

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Kelli Kukk

**ENERGIAVAESUSEGA SEOTUD TEGURID
EESTIS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: lektor Helen Poltimäe

Tartu 2017

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(Kelli Kukk)

SISUKORD

Sissejuhatus	5
1. Energiavaesuse teoreetilised alused	8
1.1. Energiavaesuse definitsioon ja tagajärjed	8
1.2. Energiavaesuse indikaatorid ja mõõtmise meetodid	17
1.3. Energiavaesuse põhjused ja selgitavad tegurid Euroopas varasemate tööde põhjal	25
2. Energiavaesuse tase ja seotud tegurid Eestis	34
2.1. Energiavaesuse tase Eestis energiavaesust selgitavate indikaatorite alusel aastatel 2010–2015	34
2.2. Energiavaesuse indikaatorite vahelised seosed Eestis ja energiavaesus sotsiaaldemograafiliste ja –majanduslike gruppide lõikes	40
2.3. Energiavaesusega seotud tegurite mudelite tulemused Eestis	44
Kokkuvõte	53
Viidatud allikad	57
Lisad	62
Lisa 1. Energiavaeste leibkondade osakaal (%) energiavaesuse indikaatorite alusel aastatel 2010–2015	62
Lisa 2. Ebapiisava kütmise <i>logit</i> mudeli kokkuvõte	62
Lisa 3. Ebapiisava kütmise <i>logit</i> mudeli tulemused	62
Lisa 4. Ebapiisava kütmise <i>probit</i> mudeli kokkuvõte	64
Lisa 5. Ebapiisava kütmise <i>probit</i> mudeli tulemused	64
Lisa 6. Energiakulude osakaal sissetulekust lineaarse regressioonimudeli mudeli kokkuvõte	66
Lisa 7. Energiakulude osakaal sissetulekust lineaarse regressioonimudeli tulemused	66

Lisa 8. Liidetud elamu probleemide lineaarse regressioonimudeli kokkuvõte.....	67
Lisa 9. Liidetud elamu probleemide lineaarse regressioonimudeli tulemused	68
Summary	70

SISSEJUHATUS

Energiavaesus on majapidamise olukord, kus ei suudeta taskukohaste kulutustega piisavalt kodu kütta või energiateenuseid tarbida. Energiavaesus erineb sissetulekuvaesusest, sest selle tekitatud heaolulised kaod esinevad ka kõrgema sissetulekuga leibkondades, kes ei kuluta liialt suurt osa sissetulekust energiaarvete tasumiseks (Waddams, Price 2012: 37). Euroopa Liidu sissetuleku ja elutingimuste uuringust selgus, et 10,8% ehk 54 miljonit inimest ei suutnud 2012. aastal oma kodu piisavalt soojaks kütta (Pye *et al.* 2015a: 1). Käesoleva töö autori uurimistöös selgus, et Eestis pidas kodu kütmist 2015. aastal probleemiks 2% elanikest (Kukk 2016: 24). Samas pole kodu ebapiisav kütmine ainus energiavaesuse indikaator. Lähtuvalt andmete olemasolust Euroopa sissetulekute ja elutingimuste uuringus on energiavaesuse taseme määramiseks kasutatud ka näiteks majapidamise lekkiva katuse, hallituse või niiskuse, elamu ebapiisava jahutamise ja kommunaalrivate võlgnevuse tunnust (Grevisse, Brynart 2011: 538–539). Mitme näitaja põhjal on Eestis energiavaesuse probleem suurem kui Euroopas keskmiselt (Kukk 2016: 21, 26, 28).

Enim on energiavaesust paljude autorite (Pye *et al.* 2015a: 1; Thomson, Snell 2013: 563) hinnangul uuritud Inglismaal, kuid Euroopa tasemel on alles viimastel aastatel energiavaesusele tähelepanu pööratud. Seetõttu puudub ka Euroopas ühtselt kasutatav ja kvantitatiivselt mõõdetav energiavaesuse mõõdik. Energiavaesuse ebapiisavat uurimist näitab ka see, et vaid neljas Euroopa Liidu liikmesriigis on õiguslikult kehtiv energiavaesuse definitsioon (Pye *et al.* 2015a: 5). Ka Eestis pole riiklikul tasemel energiavaesust defineeritud.

Probleemi uurimine ja põhjalikum kirjeldamine on vajalik, sest energiavaesus mõjutab esmalt inimeste elukvaliteeti, kuid pikemaajaliselt ka elanike vaimset ja füüsilist tervist (Bouzarovski, Petrova 2015: 32; Thomson 2013b: 3). Euroopa Regionaalarengu Fondi rahastatud uuringus jõutakse järeldusele, et paljudes Ida-Euroopa riikides tuleks

rakendada meetmeid, et aidata majapidamistel toime tulla energiahindade kasvuga (Velte *et al.* 2013: 13). Selleks, et vastavaid poliitikaid välja töötada, oleks vaja Eestis määrata energiavaesuse definitsioon ning selgitada välja, kui palju ja milliseid majapidamisi energiavaesus kõige rohkem ohustab.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on selgitada välja energiavaesusega seotud mikrotasandi tegurid Eestis. Töö raames selgitatakse, millised majapidamist ja sealseid elanikke iseloomustavad tegurid on seotud energiavaesusega Eestis. On vajalik energiavaesusega seotud tegureid määrata, sest see aitab selgitada, millised on riskigrupid ehk inimesed, keda energiavaesus tõenäolisemalt mõjutab. Kuna Eestis ei ole energiavaesuse probleemi põhjalikult uuritud, aitab riskigrupis olevate majapidamise väljaselgitamine anda esmast infot ja ülevaadet energiavaesuse probleemist Eestis.

Eesmärgi saavutamiseks tuleb töös täita järgnevad uurimisülesanded:

- anda ülevaade energiavaesuse definitsioonidest ja tagajärgedest;
- selgitada välja energiavaesuse indikaatorid ja mõõtmise meetodid;
- koostada ülevaade energiavaesuse põhjustest ja varasematest energiavaesusega seotud tegureid käsitlevatest uuringutest Euroopas;
- selgitada välja energiavaesuse tase Eestis erinevate energiavaesuse indikaatorite põhjal aastatel 2010–2015 ning analüüsida nendevahelisi seoseid;
- hinnata energiavaesuse jaotumist sotsiaaldemograafiliste ja –majanduslikke gruppide lõikes;
- analüüsida energiavaesusega seotud majapidamist kirjeldavaid tegureid Eestis.

Bakalaureusetöö teoreetilise osa esimeses peatükis selgitatakse välja energiavaesuse definitsioon. Kuna energiavaesuse probleem riigis sõltub nii riigi elanike heaolust, arengutasemest kui ka geograafilisest asukohast, siis ka energiavaesuse olemust nähakse riigiti erinevalt. Mitmed autorid (Li *et al.* 2014: 479–480; Bouzarovski, Petrova 2015: 32) on arvamusel, et energiavaesus omab Euroopas ja arenguriikides erinevat tähendust. Energiavaesus avaldub riigiti erinevalt ning seetõttu esineb erinevusi ka energiavaesuse probleemi defineerimisel. Energiavaesuse esmased ilmingud, nagu madal temperatuur kodus ja ebapiisav energiateenuste kasutamine avaldavad pikemaajalist ehk teisest mõju majapidamise elanike vaimsele ja füüsilisele tervisele (Hills, 2012: 7; Bouzarovski, Petrova 2015: 32; Thomson 2013b: 3). Teoreetilise osa teises peatükis antakse ülevaade

energiavaesuse indikaatoritest ja nendel põhinevast konsensuslikust meetodist. Lisaks sellele tuuakse välja energiakuludel põhinev meetod ja selle kriitika ning antakse ülevaade energiavaesuse indeksitest ja kõrged-kulutused-madal-sissetulek meetodist. Teoreetilise osa kolmandas peatükis esitatakse esmalt ülevaade energiavaesuse põhjustest. Kui energiavaesuse mõiste defineerimisel ollakse erinevatel arvamustel, siis tekkepõhjustena nähakse akadeemilises kirjanduses samu tegureid (Maxim *et al.* 2016: 2). Energiavaesus tekib kolme teguri (kõrged energiaarved, madal sissetulek ja elamu halb soojusefektiivsus) koosmõjul, millede olulisust probleemi kujunemisel mõjutavad veel omakorda mitmed tegurid (Pye *et al.* 2015a: 10). Varasema kirjanduse põhjal tuuakse kolmandas peatükis välja mitmete autorite (Healy, Clich 2002; Thomson, Snell 2013; Maxim *et al.* 2016; Scarpellini *et al.* 2015) tulemused energiavaesuse mõjuritest ja teguritest, mis on ka statistiliselt oluliselt seotud energiavaesuse ja selle indikaatoritega.

Käesoleva töö empiirilise osa esimeses peatükis analüüsitakse energiavaesuse taset Eestis konsensuslikul meetodil, kasutades energiavaesuse indikaatoreid aastatel 2010–2015s. Lisaks sellele kajastatakse energiavaesust ka Healy ja Clinchi (2002) energiavaesuse indikaatorite kombineeritud stsenaariumitega. Tuuakse välja energiavaesuse tase Eestis CEPI ja energiavaesuse indeksi põhimõtetest lähtuvalt. Empiirilise osa teises alapeatükis selgitatakse välja energiavaesuse indikaatorite vahelised seosed Eestis. Lisaks sellele tehakse ülevaade energiavaesuse jaotumises ebapiisava kütmise indikaatori alusel sotsiaaldemograafiliste ja –majanduslike gruppide lõikes. Kolmandas alapeatükis koostab autor kolm ökonomeetilist mudelit, selgitamaks välja energiavaesuse tunnuste ebapiisav kütmine ja energiakulude osakaal sissetulekust seoseid majapidamisi iseloomustavate teguritega ja nende mõju leibkonna energiavaeseks olemise tõenäosusele. Lisaks sellele analüüsib autor ka regressioonimudeli abil energiavaesusega seonduvate elamu probleemide seoseid leibkondi iseloomustavate tunnustega.

Märksõnad: energiavaesus, majapidamised, leibkonnad, ebavõrdsus.

