloomust, baseerudes linna, maakoha ja nendevahelise ülemineku asula erinevustele. Digitaalse lõhe kõikehaarava mõjude ühist määra on keeruline hinnata. Loodud meetodikate ja indeksite puhul tuleb välja tuua uuringute ajalised piirid. Tegemist on uurimisteamiga, millele on alles 20. sajandi lõpus tähelepanu pööratud. Tekkinud huvi antud valdkonna vastu on seotud aina aktiivsemalt digitaliseeruva maailmaga ja sellest tuleneva ebavõrdsuse mõistmisega. Sellise lühikese perioodi jooksul pole jõutud aga välja töötada ideaalset meetodikat, uurimaks terviklikult digitaalset lõhet. Seetõttu on mõttekas läheneda digitaalse lõhe põhjustavatele faktoritele individuaalselt. (Arai, Naganuma 2010; Holt, Jamison 2009) Käesolevas uurimistöös keskendutakse eraldi digitaalse lõhe mõju suuruse hindamisel lõhega seotud IKT leviku riigisisesele olukorrale.

9.2.1. Linna, aleviku ja küla asustusüksuste tüüpide ühenduse uurimine

Uurimistöös analüüsitakse tihe- ja hõreasustusalade internetiühenduste olemasolu ja kiiruste erinevusi. 2019. aasta seisuga oli Eestis kokku 4712 asustusüksust ja EHAKi järgi on need jaotatud linnaks, aleviks, alevikuks ja külaks. Antud uurimistöö algandmete tabelis oli samuti välja toodud eraldi 13 linnaosa, mis liideti Tallinna ja Kohtla-Järve linnade alla, muutes andmeanalüüsis asustusüksuste arvuks 4702. Lisaks sellele pandi 12 alevit linna asustusüksuste tüüpide alla, kuna 12 alevi statistilisest võrdlusest, mitmekümnete teiste asustusüksustega, ei saa piisavalt konkreetset infot järeldada. Peale selle asus aleveid samuti ainult 5 maakonnas. Aleviku asustusüksused on andmetöötlusesse sisse jäetud, kuna need märgivad linnade ja külade vahelist asulat ning ülemineku etappi. Tabelis 3 on välja toodud uurimistöös andmeanalüüsis kasutatavate kolme asustusüksuse tüüpide rahvastiku, majapidamiste arvu ja pindala, millest on maha arvestatud 17 puuduvate andmetega asustusüksused.

Tabel 3. Linna, aleviku ja küla üksuste, rahvastiku ja majapidamiste arv ning pindala, millest on maha arvestatud 17 puuduvate andmetega asustusüksused.

Asustusüksused	Üksuste arv	Rahvaarv	Majapidamiste arv	Pindala km ²
Linn	59	901882	114839	774,6
Alevik	187	137648	28093	629,1
Küla	4440	284325	174337	42062,7

Andmeühenduse kiiruse puhul on allalaadimise ja üleslaadimise kiirused vastavalt asustusüksuste samade kiiruste vahemikele leitud majapidamiste keskmine ühenduste arv. Esimeseks uuritavaks vahemikuks on võetud 0 Mbit/s, mis tähendab puuduvat ühendust majapidamises. Halva internetiühenduse kirjeldamisel on valitud 1–29 Mbit/s vahemik, mis on poolitatud 1–9 Mbit/s ja 10–29 Mbit/s vahemikeks, kuna kuigi tegemist on aeglase ja paljusid tegevusi piirava ühendusega, siis on ühenduse võimalused sellise vahemiku poolest küllaltki vahelduvad, vastavalt sellele, kas majapidamise ühendus lairibavõrguga on 1 või 29 Mbit/s. Peale nende on eraldi liigitatud hea internetiühendusega kiirus, mis on 30–99 Mbit/s ja ülikiiret sidet lubav >100 Mbit/s ühendus. Need viis valitud kiirust on esitatud linna, aleviku ja küla asustusüksuse juures eraldi välja kõikide maakondade kaupa, mis on esitatud protsendina konkreetsete maakonna asustusüksuste majapidamistest. Samuti leitud kui palju elanikke keskmiselt ühes majapidamises paiknevad, jagades aadressite arvu asustusüksuste rahvaarvuga ja see on võimaldanud leida kui palju inimesi on vastavalt aadressite arvust ühenduses reaalse lairibaühenduse vahemikuga. Autori koostatud andmeanalüüsi meetodika võimaldab teostada võrdlusmomenti kõikide asustusüksuste tüüpide puhul ja ka eraldi maakondade kaupa.

10. Tulemused

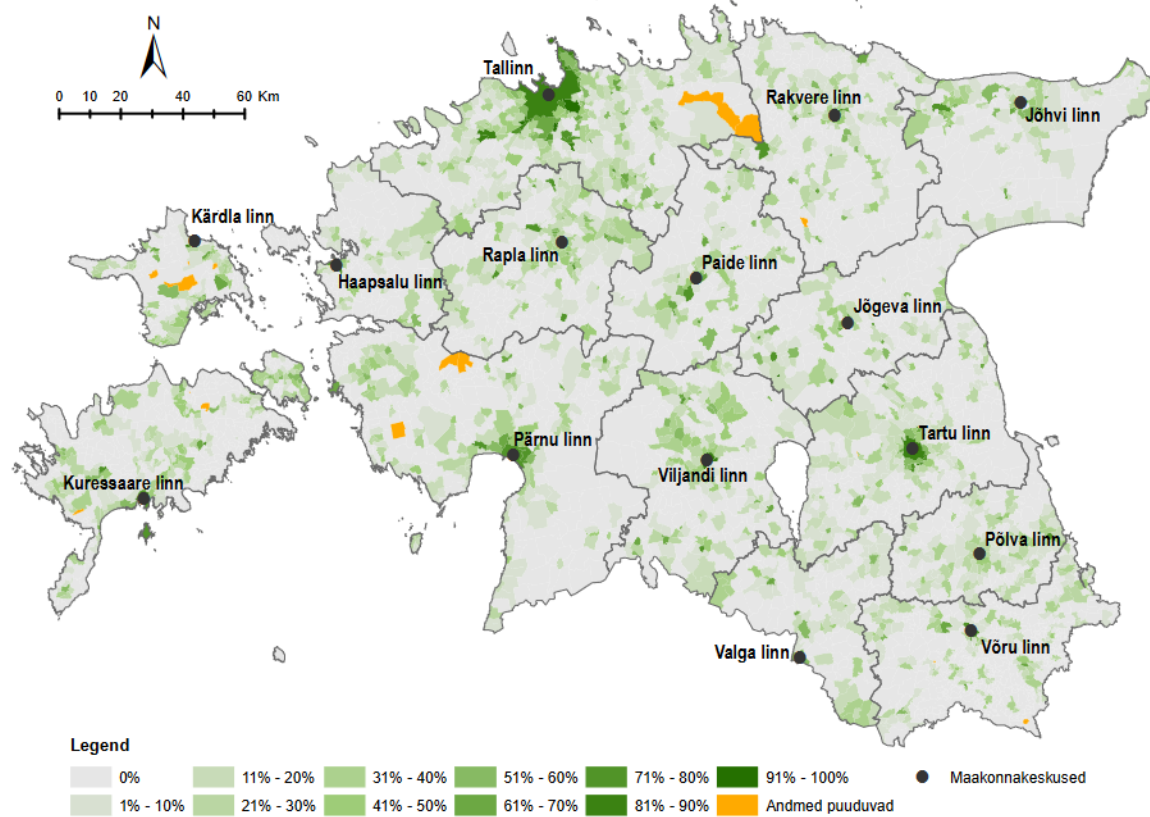
10.1. Linna, aleviku ja küla asustusüksuste ühised kirjeldused

Tabelis 4, kus on kirjeldatud lähemalt asustusüksustega kaasnevat informatsiooni, millest ilmneb, et Eesti piirkonnal domineerib asustusüksuste poolest küla. Samuti on külal kõige rohkem majapidamisi ja suurim asustusüksuste liidetud pindala. Palju suurem rahvastikutihedus on aga alevikus ja linnas. Linnades on ühine pindalast 60 korda väiksem, aga rahvastiku arvu poolest 4 korda kõrgem võrreldes küladega.