1. ENERGIAVAESUSE TEOREETILISED ALUSED

1.1. Energiavaesuse definitsioon ja tagajärjed

Energiavaesuse esmased uuringud tehti 1970. aastate lõpul Inglismaal, mil kasutati terminit kütusevaesus (*fuel poverty*). Hilisemas kirjanduses on lisaks sellele märksõnale kasutusele võetud energiavaesuse (*energy poverty*) mõiste. Viimastel aastatel avaldatud erinevates artiklites on paralleelselt kasutusel mõlemad märksõnad, kuigi nende tähenduse osas ei ole valdkonna autorite hulgas üksmeelt. Ürge-Vorsatz ja Tirado Herrero (2012: 84) on arvamusel, et kuigi mõistetel on sarnane tähendus, kasutatakse kütusevaesuse terminit pigem Inglismaal ja Iirimaa ning energiavaesuse mõistet teistes Euroopa ja arengumaade riikides. Teisalt on mõni autor (Maxim *et al.* 2016: 1) seisukohal, et mõisted omavad siiski veidi erinevat tähendust. Li *et al.* (2014: 479–480) leiavad sarnaselt Ürge-Vorsatzi ja Tirado Herreroga (2012), et kütusevaesuse märksõna kasutatakse Inglismaal ja teistes arenenud riikides ning energiavaesust arenguriikides, kuid ollakse arvamusel, et kütusevaesuse märksõnaga viidatakse energia tasukohasuse probleemile, aga energiavaesuse terminit kasutatakse energiateenuste kättesaadavuse aspektile viidates. Euroopa Liidu poliitilistes dokumentides kasutatakse siiski ülekaalukalt (70,59%) energiavaesuse mõistet (Thomson 2014), millest lähtuvalt kasutatakse energiavaesuse märksõna ka käesolevas bakalaureusetöös.

Energiavaesuse probleemi seisukohalt on vajalik selle defineerimine, sest definitsioon peaks võimaldama järgnevaid tegevusi (Grevisse, Brynart 2011: 543):

- kvantitatiivselt mõõta probleemi ulatust ja jälgida selle arengut ajas;
- kirjeldada ja võrrelda erinevate riikide olukordi;
- kirjeldada konkreetsete majapidamiste olukorda, et energiavaesust määrata ja probleemiga tegeleda.

Esimeste kütusevaesuse definitsioonide kohaselt on majapidamine energiavaene, kui ta kulutab liialt suure osakaalu sissetulekust energiateenustele. Lähtudes 1977. aasta perekonna kulutuste uuringust Inglismaal, määratleti liialt suure kulutusena kahekordne mediaan ehk 12% majapidamise kogusissetulekust. Kuigi esmakordselt defineeriti energiavaesuse mõiste 1979. aastal, ei pööratud enne 2000. aastate algust probleemile erilist tähelepanu. (Liddell *et al.* 2012: 27)

Valdkonna üks suurim arendaja on Brenda Boardman, kelle üks energiavaesuse teemalistest raamatutest on olnud aluseks ka Inglismaa energiavaesuse poliitika kujundamises (Maxim *et al.* 2016: 2). Inglismaa 2001. aasta energiavaesuse strateegias on energiavaene majapidamine selline, mis ei suuda mõistlike kuludega hoida piisavat temperatuuri, mis on vastavalt Maailma Tervishoiuorganisatsiooni andmetele olenevalt eluruumist 18 kuni 21 kraadi. Liialt suurte energiakuludena määratletakse rohkem kui 10% majapidamise sissetulekust. (The UK... 2001: 6) Iirimaaal lähtutakse energiavaesuse defineerimisel samuti kütmise aspektist, väites, et energiavaesus on suutmatus tagada kodus piisavat soojust või suutmatus saavutada piisavat soojust elamu halva soojusteefektiivsuse tõttu (National... 2007: 67). Suurbritannia mitmeid definitsioone iseloomustab käesoleva töö autori hinnangul ebapiisava kütmise märksõna olulisus.

Palju aastaid tegeleti energiavaesuse probleemiga Euroopas vaid Inglismaal, kuid nüüdseks on ka Euroopa Liidu tasandil märgatud, et energiavaesus on kasvav probleem ja meetmeid selle vähendamiseks tuleks liikmesriikides vastu võtta (Euroopa... 2009). INSIGHT_E ehk Euroopa Komisjoni energiateemalise mõttekoja raportis on energiavaesus olukord, kus ei suudeta mõistlike kuludega tagada kodus piisavat soojust (Pye *et al.* 2015a: 1). Maxim *et al.* (2016: 1) arvavad, et Euroopas on energiavaesus sotsiaalmajanduslik probleem, kus majapidamised peavad kulutama liialt suure osakaalu sissetulekust energiateenustele.

Energiavaesust defineeritakse laiemalt, kui majapidamise suutmatus saada ligipääs energiale, et tagada elamisväärsed tingimused mõistlike kuludega sõltuvalt tema sissetulekust (Grevisse, Brynart 2011: 538). Sarnaselt defineerib Brenda Boardman (2010) oma uuemas raamatus energiavaesust, kui probleemi, mis „esineb, kui majapidamisel pole piisavaid vahendeid, et maksta kõige põhilisemate energiakoguste eest, et tagada neile soojust, valgustus, söögi tegemine ja kodumasinat kasutamine“

(*Ibid.*: 2010). Ka Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee on arvamisel, et energiavaesus „on olukord, kus on raskendatud või võimatu sobiva temperatuuri tagamine ... samuti olukord, kus on puudulik või olematu mõistliku hinnaga juurdepääs muudele olulistele energiateenustele, näiteks valgustusele, transpordile või interneti või seadmete kasutamiseks vajalikule elektrienergiale“ (Euroopa... 2011: 54). Nende mõiste käsitus erineb eelnevalt mainitutest, kuna energiavaesuse probleemi tuumana ei vaadelda vaid ebapiisavat temperatuuri kodus, vaid laiemat energiateenuste kasutamist. Käesoleva töö autor nõustub Eesti kontekstis nende definitsioonidega, sest majapidamised ei kasuta energiat ainult kodu kütmiseks, vaid ka teistes valdkondades, nagu näiteks valgustus, söögi tegemine ja vee soojendamine. Kõik teised energia kasutamise viisid mõjutavad samuti energiateenuste kasutamise mahtu ja seetõttu ka majapidamise energiavaesuse probleemi suurust.

Ka Preston *et al.* (2014: 3) näevad energiavaesust kui majapidamise energiateenuste tasumise võime mõõdet, ent energiana vaadeldakse ikkagi vaid energiat, mis oleks vajalik kodu piisavaks kütmiseks. Kuigi käsitletakse ainult kütmist, on mõistes rõhutatud käesoleva töö autori arvates väga olulist aspekti energiavaesuse probleemi defineerimisel. Nimelt hinnatakse energiavaesuse suurust mitte tegelike energiakulude, vaid vajalike energiakulude põhjal. Eristamine on oluline, sest reaalsete energiakulude põhjal ei pruugi majapidamine kulutada energiale liialt suurt osakaalu sissetulekust, kuid tegelikkuses ei suudeta tagada elamisväärseid tingimusi ja majapidamisel oleks vaja tarbida rohkem.

Energiakulude defineerimisel eksisteerib kaks võimalust (Grevisse, Brynart 2011: 544):

- realistlik lähenemine, mis põhineb tegelikul energiatarbimisel,
- normatiivne lähenemine, mis põhineb energiatarbimisel, mis oleks vajalik.

Normatiivse lähenemise kasutamine võimaldab energiavaesust määrata majapidamistes, kus kulutustel põhinevate näitajate (energiakulude osakaal sissetulekustest ja kommunaalarvete võlgnevused) põhjal energiavaesuse probleemi pole, kuid elatakse külmades tingimustes. Kui energiavaesusest vaadelda vaid ebapiisavat kütmist, siis saab vajalikke kulusid hinnata etteantud piisava temperatuuri alusel, nagu on määratud ka Inglismaa energiavaesuse strateegias (The UK... 2001: 6). Sealsed uuringud (Liddell *et al.* 2011: 67–68) on näidanud, et eksisteerib küllaltki suur lõhe tegelike energiakulude ja

kütmiseks vajalike kulude vahel, mis on leitud kasutades BREDEM-12 algoritmi. Definiitsiooni laiendamisel kõigile majapidamistes kasutatavatele energiateenustele muutub vajaliku energia hindamine keerulisemaks. On raske hinnata eluks vajalikku energia kulutamist näiteks erineva kodutehnika kasutamiseks, sest nende tehniline olukord kui ka majapidamise suurus mõjutavad kasutatava energia hulka ja sellega kogust, mis oleks vajalik elamisväärsete tingimuste tagamiseks. (Grevisse, Brynart 2011: 545)

Maailma mastaabis omab energiavaesuse mõiste veidi teistsugust tähendust, sest erineva arengutasemega riikides on energiaga seotud probleemid erinevad. Arenguriikides hõlmab energiavaesuse definiitsioon lisaks energiakuludele aspekte, nagu energiateenuste ebapiisav kättesaadavus ja aegunud, ebaefektiivsete ning kahjulike tehnoloogiate kasutamine (Maxim *et al.* 2016: 1; Nussbaumer *et al.* 2013: 2061; Liddell *et al.* 2012: 64). Energiavaesust defineeritakse kui ebapiisavat ligipääsu „piisavatele, taskukohastele, usaldusväärsetele, kõrgekvaliteedilistele, turvalistele ja keskkonnasõbralikele energiateenustele, et toetada majanduslikku ja inimarengut“ (Reddy *et al.* 2000: 44).

Vaesemaid riike silmas pidades leiab Gonzales-Eguino (2015: 379), et kuigi energiavaesust võib defineerida erinevalt, viitavad enamused neist energia ebapiisavale tarbimisele, et rahuldada teatud põhivajadused. Sarnaselt teistele autoritele, ollakse arvamusel, et arenguriikides on esmaseks probleemiks energia kättesaadavus, millele järgneb energiateenuste nõudluse rahuldamise aspekt. Probleemi kontekstis tähendab nõudluse rahuldamise märksõna energiateenuste valikuvõimaluste piisavust. Arenenud riikides on palju erinevaid energiakandjaid, kuid arenguriikides on tavaliselt ainukeseks kättesaadavaks võimaluseks puidu põletamine, ent ka vaesemate riikide vahel ja riikide siseselt esineb mõningat varieeruvust. Viimaseks oluliseks aspektiks peetakse tehnoloogiat, mis peab sobima riigi asukoha, teadmiste ja kultuuriga ning olema võimalikult odav võrreldes teiste olemasolevate variantidega. (*Ibid.* 2015: 379) Käesoleva töö autor nõustub arvamusega, et energiavaesuse kontseptsioon sõltub riigi arengutasemest. Arenenud riikides, nagu Eesti pole probleemiks energiateenuste kättesaadavus, vaid liialt suur energia tarbimise vajadus, mistõttu kulutatakse sellele liiga suur osakaal majapidamise sissetulekutest (Reddy *et al.* 2000: 47).