Tabel 4. Linna, aleviku ja küla üksuseid, rahva-, majapidamiste arv ja ühine pindala suurus.

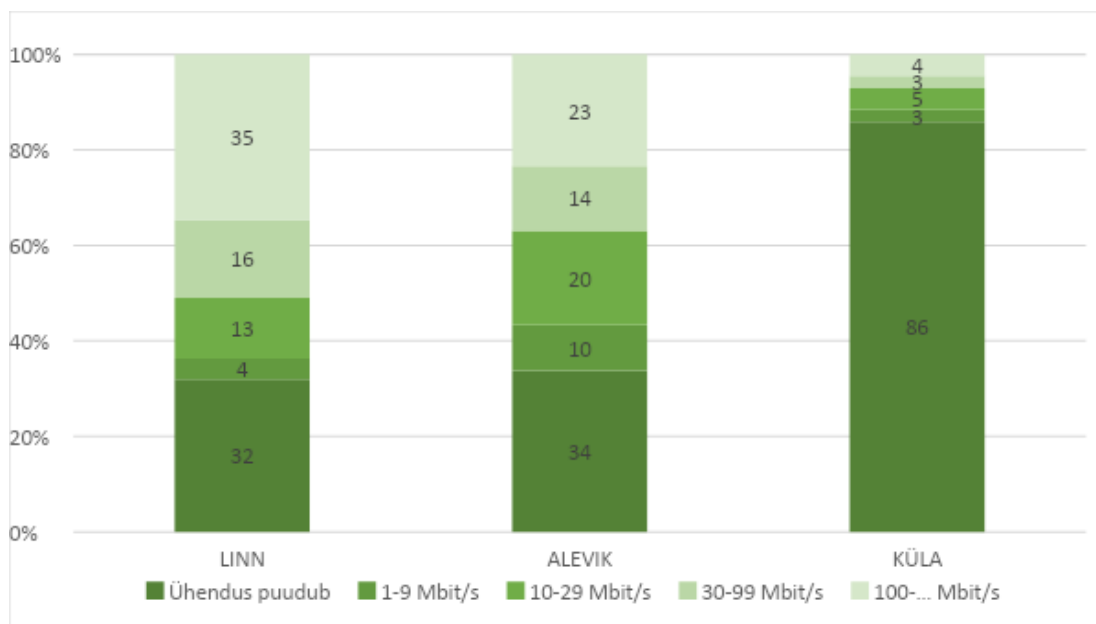
Asustusüksus	Üksuste arv	Rahvaarv	Majapidamiste arv	Pindala km²
Linn	59	901882	114839	774.6
Alevik	187	137648	28093	629.1
Küla	4440	284325	174337	42062.7

Lairibaühenduse majapidamise ühenduse protsentuaalsus kõikide kiiruste peale kokku Eesti alal on vaadeldav joonisel 3. Kõige suurem ühendus majapidamistega on eelkõige maakonnakeskuse juures, milleks on Tallinn, Tartu ja Pärnu. Kõige tühjemad piirkonnad asuvad Kirde-Eestis, Edela-Eestis ning Loode-Eestis alal.



Joonis 3. Lairibavõrku ühendatud majapidamiste osakaal (rohelistes toonis on ühenduse protsent) asustusüksuste lõikes.

Linnade, alevike ja külade lairibaühenduse kiiruste võrdlusel joonise 4 on kõige silmapaistvam erinevus ühenduseta majapidamiste osakaal. küldes, mis moodustab asustusüksuses olevatest majapidamistest 86%. Küldes olevate suuremate kiiruste vahemike varieeruvus on väike ja küllaltki võrdselt jaotunud, kuid tugevalt on nähtav külade väga domineeriv puuduva lairibaühendusega majapidamiste osakaal. Linna ja aleviku ühenduste vahemikud on oluliselt sarnasemad võrreldes külade osakaaludega. Ühenduvuse puudumine ja 30–99 Mbit/s ehk väga hea kiiruse ühenduvus on kõige sarnasemateks osakaaludeks kui 1–9, 10–29 ja ülikiire >100 Mbit/s protsentide puhul on märgata teatud erinevusi, kus ülikiire ja hea internetiühenduse protsentuaalsus on suurem linnades ja alla 30 Mbit/s kiirused jällegi alevikes.



Joonis 4. Kaabelühenduste kiiruste ühendus majapidamistes vahemiks 0, 1–9, 10–29, 30–99, >100 Mbit/s ja nende majapidamiste osakaalu protsent kolmes erinevas asustusüksuses.

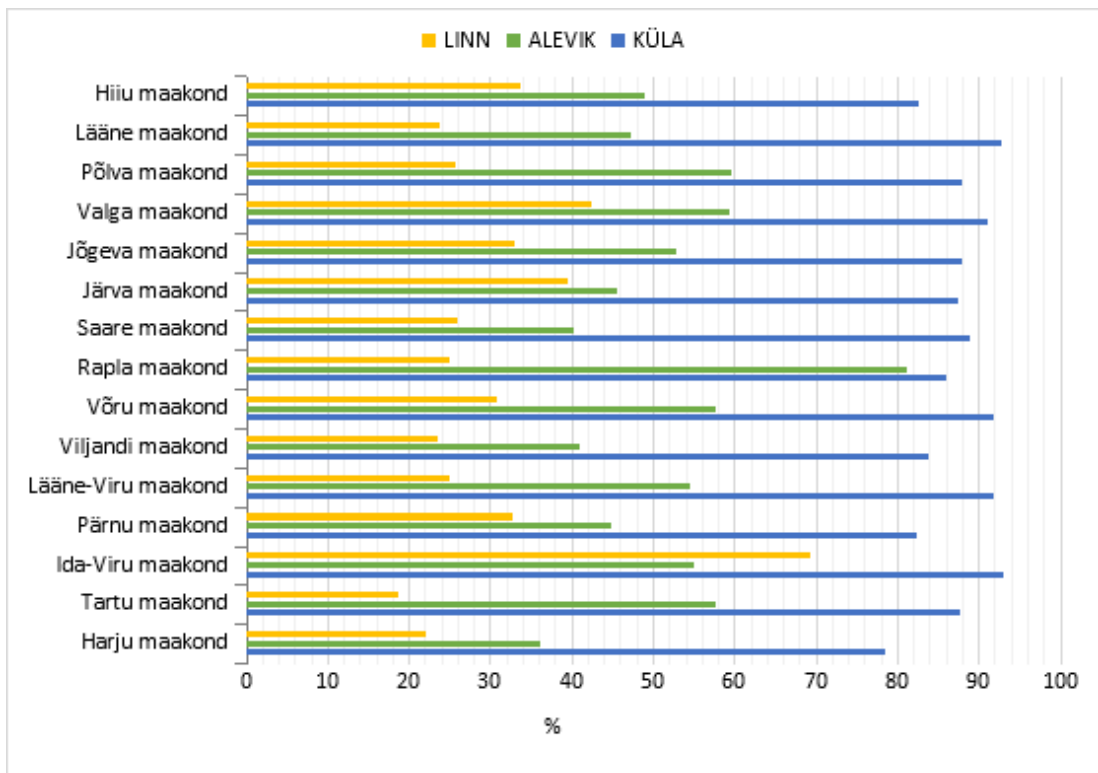
Joonise 4 puhul tuleb aga arvestada, et lairibaühenduse kättesaadavus puudub täielikult 2837 4703-st asustusüksuses. Lairibaühenduse puuduva ühendusega asustusüksused moodustavad umbes 60% kõikidest üksustest, millest peaaegu enamik on küla asustusüksused ja ainult neljal on alevik, mis on välja toodud tabelis 5. Rahvaarv, kes on sisse kirjutatud kõikidesse nendes puuduva lairibaühendusega piirkondadesse on 92 255 ja elamu- ning ühiskondlikke hooneid on registreeritud 75 169.