Nagu käesoleva töö autor juba oma uurimistöös (Kukk 2016: 9–10) välja tõi, on energiavaesuse mõistetel erinev mastaap. Tabeli 1 alusel võib öelda, et Euroopa ja

Inglismaa kontekstis defineeritakse energiavaesust tihti vaid ühe või kahe märksõnaga. Enamlevinumaks käsitluseks on see, et energiavaesuseks peetakse majapidamise suutmatust mõistlike kuludega piisavalt kütta või energiateenuseid tarbida. Teisalt võib öelda, et Grevisse ja Brynart ning Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee üritavad mõiste selgitusega kajastada kõikide Euroopa Liidu liikmesriikide energiavaesuse aspekte. Seetõttu pole võimalik mõiste selgitus ainult ühe energiavaesuse probleemi iseloomustava märksõnaga. Samas ei saa Euroopa kontekstis mõiste definitsioonis kehtestada ühtset energiavaesuse taseme määra, nagu seda on tehtud Inglismaal. Energiakulutustel põhineva piiri määratlemine ei annaks adekvaatset informatsiooni energiavaeste majapidamiste osakaalu kohta liikmesriikidest. (Grevisse, Brynart 2011: 543–544; Liddell *et al.* 2011: 31)

Nagu eelnevalt välja toodud, selgub ka mõiste definitsioone kõrvutades, et arenguriikides hõlmab probleem just ligipääsetavust (vt. tabel 1). Euroopa mõiste käsitluses ei mainita kordagi tehnoloogia aspekti, mis on aga oluline energiavaesuse defineerimisel arenguriikides. Käesoleva töö autor nõustub definitsioone võrreldes teiste autorite (Bouzarovski, Petrova 2015: 32; Li *et al.* 2014: 479–480) arvamusega, et energiavaesuse peamiseks aspektiks Euroopas on energiateenuste taskukohasus, mistõttu on majapidamistel probleeme kodu kütmisega. Arenguriikides takistab elamisväärsete tingimuste loomist energiateenuste halb kättesaadavus. Nii Euroopa kui ka arenguriikide definitsioonide puhul on esmalt olemas energiavaesuse laiem põhjus ehk tegur, mille tõttu majapidamistel energiavaesus esineb. Teisalt on välja toodud energiavaesuse probleemi ilming. Näiteks Euroopas on energiavaesuse tekitajaks energiateenuste taskukohasus, mis väljendub ebapiisavas kütmisses. (Kukk 2016: 10)

Rohkemate mõistete kõrvutamisel ei nõustu käesoleva töö autor uurimistöös esitatud väitega, et energiavaesust defineeritakse tänapäeval konkreetsemalt (Kukk 2016: 10). Vaadeldes tabelis 1 esitatud mõistete võrdlust, võib pigem väita, et konkreetsete riikide energiavaesuse definitsioonid hõlmavad vähem märksõnu, kui mõisted, millega defineeritakse energiavaesust laiemalt kogu Euroopas. Samas leiavad Maxim *et al.* (2016: 4), et energiavaesuse probleemi mitmekülguse tõttu on väga keeruline määrata definitsiooni, mis oleks sobilik laiemale ringkonnale.

Tabel 1. Energiavaesuse definitsioonide võrdlus

Autor	Energiakulude taskukohasus	Ebapiisav kütmine	Inimväärsed tingimused	Ligipääsetavus	Tehnoloogia	Energiateenused
Grevisse, Brynart (2011) Euroopa	X	X	X	X		X
Maxim <i>et al.</i> (2016) Euroopa	X					X
Maxim <i>et al.</i> (2016) Arenguriigid		X		X	X	X
Reddy <i>et al.</i> (2000) Arenguriigid	X			X	X	X
National... (2007) Iirimaa		X				
Boardman (2010) Euroopa	X	X				X
Gonzalez-Eguino (2015) Arenguriigid			X			X
The UK... (2001) Inglismaa	X	X				
Pye <i>et al.</i> (2015a) Euroopa	X	X				
Annual... (2016) Inglismaa	X					X
Euroopa... (2011) Euroopa	X	X		X		X

Allikas: Autori koostatud.

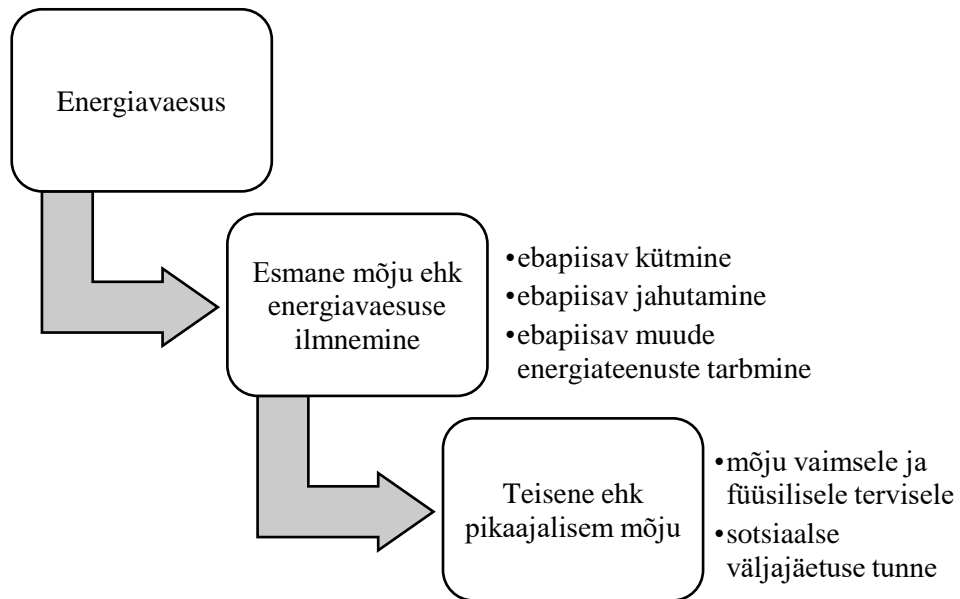
Tuginedes eelnevalt esitatud energiavaesuse definitsioonidele, lähtutakse käesolevas bakalaureusetöös Eesti kohta käesoleva töö autori kohandatud energiavaesuse definitsioonist. Eestis on töö autori hinnangul energiavaesus majapidamise olukord, mil ei suudeta taskukohaste kulutustega elamut piisavalt kütta või muid energiateenuseid tarbida. Eestis energiavaesuse defineerimisel on autori arvates oluline kliimaatilistel põhjustel ebapiisava kütmise aspekti rõhutamine. Samas võimaldab mõistlike energiakulude aspekti kaasamine hõlmata ka majapidamisi, kus suudetakse elamut kütta, kuid kuna kulutused selleks on liialt kõrged, väheneb majapidamise elukvaliteet teistes valdkondades.

Nagu eelnevalt mainitud, peab autor muude energiateenuste aspekti oluliseks, sest majapidamised kasutavad energiat ka söögi tegemiseks, valgustamiseks, kodutehnika ja IT-ja kommunikatsiooniseadmete kasutamiseks, millede puudumine või ebapiisav tarbimine avaldaks mõju majapidamiste elukvaliteedile. Samas on autor teadlik, et

esitatud definitsioon ei vasta eelnevalt sama peatüki alguses Grevisse ja Brynarti (2011: 543) esitatud tingimustele. Hetkel töös esitatud definitsioon lähtub pigem majapidamise subjektiivsetest hinnangutest energiavaesusega seotud heaolule. Definitsioonis puudub kvantitatiivne määratlus, millised on tasukohased kulutused või ebapiisav kütmine. See teeb keeruliseks konkreetsete energiavaeste majapidamiste väljaselgitamise.

Teisalt on Eesti kontekstis näitajatele arvuliste määrade omistamine keeruline, sest Eesti tasemel ei ole energiavaesust piisavalt uuritud. Peetsalu (2013: 33–34) on oma bakalaureuse töö raames Ühendkuningriikide käsitlest lähtuvalt leidnud 2011. aasta Eesti Leibkonnauuringu andmeid kasutades mediaankulutused elektrienergiale, mis oli 9,5%. Käesoleva töö autor on hinnangul, et seda väärtust ei tohiks aluseks võtta energiavaesuse defineerimisel Eestis. Nimelt on kasutatud lähtuvalt Peetsalu töö kontekstist vaid elektrikulutusi, mitte kõiki energiakulusid ning leitud osakaal kogukuludest, mitte sissetulekutest, nagu seda on tehtud Inglismaal.

Energiavaesuse kontseptsiooni oluline osa on energiavaesuse tagajärjed ehk energiavaesuse mõju majapidamistele. Nagu eelnevalt juba välja toodud, siis mitmed definitsioonid sisaldavad juba energiavaesuse tagajärje aspekti. Probleemiga seotud mõjud saab jagada nende vastavalt nende tekkimise ajalisele määratlusele kaheks. Esimene grupp on energiavaesuse ilmingud ehk energiavaesuse väljendumine majapidamises. Teise grupi moodustavad energiavaesuse pikemaajalised mõjud majapidamisele ja elanike tervisele (vt. joonis 1). (Bouzarovski, Petrova 2015: 32; Kukk 2016: 12–13)



Joonis 1. Energiavaesuse tagajärjed (autori koostatud).

Esmase mõjuna Euroopas tuuakse kõige sagedamini välja ebapiisav kütmine, mis omakorda väljendub elamu liialt madalates temperatuurides. Kodu madalat temperatuuri peetakse väga oluliseks aspektiks, sest see on arvatavasti suurim mõjutegur talveperioodil lisanduvatel surmadel. Sel juhul on madala temperatuuri teisene tagajärg mõju elanike tervisele. 2000. aastate jooksul on olnud iga aastal Inglismaal ja Walesis kokku ligikaudu 27000 talveperioodil lisandunud surma (Hills, 2012: 7), ent mõne allika (European... 2009: 10) hinnangul võib see arv kõikuda olenevalt ilmast 25000 kuni 40000 vahel. Viimastel aastatel on hakatud rohkem välja tooma ka muid energiavaesuse ilminguid Euroopas. Enamasti nimetatakse ebapiisavat tarbimist teises energiakasutamise valdkondades. Need on näiteks majapidamise jahutamine, valgustus, kodutehnika ja infotehnoloogia vahendid. (Bouzarovski, Petrova 2015: 32) Lisaks sellele võib energiavaesus väljenduda ka kommunaalrõvete võlgnevustes ja majapidamise niiskuses ning liialt suured energiakulud võivad tekitada olukorra, kus majapidamine on sunnitud muudes eluks vajalikes valdkondades kulutusi vähendama (Thomson 2013b: 3; Thomson, Snell 2013: 564–565).

Energiavaesuse teisene mõju tekib esmaste mõjude tagajärjel. Nimelt, kui majapidamises on olnud pikemat aega energiavaesuse probleem, siis hakkavad energiavaesuse esmased ilmingud mõjutama elanike vaimset ja füüsilist tervist, avaldades pikemaajalist mõju

elanike elukvaliteedile. (Kukk 2016: 13) Traditsiooniliselt nähakse energiavaesuse pikemaajaliste tagajärgedena juba mainitud talveperioodi lisanduvaid surmasid ning hingamisteede ja vereringehaigusi, nagu astma, bronhiit (European... 2009: 10) ja südamehaigused. Viimastel aastatel on hakatud rohkem tähelepanu pöörama energiavaesuse probleemi mõjudele vaimse tervise ja heaolu aspektist: energiavaesust seostatakse näiteks depressiooniga (Bouzarovski, Petrova 2015: 32; Thomson 2013b: 3).

Hilisemalt on Bouzarovski *et al.* (2016: 1153–1154) jõudnud järeldusele, et majapidamiste energia puudus ei ole tuntav vaid maja ebapiisava temperatuuri, ebapiisava energiatarbimise või liialt suurte energiakulude kombinatsioonina. Puudused energiakasutamisel avaldavad palju laiemat mõju elanike enesemääratlemisele, suurendades sotsiaalse eraldatuse ja väljajäämise tunnet (*Ibid.*: 1153–1154; European... 2009: 12). Igapäevase puudujäägi tunne kodus avaldab palju suuremat mõju inimeste vaimsele tervisele, sest kodu kaotab siis elanike jaoks turvalise ja mugava paiga tähenduse. Elamut hakatakse nägema kui lihtsalt üht lisakohustust. (Bouzarovski *et al.* 2016: 1153) Transpordi ja interneti (Euroopa... 2011: 54) ebapiisav kasutamine võib vähendada aga elanike osalemist ühiskonnas, sest on vähenenud võimalused näiteks suhtlemiseks ja teabe saamiseks. Arenguriikides on energiavaesuse nii esmased ilmingud kui ka teisesed mõjud erinevad (Bouzarovski, Petrova 2015: 32). Kuna Eestis puudutab energiavaesuse probleem eeldatavasti majapidamisi Euroopa riikide aspektidest, siis puudub käesoleva töö raames vajadus arenguriikide tagajärgede põhjalikum selgitamine.

Energiavaesuse definitsiooni täpsus sõltub paljugi selles, kui paljusid riike soovitakse mõiste selgitamisel hõlmata. Euroopas peetakse energiavaesuse defineerimisel üheks olulisemaks märksõnaks energiakulude taskukohasust. Seetõttu on majapidamised sunnitud kulutama energiale liialt suure osakaalu oma sissetulekutest või ei saa energiateenuseid piisavalt tarbida. Ebapiisav tarbimine kui üks energiavaesuse esmastest tagajärgedest väljendub enamasti elamu ebapiisavas kütmisses, kuid pikemaajaliselt seostatakse energiavaesust elanike vaimse ja füüsilise tervise halvenemisega.

1.2. Energiavaesuse indikaatorid ja mõõtmise meetodid

Kuna energiavaesuse probleemil on erinevaid ilmnemisi ja tagajärgi, siis on ka selle mõõtmine keeruline. Enim on energiavaesust mõõdetud, kasutades energiakuludel põhinevat meetodit. See tuleneb eeldatavasti energiavaesuse mõiste definitsiooni ning probleemi konteksti arengust. Kuna energiavaesuse probleemi defineeriti esmalt energiakulude liialt suure osakaalu kaudu majapidamise sissetulekust, siis on mitmed autorid sellest lähtuvalt energiavaeste majapidamiste osakaalu riigis määranud. „Majapidamised on energiavaesed, kui nad kulutavad rohkem kui X% oma sissetulekust kodu kütmisele“ (Healy, Clinch 2002: 9). Liialt suurteks energiakuludeks peetakse majapidamise kulutusi, mis on suuremad kui kahekordsed mediaankulutused energiale. Mediaankulutusi on eelistatud keskmistele väärtustele, sest seda ei mõjuta ekstreemsed väärtused ning mediaankulutuste osakaal sissetulekust võimaldab võrrelda ka erinevate absoluutkulutustega riike. (Liddell *et al.* 2012: 27–28)

Meetodi rakendamisel tuleb otsustada, kas kasutada energiavaesuse kirjeldamiseks absoluutset või sõltuvat mediaankulutuste määra (Thomson 2013a: 9; Moore 2012: 21). Nagu juba teoreetilise osa esimeses peatükis välja toodud, määrati Inglismaal 2001. aastal lähtuvalt Brenda Boardmani varasemale raamatule kahekordseks mediaaniks 10% sissetulekust (The UK... 2001: 6; Moore 2012: 19). Konkreetse määra fikseerimine tõi kaasa sealse energiavaesuse taseme alahindamise aastatel, kui tegelik mediaan oli väiksem. Lisaks sellele ei ühtinud see ka Põhja-Iirimaa tegeliku mediaaniga. (Liddell *et al.* 2012: 29, 31) Teisest küljest leiab Moore (2012: 21), et suhtelise ehk aasta-aastalt muutuva määra kasutamine on praktikas keeruline. Energiahindade tõus suurendab kahekordseid mediaankulutusi energiale, kuid sellega ei kaasne energiavaeste majapidamiste arvu kasv. Energiahindade volatiilsuse tõttu muutub keeruliseks suhtelise määra kasutamine, kuid see võimaldab anda parema ülevaate energiavaesuse probleemiga tekkinud tõrjutuse ulatusest. (*Ibid.*: 21)

Otsustada tuleb ka, kas kasutatakse tegelikke või majapidamise vajatavaid energiakulusid, kuigi valik tehakse enamasti andemete olemasolust lähtuvalt, sest vajalike energiakulude leidmine nõuab mitmesugust informatsiooni majapidamise kohta ja lisanduvaid arvutusi. Vajalike kulude hindamine mudelite põhjal mõjutab omakorda tulemuste õigsust ning energiavaesuse probleemi olulisust. (Thomson 2013a: 9; Moore

2012: 20–21) Tegelike kulude põhjal leitud energiavaesus võib olla aga alahinnatud nende majapidamiste võrra, kes teadlikult hoiavad kokku kodu kütmiseks kasutatava energia arvelt ning seetõttu elavad ebapiisava temperatuuriga kodus. Sellised majapidamised pole reaalseid kulutusi kasutades energiavaesed, sest nende energiaarved ei ületa etteantud kulutuste määra. (Maxim *et al.* 2016: 4).

Lisaks sellele on enamasti arvutused aasta põhised, mistõttu ei kajastu energiavaesuse probleemi erinevused suve- ja talveperioodi vahel, kui majapidamised arvatavasti kulutavad suurema osakaalu sissetulekust elamu soojendamiseks (Moore 2012: 21). Samuti mõjutab tulemusi see, millist majapidamise sissetulekut energiavaesuse määramiseks kasutatakse. Energiavaesuse probleemi seisukohast on oluline, kas sissetulekust lahutatakse maha majapidamiskulud ja lisatakse toetused ning kas sissetulek tuleks muuta ekvivalentseks. (Thomson 2013a: 11; Moore 2012: 19–21) Lisaks kõigile nimetatud küsitavustele meetodi kasutamises, toovad Healy ja Clinch (2002: 9, 33) välja, et energiakuludel põhinev meetod annab tulemuseks tunduvalt suurema energiavaeste majapidamiste hulga, kui järgnevalt seletatav konsensuslik meetod ning ei sobiks kasutamiseks ka riikidevahelisel võrdlusel. Ka Heindl (2013: 27) on arvamusel, et meetodi kasutamine ei anna õiglast hinnangut just vaesemate majapidamiste energiavaesusele. Käesoleva töö autor nõustub ka Healy ja Clinchi (2002) ning Grevisse ja Brynarti (2012: 545) hinnanguga, et tegelikel energiakulutustel põhinev meetod ei anna ülevaadet ka energiavaesuse põhjustatud majapidamise puudujääkidest ja vähenenud heaolust.

Energiakuludel põhineva meetodi paljude puuduste tõttu on probleemi laiemaks kirjeldamiseks otsitud muid meetodeid. Energiavaesuse indikaatorid on teatud tegurid, mille abil on võimalik määrata energiavaesuse probleemi suurus või olemasolu riigis või konkreetses majapidamises. Kuna energiavaesus võib majapidamistes ja riikides avalduda erinevalt, siis ei saa seda enamasti määrata kasutades vaid ühte näitajat (European... 2009: 2). Seetõttu on kujunenud energiavaesuse taseme kirjeldamiseks välja mitmeid tunnuseid, millede suuruse või olemasolu korral saab teha järeldusi energiavaesuse kohta majapidamises. Enamasti lähtutakse indikaatorite kasutamisel andmete olemasolust, milleks on tavaliselt Euroopa sissetuleku ja elutingimuste uuring, sest see võimaldab võrrelda erinevaid Euroopa riike ning on lihtsasti kättesaadav. Enne

seada on kasutatud sarnaseid tunnuseid *European Community Household Panel* (ECHP) uuringust, kus objektiivne tunnus oli esitatud kahe eraldi näitajana ning olemas oli ka tunnus ebapiisav keskküte (Thomson 2013a: 22; Healy, Clinch 2002: 18). Energiavaesuse indikaatoritena kasutatakse (Liddell *et al.* 2012: 61; European... 2009: 14; Maxim *et al.* 2016: 2; Pye *et al.* 2015a: 16; Thomson, Snell 2013: 565–566):

- Subjektiivseid tunnused:
 - suutmatus hoida elamu piisavat soe viimase 12 kuu jooksul;
 - suutmatus hoida elamu piisavalt jahe;
 - majapidamisel on olnud viimase 12 kuu jooksul kommunaalrivate võlgnevusi;
 - majapidamine on liiga pime;
- Objektiivset tunnust:
 - majal on lekkiv katus, niiskus või hallitus.