Tabel 5. Asustusüksuste tüüpide puhul välja toodud, kus puutub 100% lairibavõrgu ühendus ja nendes asustusüksustes elanike ja majapidamiste arv.

Puudub ühendus	Arv
Küla	2833
Alevik	4
Rahvastik	92255
Majapidamised	75169

10.2. Lairibaühendusest asustusüksused ja maakonnad

Alljärgnevatel joonistel on maakonnad järjestatud ülevalt alla rahvastiku suuruse kasvamise suunas. Joonisel 5 on näha, kuidas kõigis maakondades domineerib lairibaühenduse puudus küla asustusüksustes. Ainult Harju maakonnal on külade puhul lairibaühenduse puudus alla 80%. Koguni viies maakonnas on protsent aga üle 90, millest kõige suurem osakaal on Ida-Viru ja Lääne maakonnas. Alevikud antud vahemikus iseloomustavad väga tugevalt kui küla ja linna vahepealset asustusüksust, kus paiknetakse ühenduse puudumise küla ja linna protsentide keskses vahes. Keskmiselt on alevikes ühenduse puudus 52%, millest nähtavalt kõrgem on Rapla maakond 81%, mis on lähedal sama maakonna külade protsendile. Linnades on ühenduse puuduse osakaal kõige väiksem, millest eripärane on ainult Ida-Viru, kus linnades on suurem ühenduse puudus kui alevikes. Keskmiselt on linnade ühenduse puudus IKT-taristu põhjal ligi 31% ja külades 88%.



Joonis 5. Majapidamiste lairibaühenduse puudumise protsent linna, aleviku ja küla kogu majapidamiste arvust maakondade kaupa.

Joonise 5 protsentide puhul on vajalik pöörata tähelepanu, kui palju rahvastikust tegelikult on eemal laribaühendusest, kuna antud asustusüksused on väga erineva rahvastikutihedusega. Tabelis 6 on täpsemalt välja toodud, kui palju inimesi elab asustusüksustes laribaühenduseta. Kuigi eelnevalt jooniselt 5 oli näha, kuidas kõige suurem internetiühenduseta protsent majapidamistel oli külades, siis tegelikkuses kõige rohkem rahvastikust on mõjutatud linnades, kus Harju maakonnas umbes 100 000 tegelikult puudub ühendus, kui samal ajal Harju külades on see inimeste arv ligi kaks korda väiksem.

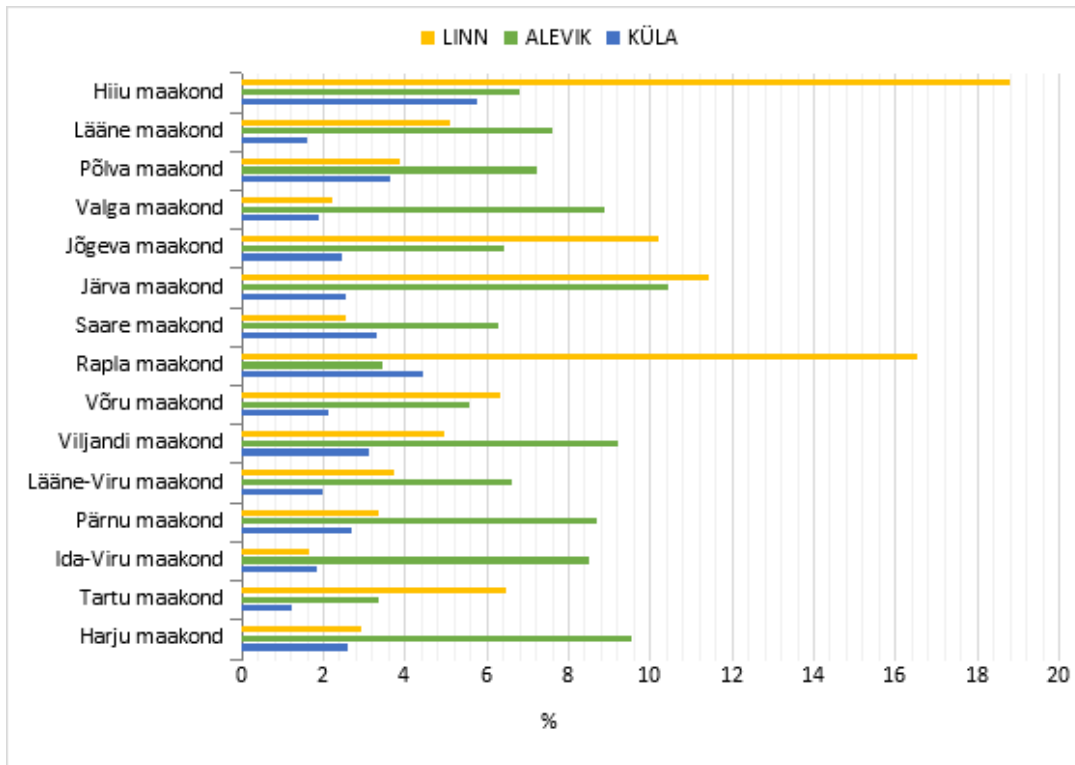
Tabel 6. Elanike arv maakonna asustusüksustes, millel puudub ligipääs lairibaühendusele.

Maakond	Linn	Alevik	Küla
Harju maakond	105059	19875	52444
Tartu maakond	18870	10954	29410
Ida-Viru maakond	85014	2750	8834
Pärnu maakond	17510	2639	21773
Lääne-Viru maakond	6487	7929	17586
Viljandi maakond	5489	1682	16111
Võru maakond	4117	2676	16377
Rapla maakond	3014	5047	12893
Saare maakond	3418	1836	13681
Järva maakond	5514	2231	10200
Jõgeva maakond	1677	2633	11824
Valga maakond	7244	1177	8512
Põlva maakond	1932	1601	13066
Lääne maakond	2315	1591	6906
Hiiu maakond	1089	533	4162

Maakondade puhul on nähtav, kuidas linnade asustusüksuste juures on positiivses korrelatsioonis ühenduseta elanike suurus. Mida väiksemaks muutub maakonna rahvaarv, seda väiksemaks muutub lairibaühenduseta inimeste hulk. Alevike ja külade juures nii tugevat seost ei eksisteeri.