Indikaatoritel põhinevat energiavaesuse meetodit nimetatakse konsensuslikuks meetodiks (Thomson 2013a: 21) ning seda kasutatakse laiemal pildil saamiseks, kui seda võimaldaks vaid energiakuludel põhinev meetod (Thomson, Snell 2013: 565). Konsensuslikul meetodil kasutatavad lähendmuutujad aitavad energiavaesuse probleemi kirjeldada majapidamise heaolu ja puudujääkide seisukohast (Maxim *et al.* 2016: 8), mis on oluline, sest on tõestatud, et majapidamiste elanike tuntav energiavaesus erineb kulutuste alusel määratletud energiavaesusest (Waddams Price *et al.* 2012: 37). Lähtuvalt vastuse olemusest jagatakse indikaatorid omakorda subjektiivseteks ja objektiivseteks. Subjektiivsete tunnuste väärtused põhinevad majapidamise hinnangul, kuid objektiivne tunnus baseerub faktil, kas majapidamises on mõni nimetatud probleemidest või mitte.

Kuigi Euroopa sissetulekute ja elutingimuste uuringu andmed on Thomson ja Snelli (2013: 566) hinnangul usaldusväärsemad, kui varasemalt kasutatud *European Community Household Paneli* andmed, esineb siiski mõningaid probleeme tulenevalt valimi võtmise viisist. Lisaks sellele tuleb meetodit kasutades arvestada, et kommunaalrivate võlgnevuse tunnus võib energiavaesust üle hinnata, kuna seda muutujat mõjutavad lisaks energiaarvetele ka muude kommunaalteenuste, nagu näiteks vesi, võlgnevused. (*Ibid.*: 567) Samas võib näitaja ka energiavaesust alahinnata juhul, kui majapidamisel pole kommunaalrivate võlgnevusi, ent energiavaesuse probleem

väljendub selles, et liialt suurte energiaarvete õigeaegse tasumise nimel hoitakse kokku muudelt eluks vajalikelt valdkondadelt (Liddell *et al.* 2012: 61). Eestis on energiavaeste majapidamiste osakaal Pye *et al.* (2015b) ülevaate põhjal erinevate energiavaesuse indikaatorite lõikes küllaltki erinev. Üsna madal on näitaja vaid tunnusel suutmatust kodu kütta, mida 2012. aastal pidas probleemiks vaid alla 10% elanikkonnas. Suurim (umbes 30%) on leketega, niiskuse või hallitusega majapidamiste osakaal, millega asume Euroopas viiendal kohal. Kommunaalarvete võlgnevusi esines umbes 20% majapidamistest. (*Ibid.*: 13)

Energiavaesuse määramise arengu edasises etapis, on mitu autorit koostanud energiavaesuse taseme indekseid, et mitmete energiavaesuse indikaatorite alusel korrigeerida hinnangut energiavaesuse probleemile erinevates riikides. Healy ja Clinch (2002: 17, 47) olid esimesed, kes pakkusid sellise kombineeritud meetodi välja ning kasutasid seda mitmete Euroopa riikide (Eesti ei olnud kaasatud) võrdlemiseks. Koostati kuus stsenaariumit 1994.–1997. aastate andmetel, mis erinevad üksteisest kasutatud indikaatorite ja nendele antud kaalude poolest. Healy ja Clinchi (2002: 18) arvamus oli, et majapidamise ebapiisav kütmine on ikkagi energiavaesuse põhiline element ning sellest lähtuvalt annab kõige parema ülevaale energiavaesuse probleemi tegelikust ulatusest. Andes sellele indikaatorile suurima kaalu, selgus, et energiavaeseid majapidamisi on ülekaalukalt rohkem Vahemereäärsetes maades. Kõige madalamad energiavaeste osakaalud saadi kasutades ainult subjektiivseid indikaatoreid. Teisalt ainult objektiivseid indikaatoreid kasutades saadi suhteliselt kõrged energiavaesuse määrad. Ebapiisava kütmise tähtsuse vähendamisel ning kõikide indikaatorite kaasamisega saadi keskmised tulemused, mille põhjal järeldati, et selline meetod annab suhteliselt hea hinnangu keskmiste energiavaesuse võrdlemiseks erinevates riikides. (*Ibid.* 18–21) Samas leiab käesoleva töö autor, et energiavaesuse taseme määramiseks ei tohiks kasutada vaid ühte sel viisil arvatud määra. Töö autor nõustub, et mingisuguse ülevaate riigi keskmisest see tulemus annab, kuid on vägagi mõjutatud kasutaja hinnangust, milliseid kaale indikaatoritele anda.

Kuigi Healy ja Clinch (2002) Eestit ei vaadelnud on Thomson ja Snell (2013: 568) nende meetodi alusel esimesed neli stsenaariumit 2010. aasta Eurostati andmetel leidnud. Eesti energiavaeste inimeste osakaal oli vahemikus 6,8–11,0%. Madalaim oli energiavaesuse

probleem, kui suurim kaal oli ebapiisaval kütmisel ning kõrgeima energiavaeste majapidamiste osakaalu kogu rahvastikust andis stsenaarium, milles suurim kaal anti majapidamise lekkiva katuse, hallituse või niiskuse olemasolu tunnusele. (*Ibid.*: 568–569)

Maailma mastaabis on järgmiseks edasiminekuks energiavaesuse kombineeritud määramise valdkonnas olnud Nussbaumer *et al.* (2013: 2061) koostatud multidimensiooniline energiavaesuse indeks ehk MEPI. Eesti ja Euroopa kontekstis ei saa algoritmi alusel energiavaeste inimeste osakaalu leida, sest selle koostamisel on lähtutud arenguriikide energiavaesuse aspektidest ja sellest lähtuvalt pole uuringusse kaasatud ka ühtegi Euroopas asuvat riiki (välja arvatud Ukraina ja Moldova)(*Ibid.*: 2063, 2072). Teisalt on Maxim *et al.* (2016: 8) arvamusel, et selline konkreetsete majapidamiste info kasutamine annab palju parema pildi energiavaesusest riigis, kui makrotasandi näitajate, nagu ebapiisava kütmisega inimeste osakaal, võrdlemine. Euroopa kontekstis on hetkel sellise meetodi rakendamine aga võimatu, sest puuduvad nii konkreetsete andmed elanike elutingimusest. (*Ibid.*: 8)

Euroopas tingimustest ja Eurostati andemest lähtuvalt on koostatud energiavaesuse indeks, mis sarnaselt Healy ja Clinchi (2002) uuringule kasutab just energiavaesuse indikaatoreid (Bouzarovski, Tirado Herrero 2015: 74). Sarnaselt Healy ja Clichile (2002) näevad ka Bouzarovski ja Tirado Herrero, et majapidamise hinnang kodu ebapiisavale temperatuurile on olulisim tunnus, mis näitab energiavaesuse probleemi riigis. (*Ibid.*: 74) Edasises energiavaesuse mõõtmise uurimises, leidsid Maxim *et al.* (2016), et kolme tunnuse kaasamine energiavaesuse probleemi uurimisse pole piisav. Seetõttu laiendati Bouzarovski ja Tirado Herrero (2015) käsitlust edasi, kasutades kombineeritud energiavaesuse indikaatoris kahte lisanduvat subjektiivset energiavaesusega seotud indikaatorit. Lisati majapidamise suutmatust kodu suvel piisavalt jahutada ja majapidamine on liialt pime. Majapidamise jahutamise tunnuse lisamine on vajalik, sest see võimaldab kaasata neid, kes tavapärase indikaatorite põhjal ei oleks energiavaesed, kuid ebasobiv temperatuur kodus avaldab siiski mõju elanike tervisele ja heaolule. (*Ibid.*: 1–2; 9) Tabelis 2 toodud kahe energiavaesuse määramise indeksi võrdlusel saab öelda, et kuigi CEPIsse on lisatud 2 tunnust, siis on indikaatoritele antud kaalud küllaltki sarnased.

Tabel 2. Kombineeritud energiavaesuse indikaatori (CEPI) ja energiavaesuse indeksi võrdlus

Muutuja	CEPI kaalud	Energiavaesuse indeksi kaalud
Ebapiisavad elutingimused	0,6	0,5
-pole soe	0,3	0,5
-pole jahe	0,2	-
-pimedus	0,1	-
Võlgnevused	0,2	0,25
Elamu puudused	0,2	0,25

Allikas: (Maxim *et al.* 2016: 9; Bouzarovski, Tirado Herrero 2015: 74).

Käesoleva töö autor nõustub Maxim *et al.* (2016: 9–10) hinnanguga, et indikaatori leidmisel kasutatavad kaalude määramine on subjektiivne, ent neid võib pidada küllaltki õigeks, sest CEPI kaalud sarnanevad varasematele käitlustele ning nende määramisel on intervjueritud mitut valdkonda põhjalikult uurinud akadeemikut. 2012. aasta Eurostati andmetel saadud Euroopa riikide järjestus energiavaesuse probleemi suuruse järgi on kahe tunnuse löikes küllaltki sarnane. Eesti jäi mõlema indikaatori (CEPI 13, energiavaesuse indeks 10) alusel napilt alla Euroopa Liidu keskmise energiavaesuse taseme. Teisalt tuleb märkida, et indekseid ei tohi tõlgendada kui energiavaeste osakaalu kogurahvastikust, mis tähendab, et need võimaldavad vaid Euroopa riikide järjestamise probleemi tõsiduse alusel. (Maxim *et al.* 2016: 10) Lisaks sellele ei võimalda selline makrotasandi tunnuste kasutamine määrata konkreetsete majapidamiste energiavaesuse probleemi suurust ning selgitada välja riskigruppe. Autorid toovad välja ka selle, et indikaatoris pole arvestatud kliimaatiliste erinevustega liikmesriikides, mis omavad mõju majapidamise suutmatusele elamut kütta või jahutada ning seetõttu võib CEPI energiavaesust mõnedes riikides alahinnata. Samuti ei kajastu otseselt ka kulutused energia kasutamiseks seotud tehnika hoolduseks ja väljavahetamiseks. (*Ibid.*: 10–11, 17) Käesoleva töö autor on siiski arvamisel, et energiavaesuse indikaatorite kombineerimine indeksiks, annab adekvaatse ja ülevaatliku hinnangu Euroopa riikide energiavaesuse probleemile, sest kajastab korruga energiavaesuse mitmeid aspekte. Konsensuslikul meetodil üksikute indikaatorite võrdlemine ei võimalda seda niivõrd hästi.

Käesoleva bakalaureusetöö autori arvates, on hetkel üheks kompleksemaks lahenduseks Inglismaal energiavaesuse probleemi hindamiseks ja jälgimiseks kasutatav madal-sissetulek-kõrged-kulud indikaator (LICH ehk *Low Income High Costs*) (Annual... 2016:

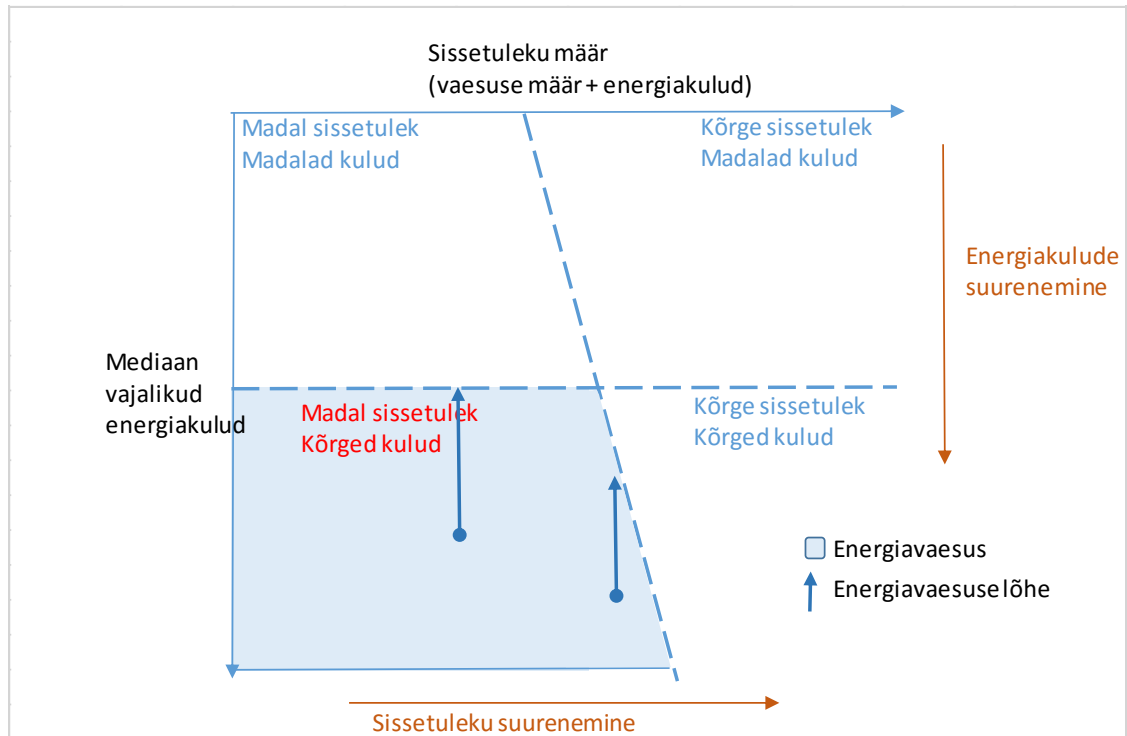
6). Mõõtmise meetodi on välja töötanud professor John Hills (2012). LICH indikaatori põhjal on majapidamised energiavaesed, kui (Annual... 2016: 6–7):

- nende vajalikud energiakulud on suuremad kui keskmised (riiklik mediaan);
- tehes vajalikud kulutused, jääks nende kasutatav sissetulek alla vaesuse määra.

Bakalaureusetöö autor leiab, et võrreldes eelnevalt Ühendkuningriikides kasutatud mõõtmise meetoditega on LICH parem, sest võimaldab näha probleemi mitmest aspektist lähtuvalt. Nimelt annab indikaator hinnangu energiavaesuse probleemi ulatusele ehk energiavaeste majapidamiste arvule ning näitab probleemi sügavust (*Ibid.*: 7).

Meetodi kontseptsioon on kirjeldatud joonisel 2. Energiavaeste arv ehk majapidamiste arv, kellel on nii madal sissetulek kui ka kõrged kulutused on kujutatud joonise sinise pindalana. Probleemi sügavus majapidamises ehk energiavaesuse lõhe on joonisel kujutatud siniste joontena. Energiavaesuse lõhe näitab „erinevust majapidamise vajalike kulutuste ja lähima energiavaesuse läve vahel“ (*Ibid.*: 7). Riikliku energiavaesuse lõhe ehk riikliku energiavaesuse probleemi sügavuse leidmiseks liidetakse kokku üksikute energiavaeste majapidamiste näitajad. Energiavaesuse läve väljendatakse rahas. Meetodi puhul kasutatakse sissetulekuna majapidamise ekvivalentssissetulekut peale majapidamisega seotud kulutusi nagu laenumakse ja tüür. Vaesuse määrana kasutatakse suhtelist vaesuse määra, mis on 60% majapidamiste ekvivalentssissetulekute mediaanväärtusest. (*Ibid.*: 7–11) Vajalike energiakulude leidmisel arvestatakse kulutusi, mis oleks vajalikud „elamu kütmiseks, vee soojendamiseks, valgustuseks, kodutehnika kasutamiseks ja söögi tegemiseks“ (*Ibid.*: 10). Energiakulude modelleerimisel kasutades BREDEM mudelit (*Building Research Establishment Domestic Energy Model*) võetakse arvesse järgnevaid tegureid (*Ibid.*: 10, 13):

- majapidamise majanduslik olukord ehk sotsiaalne staatus (näiteks pensionärid veedavad kodus rohkem aega);
- küttesüsteem ja kasutatav energia liik;
- elamu tingimused.



Joonis 2. Energiavaesus madal sissetulek kõrged kulud (LIHC) indikaatori alusel
Allikas: (Annual... 2016: 7; Hills 2012: 33–34).

Võrreldes varasemate meetoditega võimaldab see mõõta, kui suur on energiavaesuse mõju konkreetsele majapidamisele. Töö autor leiab, et näiteks konsensuslik meetod võimaldab anda ülevaate energiavaeste majapidamiste osakaalust riigis, kuid on keeruline hinnata, kui tugevalt see majapidamist mõjutab. Samas pole ka see meetodid ilma vigadeta. Moore (2011: 8–9, 18, 28) toob välja näiteks energiakulude ekvivalentseks muutmise ja energiakulude kajastamise kogukuludena, mitte kulutustena ruutmeetritele. Samuti ei kajasta Moore (2011) arvates LIHC piisavalt energia hindade mõju energiavaesusele, millele Pye *et al.* (2015a: 40) lisavad arvutamise ja kirjeldamise keerukuse ning mediaanmeetodi kasutamise energiakulude piiri määramiseks, mistõttu võib see olla liiga kõrge.

Kuna energiavaesuse probleemi on alles viimastel aastatel Euroopas laiemalt uurima hakatud, siis pole kujunenud välja ühtset energiavaesuse kvantitatiivse mõõtmise viisi. Varasemalt laialdast kasutust leidnud energiakuludel põhineval meetodid on mitmeid vigu energiavaeste määramisel. Energiavaesuse tekitatud puudujääkide ja heaolu vähenemise paremat kirjeldamist võimaldab konsensuslik meetod. Tänu Eurostati

andmetele võimalik indikaatoreid kasutavate meetodite alusel leitud energiavaesuse määrad võrreldavad Euroopa riikide lõikes. Teisalt tuleb arvestada siiski vastuste subjektiivsuse probleemiga ja sellega, et makrotaseme näitajate võrdlemine ei võimalda teha järeldusi energiavaesuse kohta konkreetsetes majapidamistes. Indikaatorite kombineerimisel erinevateks indekseks teeb võimalikuks Euroopa riikide järjestamise energiavaesuse probleemi tõsiduse alusel, kuid tuleb arvestada ka nende mitmete puudujääkidega. Sarnaselt konsensuslikule meetodile pole võimalik energiavaesuse määramine mikrotasandil. Inglismaal hetkel kasutusel olev madal sissetulek kõrged kulud meetodi põhjal saab leida nii probleemi ulatuse riigis kui ka sügavuse. Just viimane eristab seda eelnevatest meetoditest, sest energiavaesuse lõhe võimaldab majapidamise tasemel väljendada rahalises vääringus probleemi sügavust. Teisalt pole seda meetodit Eestis rakendatud ja seetõttu energiavaesuse probleemi ulatus selle meetodi määratluse alusel puudub.