10.3. Asustusüksuste ja maakondade 1–9 Mbit/s ühendus

1–9 Mbit/s kiirus on kõikide asustusüksuste kõige väiksema protsendiga ühenduse osakaal, mis oli näha joonisel 4. 1–9 Mbit/s peetakse praeguses infoühiskonnas halva kiirusega internetiühenduseks, kus ainult 1 seadeldis saab korraga teostada elementaarseid talitusi, mida iseloomustas tabel 1. Joonisel 6 on näha, kuidas enam ei domineeri ainult üks asustusüksuse tüüp, vaid ligipääsu puhul paistavad silma nii alevik kui linn, mille puhul alevik on pigem sarnase protsendiga kõikides maakondades, kui linn hüppeliselt kõrgetes protsentides neljas maakonnas. Need neli maakonda on Hiiu, Rapla, Järva ja Jõgeva ning linna kõige väiksemad osakaalud 2-3% juures on Harju, Ida-Viru, Pärnu, Saare ja Valga maakonnad. Üleüldist trendi pole võimalik tuvastada, mis indikeeriks rahvahulga ja sideühenduste suuruse seosele. Ainukeseks eripäraks on Hiiu maakond, kus lisaks kõrgele linna ühenduse protsendile on küla ühenduse osakaal kõige kõrgem 6%-ga.



Joonis 6. Majapidamiste 1–9 Mbit/s lairibaühenduse kiiruse protsent linna, aleviku ja küla kogu majapidamiste arvust maakondade kaupa.

Vaadeldes tabeli 7 elanike arvu 1–9 Mbit/s ühenduse juures on näha, kuidas kõige suurem elanike arv halva internetiühendusega asub jälle linnades, millest kõige suurem arv asub Harju maakonnas. Ainukesed on Saare ja Põlva maakonnad, mille puhul on küla halva kiirusega ühendus elanike arv suurem. Alevike puhul on küla 9 maakonnas suurem.

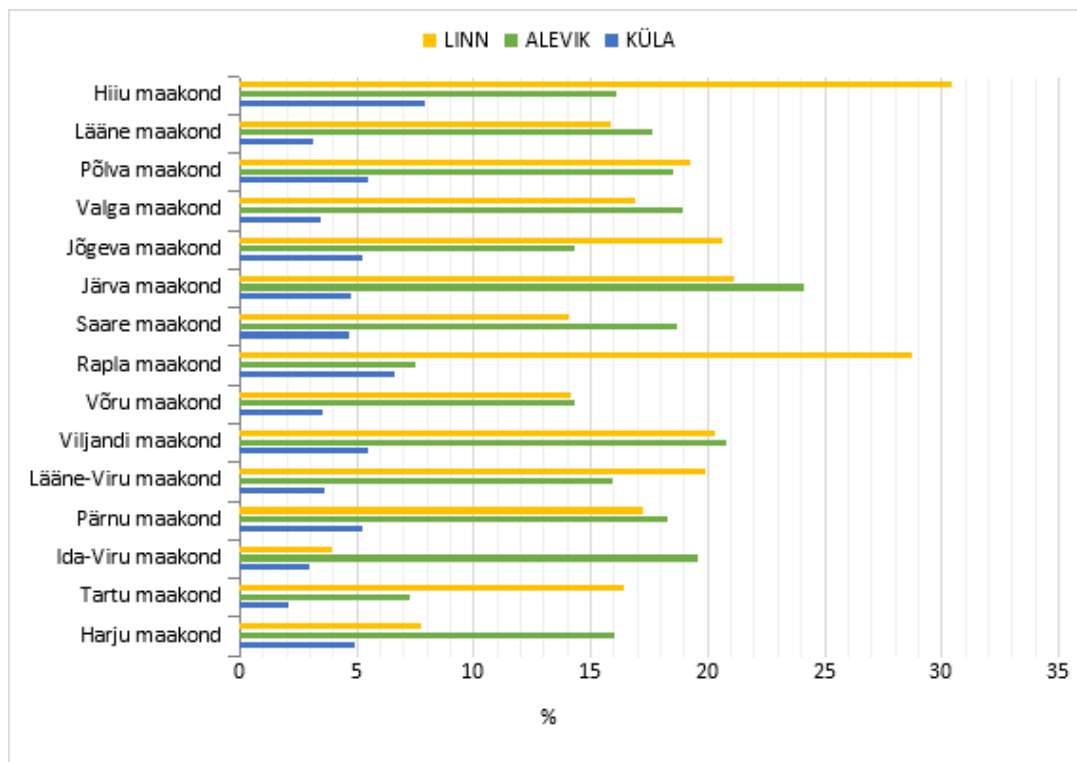
Tabel 7. Elanike arv maakonna asustusüksustes, millel on ligipääs 1–9 Mbit/s lairibaühendusele.

Maakond	Linn	Alevik	Küla
Harju maakond	14093	5244	1732
Tartu maakond	6514	639	419
Ida-Viru maakond	2029	426	176
Pärnu maakond	1793	512	714
Lääne-Viru maakond	964	960	382
Viljandi maakond	1152	378	601
Võru maakond	848	259	380
Rapla maakond	1998	217	668
Saare maakond	337	288	510
Järva maakond	1599	510	301
Jõgeva maakond	519	320	334
Valga maakond	378	176	180
Põlva maakond	291	194	540
Lääne maakond	495	257	120
Hiiu maakond	608	74	292

10.4. Asustusüksuste ja maakondade 10–29 Mbit/s ühendus

10–29 Mbit/s kiirused puhul on tegemist ühendusega, mis on paremate infosüsteemide tarbimise võimalustega, kui näiteks eelmine kirjeldatud 1–9 Mbit/s vahemik, kuid mis on endiselt alla Eesti Vabariigis ja Euroopa Liidus nimetatud soovitusliku kiiruse (Majandus... 2018; Euroopa Komisjon 2010). Joonisel 7 on selgelt eristuma hakanud linnade ja alevike kõrgemad osakaalud külade asustusüksuste kõikides maakondades peale Rapla ja Ida-Viru. Kõige kõrgemateks protsentideks 10–29 Mbit/s ühendusega on Hiiu ja Rapla maakondade linnad ja Lääne alevikud.

Rapla maakonnas paikneb kõige suurem protsentide vahe linna ja aleviku asustusüksustes, milleks oli 21%.



Joonis 7. Majapidamiste 10–29 Mbit/s lairibaühenduse kiiruse protsent linna, aleviku ja küla kogu majapidamiste arvust maakondade kaupa.

Kõige rohkem elanike arvust tabelist 8, kes olid ühenduses 10–29 Mbit/s kiirusega olid linnad, millest kõige rohkem paiknes Harju ja Tartu maakonnas. Külade puhul oli rohkem inimesi ühenduses alevikest viies maakonnas.

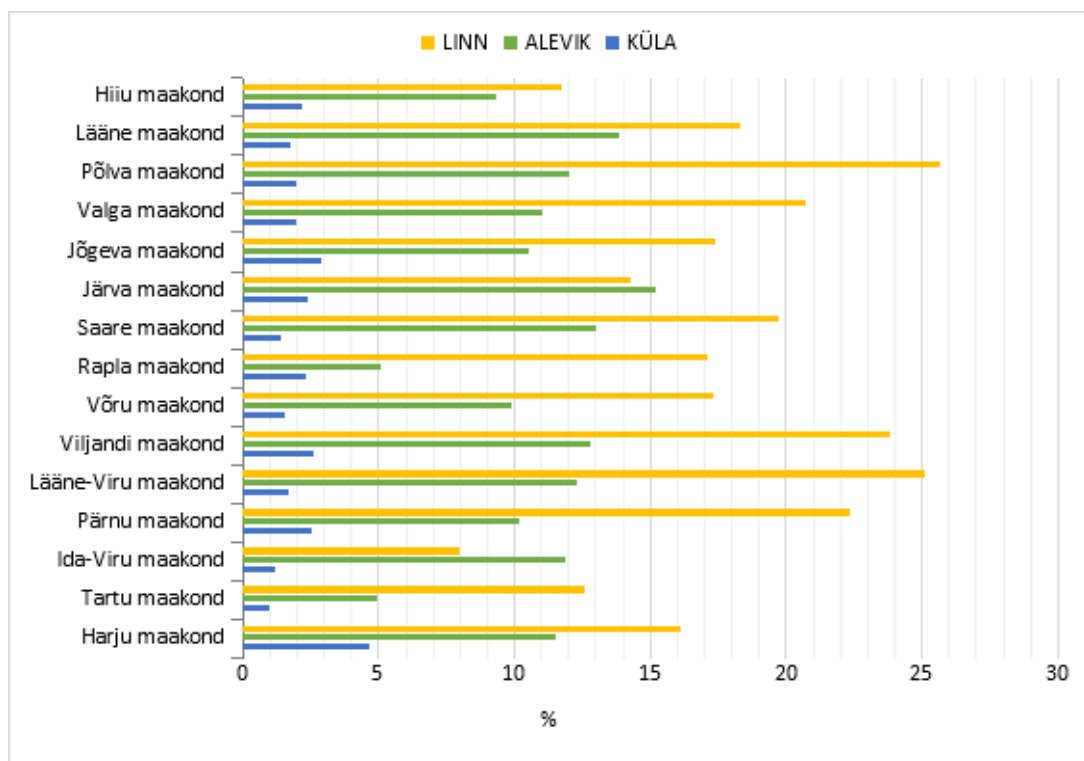
Tabel 8. Elanike arv maakonna asustusüksustes, millel on ligipääs 10–29 Mbit/s lairibaühendusele.

Maakond	Linn	Alevik	Küla
Harju maakond	37002	8821	3331
Tartu maakond	16474	1379	705
Ida-Viru maakond	4846	981	288
Pärnu maakond	9238	1077	1385
Lääne-Viru maakond	5167	2311	698

Viljandi maakond	4701	853	1066
Võru maakond	1895	666	641
Rapla maakond	3467	467	998
Saare maakond	1846	854	723
Järva maakond	2950	1178	561
Jõgeva maakond	1048	715	712
Valga maakond	2882	375	328
Põlva maakond	1441	499	817
Lääne maakond	1534	593	238
Hiiu maakond	983	176	402

10.5. Asustusüksuste ja maakondade 30–99 Mbit/s ühendus

Ühenduse vahemiku puhul on tegemist väga hea ja kiire internetiühendusega. Võrreldes asustusüksuste tüüpide vahelisi andmeid joonisel 8 on näha, kuidas kõige suurema protsentuaalsusega on domineerivalt linna asustusüksused. Kõige suuremad linnade ühendused, mis on üle 20% on Pärnu, Lääne-Viru, Viljandi, Saare, Valga ja Põlva. Ainult kahes maakonnas on alevike ühenduse protsent linna omast suurem, milleks on Ida-Viru ja Järva. Külade puhul on kõige suurem protsent Harju maakonnas, milleks on 5%, ja kõige väiksem Tartu 1%-ga. Küla ühenduste protsent on linna omadest väiksem ligi 9 ja alevikest 5 korda.



Joonis 8. Majapidamiste 30–99 Mbit/s lairibaühenduse kiiruse protsent linna, aleviku ja küla kogu majapidamiste arvust maakondade kaupa.

Tabelis 9 on näha teatud trendi, kuidas linna ühenduse suurus elanike kohta on positiivses seoses maakonna elanike arvuga. Sarnast seost pole märgata asustusüksuste aleviku ja küla puhul. Hea interentühendusega on kõige suurem elanikkonnast linnades, millele järgnevad alevikud ja viimasena külad. Küladest on rohkem inimesi hea ühendusega Pärnu ja Rapla maakondadest. Kõige rohkem hea ühendusega on Harju maakonna külad, mis on üle 3000 inimese.

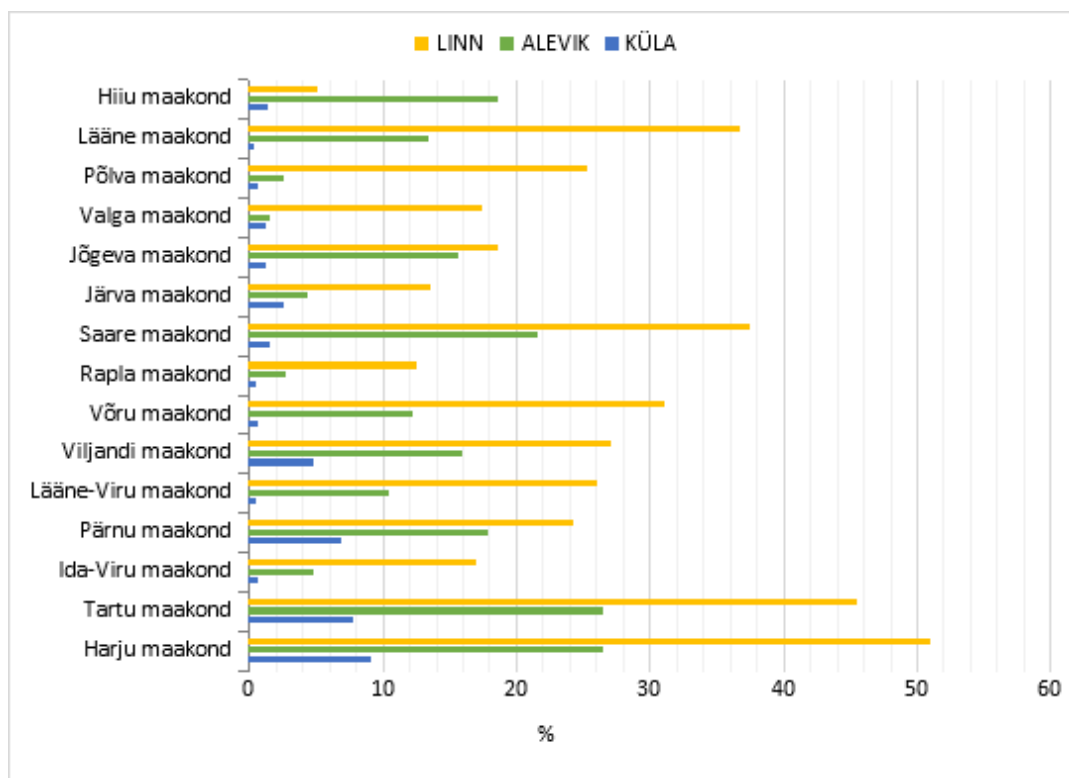
Tabel 9. Elanike arv maakonna asustusüksustes, millel on ligipääs 30–99 Mbit/s lairibaühendusele.

Maakond	Linn	Alevik	Küla
Harju maakond	76935	6320	3109
Tartu maakond	12669	947	342
Ida-Viru maakond	9873	597	117
Pärnu maakond	11953	598	686
Lääne-Viru maakond	6501	1792	333
Viljandi maakond	5519	526	501

Võru maakond	2315	460	275
Rapla maakond	2069	319	351
Saare maakond	2584	594	226
Järva maakond	1995	743	283
Jõgeva maakond	883	527	389
Valga maakond	3528	219	185
Põlva maakond	1919	323	297
Lääne maakond	1774	467	131
Hiiu maakond	381	102	110

10.5. Asustusüksuste ja maakondade >100 Mbit/s ühendus

Üle 100 Mbit/s ühendust peetakse ülikiireks. Joonisel 9 ilmneb väga väikeste protsentide väärtus külade puhul, mis kõik on alla 10% ja keskmiselt maakondade peale kokku umbes 3%. Kõige kõrgemateks osakaaludeks on linna asustusüksused, mis saavutavad oma kõige kõrgema lairibaühenduse protsendi Harju maakonnas, milleks on 51%. Kõige väiksem on linna protsendi ühendus ülikiire internetiga Hiiu maakonnas ja maakondade peale keskmiselt 26%. Alevikude puhul on üle 20% Harju, Tartu ja Saare maakonnas ning kõige väiksem osakaal Valga, Põlva, Ida-Viru ja Rapla maakonnas. Joonisel 9 on teatud seos ülikiire ühenduse ja suurte rahvaarvu maakondadega, milleks on Harju ja Tartu, sellele erandiks on aga Lääne ja ka Saare, kus on samuti väikesele maakonna rahvaarvule vaatamata üle 30% ühendus.