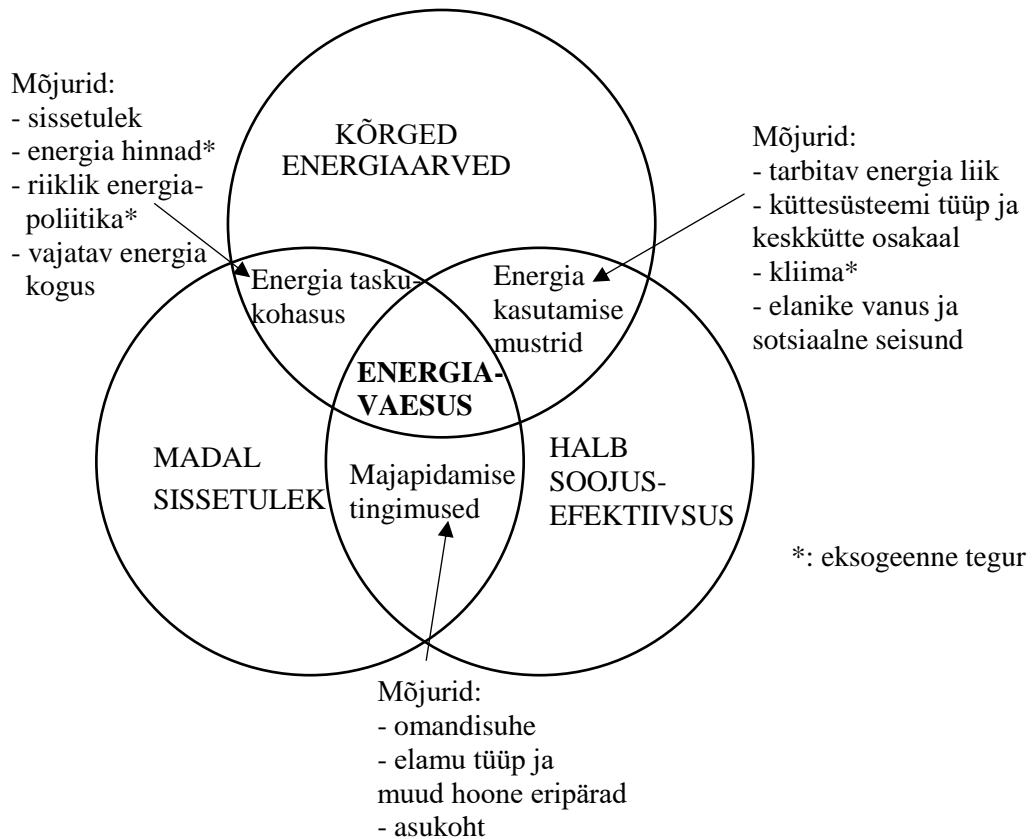
1.3. Energiavaesuse põhjused ja selgitavad tegurid Euroopas varasemate tööde põhjal

Energiavaesus on mitmetahuline probleem, mis avaldub majapidamistes erinevalt. Seetõttu kujuneb see välja tavaliselt mitme teguri kombinatsioonis, millede olemasolust sõltub konkreetse majapidamise energiavaesuse tase. Energiavaesuse põhjustena nimetatakse (Dubois 2012: 107; Liddell *et al.* 2011: 6; Bouzarovski, Petrova 2015: 32; Grevisse, Brynart 2011: 539; Maxim *et al.* 2016: 2; Scarpellini *et al.* 2015: 734; Thomson 2013b: 4):

- madalad sissetulekud,
- elamu halb soojusefektiivsus,
- ebaefektiivne küttesüsteem ja tehnika,
- kõrged või tõusvad energiahinnad.

Arvatakse, et energiavaesus tekib tavaliselt madalate sissetulekute ja kõrgete energiavajaduste koosmõjul. Euroopa energiavaesuse ja –efektiivsuse (EPEE) projektis (European... 2009: 5) rõhutatakse, et just madal sissetulek on tegur, mis mõjutab kõige rohkem majapidamise tõenäosust olla energiavaene. Teisalt arvatakse, et on oluline arvestada ikkagi majapidamise eripärasid, mis omakorda mõjutavad energiavajadust.

(Dubois 2012: 107) Peamised energiavaesuse põhjused ja mõjutavad tegurid on kujutatud joonisel 3. Lähtuvalt Pye *et al.* (2015a: 10) käsitlusest on joonisel kolm energiavaesuse põhjust, mis on kujutatud trükitähtedega.



Joonis 3. Energiavaesuse peamised põhjused ja mõjutavad tegurid

Allikas: (Pye *et al.* 2015a: 10; Annual... 2016: 16; European... 2009: 20; Healy, Clinch 2002: 4, 34; Grevisse, Brynart 2011: 539-540; Maxim *et al.* 2016: 2; Thomson 2013b: 4; Ürge-Vorsatz, Tirado Herrero 2012: 87; Kukk 2016: 12;), autori kohandused.

Energiavaesuse peamiste põhjuste kokkulangevustes asuvad energiavaesuse probleemi mõjutavad ja raskendavad tegurid, milledest sõltub energiavaesuse tase majapidamises. Näiteks omandisuhe, mis näitab, kas majapidamises elatakse üürikuna või ollakse ise elamu omanikud, mõjutab majapidamise tingimusi. Üüripinnal puudub elanikel motivatsioon teha muudatusi (Maxim *et al.* 2016: 11) või on see omaniku tõttu raskendatud, et elutingimusi energiakasutuse seisukohast parandada. Teisalt seab madal sissetulek piirangud elamu valikule energiaefektiivsuse seisukohast, sest olulisem on elamu pinna olemasolu kui selle kvaliteet (Grevisse ja Brynart 2011: 541). Seetõttu võivadki madalama sissetulekuga leibkonnad elada halvema kvaliteediga ehk

energeetiliselt ebaefektiivsetes ja raskemini köetavates elamutes ning olla suurema tõenäosusega ohustatud energiavaesuse probleemiga. Arvatavasti elamu väiksemast pindalast ja kokkuhoidlikumast tarbimisest tulenevalt, tarbivad vaesemad majapidamised absoluutväärtustes energiat vähem, ent see moodustab suurema osa nende sissetulekust. (Grevisse, Brynart 2011: 541, 548) Madalate sissetulekuga majapidamise olukorda raskendavad EPEE projekti (European... 2009: 10) ning Bouzarovski *et al.* (2016: 1160) hinnangul tõusvad energiahinnad, mis teevad energiaarvete tasumise veelgi keerulisemaks

Eelnevas loetelus olevate põhjustega võrreldes ei ole joonisel küttesüsteem ja selle ebaefektiivsus energiavaesuse põhiline põhjus, vaid majapidamise soojusefektiivsust ning energiaarveid mõjutav tegur. Võrreldes Pye *et al.* (2015a) joonisega on käesoleva töö autor muutnud eksogeensete tegurite arvu. Nimelt näeb käesoleva töö autor majapidamise suhtes eksogeensete teguritena vaid energia hindu, riiklikku energiapoliitikat ning kliimat, sest need on ainsad, mida majapidamine mõjutada ei saa. Pye *et al.* (2015a) poolt eksogeenseteks märgitud mõjurid, nagu tarbitav energia liik, küttesüsteemi tüüp ja keskkütte osakaal, omandisuhe ja hoone eripärad on käesoleva töö autori hinnangul eksogeensed vaid lühiajaliselt. Pikemas perspektiivis on majapidamisel neid lisanduvate kulutustega võimalik muuta. Majapidamist ja selle tingimusi iseloomustavad energiavaesuse probleemi raskendavad mõjurid on käesoleva töö kontekstis keskse tähtsusega, sest eesmärk on kindlaks teha, kas tegurite ja energiavaesuse indikaatorite vahel eksisteerib Eestis seos.

Kuigi üle Euroopa on energiavaesuse põhjused sarnased, esinevad siiski piirkondlikud eripärad. See tähendab, et olenevalt riigist on tegurite mõju energiavaesuse probleemile majapidamistes erineva kaaluga. (Thomson, Snell 2013: 564) Näiteks on leitud, et Põhja-Iirimaal on peamiseks põhjuseks küttesüsteemi liik, millest oleneb, millist liiki energiat majapidamises kasutatakse. See mõjutab omakorda energiahindade erinevuse tõttu majapidamise kulutusi energiale. Ka sissetuleku suuruse kui energiavaesuse põhjuse, ja elamu soojusefektiivsuse hulgas esineb Suurbritannias piirkondlikke erinevusi. (Liddell *et al.* 2011: 36–37, 44)

Riigi energiavaesuse probleemi suuruses mängib olulist rolli ka kliima (Liddell *et al.* 2011: 52; Velte *et al.* 2013: 13). Sellest lähtudes on käesoleva töö autor lisaks juba

uurimistöös lisatud tegurile riiklik energiapoliitika (Kukk 2016: 12), täiendanud joonist 3 kliima, kui energia tarbimise mustreid mõjutava teguriga. Eesti konteksti arvestades võib see käesoleva töö autori arvates olla oluline erinevus teiste Lõuna-Euroopa riikidega võrreldes. Madalam keskmine aasta temperatuur mõjutab majapidamiste vajadust kodu kütta ning suurendab energiavaesuse mõju elanikele. Teisest küljest võivad ka kõrgemad temperatuurid majapidamiste energiavaesuse probleemi suurust mõjutada, sest tekib vajadus elamu jahutamiseks. Töö autor leiab aga, et kliima pole energiavaesuse põhjus, vaid raskendav tegur, sest see suurendab majade soojusefektiivsuse mõju energiavaesuseks olemises ning mõjutab tarbitavat energia hulka.

Eelnevas peatükis nimetatud energiavaesuse indikaatorid põhinevad majapidamiste heaolul ja puudujääkidel, mida seostatakse energiavaesusega. Lähtuvalt energiavaesuse probleemi põhjustest ja mõjutavatest teguritest, tuuakse välja nii-öelda lähendmuutujad, mille abil on samuti võimalik hinnata energiavaesuse võimalikkust riigis. Samas ei näita need niivõrd hästi energiavaesuse probleemi mõju ja tuntavust majapidamistes, vaid aitavad luua pigem üldise pildi Euroopa riikides probleemiga seotud teguritest. Lähendmuutujatena riikide võrdlemiseks on Eurostati andmete põhjal kasutatud (Bouzarovski, Tirado Herrero 2015: 75, 78–81; Pye *et al.* 2015a: 10–15; Grevisse, Brynart 2011: 540–543; Maxim *et al.* 2016: 8):

- vaesuse riskis olevate inimeste osakaal kogu rahvastikust;
- energiatarbimise jaotumine riigis tarbitavate energia liikide mahtude lõikes;
- keskmine tarbitav energia kogus majapidamistes;
- elamu omandisuhete jaotumine riigis;
- elamu tüüpide jaotumine riigis;
- majapidamiste jaotumine riigis küttesüsteemide ja keskkütte osakaalu alusel;
- energia hinnad riikides (elekter, gaas).