Joonis 9. Majapidamiste >100 Mbit/s lairibaühenduse kiiruse protsent linna, aleviku ja küla kogu majapidamiste arvust maakondade kaupa.

Väiksest protsendist vaatamata on tabelist 10 külade elanike ühendus ülikiire internetiga kõrged ja ligi viiel maakonnal on külades elanike kohta rohkem ühendusi kui alevikes. Need viis maakonda on Pärnu, Viljandi, Järva, Valga ja Põlva. Ainult Hiiu maakonnas on alevike asustusüksuste elanike arv suurem linnade elanike ühendusest >100 Mbit/s ühendusega.

Tabel 10. Elanike arv maakonna asustusüksustes, millel on ligipääs >100 Mbit/s lairibaühendusele.

Maakond	Linn	Alevik	Küla
Harju maakond	243091	14593	6129
Tartu maakond	45739	5011	2614
Ida-Viru maakond	20997	246	72
Pärnu maakond	13003	1050	1830
Lääne-Viru maakond	6748	1517	119
Viljandi maakond	6296	657	936

Võru maakond	4155	572	130
Rapla maakond	1520	170	87
Saare maakond	4911	989	255
Järva maakond	1911	216	299
Jõgeva maakond	946	785	165
Valga maakond	2978	32	121
Põlva maakond	1890	69	105
Lääne maakond	3557	453	34
Hiiu maakond	168	203	70

11. Arutelu

Läbiviidud analüüsis selgus, et kõige suurem lairibaühendusta majapidamiste protsent on külades, mis kinnitab teadaolevat asjaolu, kus inimeste vähesuse ja lairibaühenduse puuduse vahel on positiivne korrelatsioon. Kuid lähemalt digitaalse lõhe hindamisel on vajalik võrrelda lairibavõrgust tulenevate ühenduste suuruste erinevust. Lairibaühenduse puuduse protsentidest tulenevalt on külades potentsiaalse lõhe mõju alevikest 1,6 ja linnadest 2,8 korda suurem. Tulemustest tuli aga välja, et kui vaadelda asustusüksustes keskmiste elanike arvu, kellel puudub lairibaühenduse ligipääs, on linnades arvuliselt palju rohkem inimesi kui külades või alevikes. See tekitab olukorra, kus protsent on ühenduse puudusest kõrgem külades, aga keskmiselt inimeste arvu poolest hoopis linnades. Sellisel puhul võib öelda, et digitaalse lõhe mõju lairibaühenduse puudumise tegurist on kõige suurem linnades. Kuid kui arvestada, et linnade puhul on ei ole tegemist turutõrke piirkondadega, seal on üldjuhul aktiivsem sotsiaal- ja soodsam ettevõtluskeskkond, siis digitaalse lõhe negatiivne mõju ei ole nii tugev kui külades.

Olemasoleva ligipääsu korral on olulisteks teguriteks digitaalse lõhe mõju hindamisel aga ühenduse kiirused, mille puhul digitaalset lõhet nõrgendavad kõige rohkem ülikiire >100 Mbit/s ja kiire 30–99 Mbit/s ühendused ning vähem halvemad ühendused nagu 1–9 Mbit/s ja 10–29 Mbit/s. Protsentuaalselt on külades kõige väiksemad ligipääsud kõikidesse nendesse vahemikesse. Alevike puhul on osakaalud sarnased linnadega halva internetiühenduse vahemike korral aga väiksemad hea ja ülikiire ühenduste korral. Vastavalt sellistele tulemustele on protsentuaalselt kõige leebem digitaalsest lõhest tulenev mõju linna asustusüksustel, seejärel alevikel ja viimasena külades.

Tulemustest digitaalse lõhe erinevuste hindamisel maakondade tasemel on võetud arvesse eelkõige majapidamiste osakaalust ligipäasetavate lairibavõrgu ühendustes kiirustest. Antud analüüsis on leitud, et kõige rohkem digitaalse lõhe negatiivseid mõjuvälju asuvad Ida-Viru, Järva, Jõgeva, Rapla ja Hiiu maakondades, kus on kõrge protsentuaalsus puuduva, 1–9 Mbit/s ja 10–29 Mbit/s lairibaühenduse vahemikus. Rapla ja Jõgeva maakondade korral võib lõhe mõju leevendada suurem osakaal hea 30–99 Mbit/s ühenduse puhul, kus mõlema linna asustusüksuse osakaal on 17%. Keerulisem on olukord Valga ja Tartu maakondade digitaalse lõhe potentsiaalse mõju määramisel, kuna kuigi suurel protsendil majapidamistel täielik ühendus puudub, siis kompenseerib seda hea ja ülikiire ühenduse kõrgem osakaal. Kõige paremateks

regioonideks on kõigi maakondade poolest Harju, Saare, Lääne, Võru, Põlva, Pärnu, Lääne-Viru ja Viljandi, kus digitaalse lõhe mõju vähendab kõvasti hea ja ülikiire ühenduse suur osakaal.

Andes hinnangu Eesti regionaalsele digitaalsele lõhele võib välja tuua, et endiselt on märgata suurt ühenduseta majapidamiste protsentide vahet tihe- ja hõreasusutus aladel. Pannes maa-asulad digitaalse lõhe korral tugevama negatiivse mõju alla, mis pärsib nendes piirkondades inimeste elulaadi ja põhjustab regioonidest ärakolimist ning suurendab riigisisest linnastumise protsessi. Kuigi Eestis on kodumajapidamistest ligi 92% lairibaühendusega, siis suur osa sellest tuleneb halva interneti kiiruse ühendustest. Saavutamaks Eesti digiühiskonna püstitatud üleriigilise ülikiire ühenduse olemasolu eesmärgi 2030. aastaks tuleb poliitikate kaudu baasvõrgu leviku ehitust kiirendada ja tagada projektide töökindluse (Majandus... 2021). Eesti olukord digitaalse lõhega ei ole halb, aga mõju suurus on märgatav erinevate asustusüksuste ja maakondade vahel, mille mõju vähendamiseks on vaja endiselt investeerida ressursimahukatesse lairibaühenduse infrastruktuuri ehituse projektidesse.

Digitaalse lõhe uurimisel täidab kasutatud meetodika hästi asustusüksuste ja maakondade erinevuste võrdlusmomendi loomise eesmärgi. Leiti nii majapidamiste lairibaühenduste vahemike protsent kõikidest majapidamistest kui ka kui keskmiste elanikke arvu hulk ühe majapidamise kohta. Antud analüüsis kasutati põhiliselt protsendi väärtusi, kus ainult kolme asustusüksuse digitaalse lõhe mõju suuruse võrdlemisel kasutati keskmisi elanike arvu seost ühe majapidamisega.

Kasutatud meetodika kitsaskohtadena võib tuua punkti, et antud uurimistöös pole kaasatud teisi internetiühendust pakkuvaid tehnoloogiaid, näiteks raadiolahendused, milleks on mobiilside puhul 4G ja 5G (Majandus... 2021). Mille sisse arvestamine võib muuta uurimise põhimõtteid linnade suure lairibaühenduseta majapidamiste osakaalu seletamisel. Teatud veamäära uurimistöös tekitab samuti tegur, kus on arvatud keskmine inimeste arvu hulga seos ühe majapidamisega vastavalt maakonna ja asustusüksusele. Järgnevates uuringutes võiks arvestada, kuidas tegelikkuses on maakonna ja asustusüksuste rahvaarv majapidamistega seoses. Antud bakalaureusetöös uuriti digitaalse lõhe mõju ainult lairibaühenduse kättesaadavuse tingimust, kuid järgnevates samalaadsetes uuringutes võib digitaalse lõhe indikaatorite statistika hulka suurendada, et mõista ja hinnata täpsemalt digitaalse lõhe mõju riiklikul või regionaalsel tasemel.

12. Kokkuvõte

Antud bakalaureusetöös käsitleti lähemalt digitaalse lõhe mõistet ja sellega kaasnevaid mõjusid inimestele, majandusele ja e-riigile. Kirjeldati digitaalse lõhe varasemat uuritust ja mõju vähendamisega seotud juurdepääsuvõrkude projekte. Uurimistöö praktilises pooles läheneti digitaalse lõhe potentsiaalse mõju uurimisel konkreetsemalt lairibaühenduse kättesaadavusele ja ühenduse kiiruste varieerivusele Eesti kolmes asustusüksuses maakondade kaupa. Töös seatud eesmärkideks oli kolme EHAKi asustusüksuse linna, aleviku ja küla potentsiaalse digitaalse lõhe mõjude võrdlemine. Lisaks uurida lõhe mõju jagunemist Eesti maakondlikul tasemel, leides kui suurel protsendil oli ühendus puuduva, 1-9 Mbit/s, 10-29 Mbit/s, 30-99 Mbit/s või >100 Mbit/s kiiruste vahemikega. Samuti hinnata Eesti üleüldise regionaalse digitaalse lõhe määra vastavalt asustusüksuste ja maakondade kohta saadud informatsiooni põhjal.

Töös selgus, et lairibaühenduseta majapidamiste osakaalust kolme EHAKi asustusüksuste kohaselt oli kõige suurem digitaalse lõhe mõju külades. Arvestada lairibaühenduse nelja kiiruse taset, millest kahte peetakse halvaks ja teisi heaks ning üliheaks, selgus, et jällegi kõige tugevamalt on mõjutatud külad, mille puhul asustusüksuste osakaal oli suurim halva ühenduse vahemikus. Alevikudele tuntav mõju oli teisejärguline ja kõige leebem oli see linnades. Maakondadest kõige haavatavamad digitaalsele lõhele olid Ida-Viru, Järva, Hiiu, Rapla ja Jõgeva, mille puhul oli ühenduste osakaal kõige suurem puuduva või halva kiiruste vahemikes. Eesti üleüldise regionaalse lõhe hindamisel kasutati kahe eelneva eesmärgi uurimisel saadud andmeid. Hinnangu kohaselt eksisteerib Eestis endiselt mõõdetav digitaalne lõhe maa- ja linnapiirkondade vahel, samuti on lõhest tulenevad potentsiaalsed mõjud maakondlikel tasemetel varieeruvad. Eestis ei ole olukord halb, kuna juba 92% majapidamistest on ühenduses lairibavõrguga, kuid sellest suur osakaal on aeglane ja mitte väga infosüsteemide aktiivset tarbimist või e-teenuste kasutamist toetav. Sellest tulenevalt on endiselt tähtis edasi ehitada kiiret ja ülikiiret ühendust võimaldavat IKT-infrastruktuuri, kuna arenguruumi Eestis lairibaühenduse ehitamise puhul veel on.

Uurimistöö keskendus Eesti näitel digitaalse lõhe mõju hindamisele, kasutades lõhega seotud informatsiooni- ja kommunikatsioonitehnoloogia kõrvalprodukti lairibavõrgu ühenduste leviku andmeid, mille puhul sai paremini leida, milline internetiühendus on Eesti erinevates maa- ja

linnaalades. Kasutatud metoodika sobis seatud uurimisküsimustele vastamiseks, kuid tulevaste uurimuste puhul oleks huvitav lisaks lairibavõrgu ühendusele kaasata lõhe hindamisel teisi digitaalse lõhega seatud indikaatorite statistikat, milleks on IKT seadmed kättesaadavus elaniku kohta, rahvastiku IT-valdkonna oskused ja motivatsioon olla osa arenevast infoühiskonnast.

Digital divide on the example of broadband availability in Estonia

Emma Lauk

Summary

The aim of the present bachelor's thesis is to focus on the term of digital divide and describe its implications. The digital divide itself means a gap between groups of people who implement information society services in different ways. Typically it is used to differentiate between people who use the internet and a computer of those who don't. It is a term that became more actively used in the 1990s and gives an understanding of the social law problem, where it is noted that not all members of society have equal opportunities to use information and communication technologies (ICT). The digital divide has a strong link to ICT and the term is made up of a number of different factors, which are the general lack of poor internet connection, the lack of access to the necessary technology and the lack of skills and motivation to tackle the issue. It is important to understand what the digital divide means and causes in a society where certain members have access to all the conditions that allow them to use the Internet in their daily activities compared to those who don't. Essentially, the digital divide creates unequal competitiveness and exclusion from a society, where people's livelihoods are highly dependent on a person's geographical location, age, career and the surrounding environment. The digital divide also affects national economic development and national investment in e-services. The most vulnerable groups in society from the effects of the digital divide are the elderly population, the rural population and the unemployed.

The research examines the size of the Estonian digital divide on the basis of several regions according to the availability of broadband connection. Broadband is used in the impact assessment as a by-product of ICT, which indicates one of the factors influencing the digital divide, which is the connection to a high-speed internet network. One of the aims of the research is to assess the differences in the size of the potential digital divide between Estonian cities, hamlets and villages. The other objectives are to assess the specifics of the digital divide in the country's 15 counties and the general situation of the Estonian regional divide.

The data of the broadband connection used comes from the Estonian Consumer Protection and Technical Surveillance Authority. It is a table containing the addresses of Estonian residential and public buildings in 2019, which shows the speeds of downloading and uploading broadband internet with the accuracy of a household address. Table average broadband connections speeds are divided into five ranges: no connection in the household, two bad connection values, good and high-speed Internet. These speed ranges have assessed the nature of broadband and the impact of the potential digital divide accordingly.

The results showed that the potential impact of the digital divide in percentage terms was the lowest in the city, following in the hamlets and lastly in the villages. In the analysis of counties it has been found that the strongest negative impact fields of the digital divide are located in Ida-Viru, Järva, Jõgeva, Rapla and Hiiu counties and the weakest in Harju, Saare, Lääne, Võru, Põlva, Pärnu, Lääne-Viru and Viljandi counties, where the impact of the digital divide greatly reduces the high proportion of ultra-fast connections. According to the assessment of Estonia's overall regional divide, there is a measurable digital divide between rural and urban areas in Estonia. As a result, it is still important to further develop the ICT infrastructures that allow fast and ultra-fast connections, as there is still room for development in Estonia when it comes to building broadband.

Tänuavaldused

Soovin tänada Anto Aasat töö juhendamise, abi ning väärtuslikke nõuannete eest.

Soovin tänada Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametit, kes andsid mulle andmeanalüüsis kasutatud andmebaasid.

Tänan oma kolleegi Jevgenit, kes andis häid õpetussõnu, kuidas kõige paremini käsitleda suuremahulisi andmebaase ja leida massilistest andmeridadelt just endale sobilikud väärtused.

Tänan oma vanemat õde Eevat, kes abistas ja innustas töö lõpule viima hetkedel, kui kõik ei läinud nii sujuvalt nagu algselt plaanis.

Soovin tänan oma sõbrannat Hannariinu, kes oli toeks võõrkeelsete tekstide ülevaatamisega.

Kasutatud kirjandus

Andes, S., Atkinson, R. D. (2008). The 2008 State New Economy Index. Washington, D.C.: The Information Technology & Innovation Foundation.

Arai, Y., Naganuma, S. (2010). The geographical digital divide in broadband access and governmental policies in Japan: Three case studies. *Netcom. Réseaux, Communication et Territoires*, 24-1/2, 7–26. doi:10.4000/netcom.453

Bedi, I. S., Mason, A. (i.a). *Investment strategies for the deployment of broadband and access to the digital economy*. 5.

Bélanger, F., Carter, L. (2009). The impact of the digital divide on e-government use. *Communications of the ACM*, 52(4), 132–135. doi:10.1145/1498765.1498801

Bolat, B. A., Coşkun, E., Çılan, Ç. A. (2009). Analyzing digital divide within and between member and candidate countries of European Union. *Government Information Quarterly*, 26(1), 98–105. doi:10.1016/j.giq.2007.11.002

Botrić, V., Božić, L. (2021). The digital divide and E-government in European economies. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 1–20. doi:10.1080/1331677X.2020.1863828

Cawley, A., Metykova, M., Preston, P. (2007). Broadband and rural areas in the EU: From technology to applications and use. *Telecommunications Policy*, 31(6–7), 389–400. doi:10.1016/j.telpol.2007.04.003

Corrocher, N., Ordanini, A. (2002). Measuring the Digital Divide: A Framework for the Analysis of Cross-Country Differences. *Journal of Information Technology*, 17(1), 9–19. doi:10.1080/02683960210132061

Eesti Statistikaamet: Eesti Vabariigi haldus- ja asustusjaotuse klassifikaator. (2020).

Euroopa Komisjon: *Euroopa digitaalne tegevuskava*. (2010).

Euroopa Komisjon. (2018). Broadband Coverage in Europe 2018: *Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Agenda*.

Euroopa Komisjon. (2020). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2020*.

Euroopa Komisjon. (i.a). Euroopa poolaasta temaatiline teabeleht: *Digitaalne ühtne turg: Lairibaiühendus ja elektrooniline*.

García, P. P., Thapa, B., Niehaves, B. (2014). Electronic Government. M. Janssen, H. J. Scholl, M. A. Wimmer, F. Bannister (toim), *Bridging the Digital Divide at the Regional Level?*

Effect of Regional and National Policies on Broadband Access in Europe's Regions (lk 218-229). New York: Springer. doi:10.1007/978-3-662-44426-9

Gillett, S. E., Lehr, W. H., Osorio, C. A., Sirbu, M. A. (2014). *Measuring Broadband's Economic Impact*. 33.

Handa, A., Josing, M., Kuum, L., Martens, Mattheus, Ü., K., Nilson, K., Pulver, B., Tänav, K., Vanamölder, A. (2021). Eesti rahvusvaheline konkurentsivõime 2020 aastaraamat. Tallinn: Eesti Konjunktuuriinstituut.

Holt, L., Jamison, M. (2009). Broadband and contributions to economic growth: Lessons from the US experience. *Telecommunications Policy*, 33(10), 575–581. doi:10.1016/j.telpol.2009.08.008

Horrigan, J. (2009). *Broadband adoption increases, but monthly prices do too*. Pew Internet American Life Project.

International Telecommunication Union, International Telecommunication Union (Eds.). (2009). *Measuring the information society: The ICT Development Index*. International Telecommunication Union.

i2010 High Level Group. (2006). Benchmarking Framework. Information Space Innovation & Investment in R&D Inclusion

James, J. (2003) *Bridging the Global Digital Divide*. The Netherlands: Edward Elgar Pub.

Kalsie, A., Murthy, K. V. B., Shankar, R. (n.d.). *Digital economy in a global perspective: Is there a digital divide?* 16.

Kyriakidou, V., Michalakelis, C., Sphicopoulos, T. (2011). Digital divide gap convergence in Europe. *Technology in Society*, 33(3–4), 265–270. doi:10.1016/j.techsoc.2011.09.001

Lepp, A. (2011). Infoühiskonna aastaraamat 2010. Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2018). Eesti infoühiskonna arengukava 2020.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2021). Eesti lairiba arendamise plaan 2021-2030.

Measuring the Impacts of ICT Using Official Statistics (OECD Digital Economy Papers No. 136; OECD Digital Economy Papers, Vol. 136). (2008). doi:10.1787/230662252525

OECD. (2001). *Understanding the Digital Divide*. Paris: OECD Publications.

OECD. (2004). *The Economic Impact of ICT: Measurement, Evidence and Implications*. OECD. doi:10.1787/9789264026780-en

Rahandusministeerium. (2021). *Riigi eelarvestrateegia 2022-2025 ja stabiilsusprogramm 2021*. 218.

Sanders, C. K., Scanlon, E. (2021). The Digital Divide Is a Human Rights Issue: Advancing Social Inclusion Through Social Work Advocacy. *Journal of Human Rights and Social Work*. doi:10.1007/s41134-020-00147-9

van Ark, B., Inklaar, R. (n.d.). *Catching Up or Getting Stuck? Europe's Troubles to Exploit ICT's Productivity Potential*. 41.

van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide*. Cambridge: Polity Press.

Vicente, M. R., López, A. J. (2011). Assessing the regional digital divide across the European Union-27. *Telecommunications Policy*, 35(3), 220–237. doi:10.1016/j.telpol.2010.12.013

Internetiallikad

Cooper, T. (2021). *How Much Internet Speed Do I Need?*. Kasutatud 13.05.2021, <https://broadbandnow.com/guides/how-much-internet-speed-do-i-need>

- Eesti Entsüklopeedia: Alevik.* (2012). Kasutatud 19.05.2021,
<http://entsyklopeedia.ee/artikkel/alevik2>
- Eesti Entsüklopeedia: Küla.* (2012). Kasutatud 19.05.2021,
<http://etbl.teatriliit.ee/artikkel/k%C3%BCla1>
- Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse kodulehekül.* (2021). Kasutatud 2.05.2021,
<https://www.elasa.ee/baasvorgust/>
- Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse kodulehekül.* (2021). Kasutatud 3.05.2021,
<https://www.elasa.ee/estwin-arvudes/>
- E-Estonia kodulehekül. (i.a). Kasutatud 1.05.2021,
<https://e-estonia.com/solutions/e-governance/i-voting/>
- HightSpeedInternet: *What is a good internet speed?.* (2021). Kasutatud 13.05.2021,
<https://www.highspeedinternet.com/how-much-internet-speed-do-i-need>
- Rahandusministeeriumi kodulehekül: Asustusjaotus.* (2021). Kasutatud 19.05.2021,
<https://www.rahandusministeerium.ee/et/eesmargidtegevused/kohalikud-omavalitsused-ja-haldus-reform/asustusjaotus>
- 4meahc kodulehekül. (2021). Kasutatud 24.04.2021,
<https://est.4meahc.com/dsl-digital-subscriber-line-81228>

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Emma Lauk,

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

Digitaalne lõhe lairibaühenduse kättesaadavuse näitel Eestis,

mille juhendaja on Anto Aasa,

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

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

Emma Lauk
24.05.2021