Grevisse ja Brynart (2011: 540) rõhutavad, et eelpool loetletud tegurid võimaldavad Eurostati andmetel riike võrrelda ja anda kvantitatiivset ülevaadet, kuid seoseid tegurite ehk põhjuste ja energiavaesuse tagajärgede vahel ei saa luua. Bouzarovski ja Herrero Tirado (2015: 74) on välja selgitanud 2003.–2013. aastate 28 Euroopa Liidu riigi makroandmete keskmiste väärtuste alusel, et kolme energiavaesuse indikaatori ja suhtelise vaesuse määra vahe eksisteerib positiivne lineaarne seos. Sellest võib järeldada,

et energiavaesuse probleem on riiklikul tasemel tugevalt seotud elanike sissetulekuga. Waddams *et al.* (2007: 4) on aga arvamusel, et kõik madala sissetulekuga majapidamised ei pruugi olla energiavaesed ja mõnedel energiavaestel võib olla kõrge sissetulek. Käesoleva töö autorile mõnevõrra üllatavalt ei olnud vaesuse riskis elavate inimeste tunnus statistiliselt oluliselt seotud autorite koostatud energiavaesuse indeksiga (Bouzarovski, Herrero Tirado 2015: 74).

Mikrotasandi andmete olemasolul on võimalik energiavaesuse indikaatorid sotsiaalmajanduslike või sotsiaaldemograafiliste gruppide lõikes välja tuua., nagu seda on teinud Healy ja Clinch (2002). See annab juba parema ülevaate, täpselt milliseid ühiskonna osasid energiavaesus võiks kõige rohkem ohustada. Näiteks 1994.–1997. aastate 14 Euroopa riigi andmetel on suurim energiavaesuse probleem ebapiisava kütmise indikaatori alusel üksikvanemaga ja üksiku pensionäri majapidamistes. Statistiliselt oluliste seoste määramiseks tuleb teha edasist andmete analüüsi, ent tänu sellele saab näha, millised majapidamist iseloomustavad tunnused on seotud energiavaesuse indikaatoritega. Seoste teadmine võimaldab edasisel probleemiga tegelemisel määrata energiavaesusega ohustatud majapidamisi. Tabelis 3 on käesoleva töö autor koondanud Healy ja Clinchi (2002) energiavaesuse indikaatoritega tugevaimalt seotud tegurid. (*Ibid.*: 22, 30, 34)

Seotud tegurid on leitud probit-regressioonianalüüsi kasutades ning tugevaimalt seotud on valitud välja marginaalse efekti alusel. Marginaalne efekt näitab, kui palju suureneb majapidamise energiavaesuse indikaatori tõenäosus olenevalt mõne konkreetse teguri olemasolust. Näiteks vastaja vanus vahemikus 16 kuni 34 aastat suurendab ligikaudu 10% võrra tõenäosust, et majapidamine ei suuda oma kodu piisavalt kütta (*Ibid.*: 30–31; 54–55). Tabeli 3 põhjal võib öelda, et enim on energiavaesuse indikaatoritega seotud elanike haridustase, mille puhul jagati vastajad vähemalt keskharidusega ja ilma keskhariduseta inimesteks. Samuti oli energiavaesuse erinevate indikaatoritega rohkem seotud elanike hinnang tervisele ja elamu omandisuhe, mille seost kinnitatakse ka EPEE (European... 2009: 15) projektis. Sellest lähtuvalt võib öelda, et kui ollakse vähem haritud, halvema tervisega ning elatakse üüripinnal, siis on tõenäosus olla energiavaene suurem. Samas ei ole madalam haridustase käesoleva töö autori arvates kindlasti energiavaesuse põhjus. Seost haridusega võib selgitada näiteks sellega, et madalama haridustasemega inimestel

võib olla ka madalam palk, mistõttu pole võimalik elada hea soojusefektiivsusega elamus. Kuigi EPEE projektis toodi energiavaesusega indikaatoritega seotud teguritena välja suhteliselt sarnaseid tunnuseid. Olulisematen nimetati elanike vanust, sissetulekut ja abielulist staatust ja elamu vanust. (European... 2009: 15) Käesoleva töö autor leiab, et seoste alusel ei saa teha järeldusi energiavaesuse põhjuste ja mõjutavate tegurite üle. Seoseid on aga võimalik kasutada haavatavate tarbijate ehk riskigruppide määramiseks riigis.

Tabel 3. Energiavaesuse indikaatoritega tugevaimalt seotud tegurid Healy ja Clichy (2002) uuringust 14 Euroopa riigi 1994.–1997. aastate andmetel

Energiavaesuse indikaator	Tugevaimalt seotud tegurid							
	abieluline staatus	vanus	tervis	haridustase	eluaseme toetus	sissetuleku allikas	elamu omandisuhe	elamu tüüp
suutmatust kütta	X	X	X	X	X			
kommunaalarvete võlgnevused		X		X	X	X		
puudulikud küttevõimalused			X	X				
keskkütte puudumine	X		X	X		X	X	
niiskus elamus			X	X			X	X
hallitus elamus			X	X			X	

Allikas: (Autori koostatud).

Keskendudes madala sissetulekuga majapidamistele Inglismaal, on 2000. ja 2001. aastate andmete alusel selgitatud välja, et madalam sissetulek, toetuste saamine ja olles rohkemate liikmetega majapidamine suurendavad tõenäosust, et kulutatakse suurem osakaal sissetulekutest energiategenustele. Teisalt ei leitud seost elanike poolt tuntava energiavaesuse ja majapidamise elanike koosseisu vahel, kuigi seos sissetuleku ja toetuste saamise vahel eksisteeris. Majapidamise tuntava energiavaesuse tõenäosust suurendas ka see, kui majapidamine kasutab energiaarvete tasumiseks ettemaksu. (Waddams Price *et al.* 2012: 34, 37) Majapidamises tunnetatava ja energiakulude alusel määratava energiavaesusega seotud tegurite erinevus võib tähendada, et ka nende põhjused võivad olla erinevad. Ka Scarpellini *et al.* (2015: 734) läbiviidud 615 Hispaania majapidamise andmete analüüsimisel oli sissetulek kõige tugevamini seotud majapidamise energiakulude suurusega. Lisaks sellele esines seos energiakulude ja asukoha, töötuse,

küttesüsteemi tüübi ja majasisese temperatuuri vahel. Erinevalt Waddams Price *et al.* (2012) tulemustest, ei leitud statistiliselt olulist ega tugevat seost majapidamise energiakulude osakaalu ja elanike koosseisu vahel. Statistiliselt olulised, kuid nõrgad seosed avaldusid energiakulude osakaalu ja küttesüsteemi tüübi, sooja vee allika ja talvise sisetemperatuuri vahel. (Scarpellini *et al.* 2015: 734)

Suurima Euroopa riike võrdleva analüüsi peale eelpool välja toodud Healy ja Clinchi (2002) uurimust viisid läbi Thomson ja Snell (2013: 570). Kasutades Eurostati 2010. aasta andmeid liikmesriikide kohta, selgitati regressioonanalüüsi abil välja, millised tegurid mõjutavad enim liikmesriikide majapidamiste tõenäosust olla energiavaene. Thomson ja Snelli (2013) analüüsi olulisimad tulemused on koondatud käesoleva töö autori poolt tabelisse 4. Tulemusi vaadeldes võib öelda, et tõenäosust, et majapidamises esineb ebapiisava kütmise probleem mõjutab kõige rohkem elamu asukoht. Lisaks sellele mõjutavad majapidamise energiavaesuse indikaatorite olemasolu tõenäosust nii elamu tüüp kui ka omandisuhe. Kuna kõigi energiavaesuse indikaatori esinemise tõenäosusi prognoosivates mudelites olid esindatud teised energiavaesuse indikaatorid, võib öelda, et need on omavahelises seoses. Ka Thomson ja Snell (2013: 570) tõdevad, et kui majapidamisel on majanduslikke raskusi oma kodu kütmisega ning neil on kommunaalarvete võlgnevused, siis nad arvatavasti piiravad oma kodu kütmist, mistõttu tekib niiskus ja hallitus.

Tabel 4. Majapidamise energiavaesuse indikaatorite esinemise tõenäosust enim mõjutavad tegurid Thomson ja Snell (2013) uuringust, 28 Euroopa riigi 2010. aasta andmetel

Energiavaesuse indikaator	5 tugevaimalt seotud tegurit
Suutmatus piisavalt kodu kütta	asumine maapiirkonnas (hõredamalt asustatud ala)
	asumine keskmise asustustihedusega piirkonnas
	paaris- või ridaelamu
	majas on rohkem kui 3 tuba
	eramaja
Majapidamisel on kommunaalrivate võlgnevused	suutmatus tulla ots otsaga kokku
	suutmatus piisavalt kodu kütta
	majapidamises on lekked, niiskus või hallitus
	asub endises sotsialistlikus riigis
	üüripind
Majapidamises on lekked, niiskus või hallitus	suutmatus piisavalt kodu kütta
	majapidamisel on kommunaalrivate võlgnevused
	üüripind
	eramaja
	paaris- või ridaelamu

Allikas: (Autori koostatud).

Käesoleva töö autori hinnangul kõige keerukama energiavaesusega seotud tegurite analüüsi Euroopa riike võrreldes on siiani läbi viinud Maxim *et al.* (2016: 11). Analüüsis tugineti 28 liikmesriigi makrotaseme andmetele 2012. aastal. Varasemas peatükis kirjeldatud CEPIga seotud tegurite väljaselgitamiseks on koostatud mitu nii-öelda rõhutegurit (*pressure factor*). Muutujate omandiõigus ja elamu tüüp koostamisel anti igale kategooriale kaal vastavalt teoreetilisele energiavaesuse esinemise tõenäosusele autorite hinnangul. Vaesuse riski muutuja võeti Eurostatist. Elamu kütmise muutuja näitab keskkütte osakaalu riigis. Kuna Eesti ja kahe riigi andmed puudusid, siis näiteks Eesti puhul kasutati Läti ja Leedu keskmist väärtust. Tarbimise seoste vaatlemiseks kasutati kõikide energialiikide tarbimist inimese koha. Taskukohasuse muutuja leiti jagades keskmine neto ekvivalents sissetulek majapidamise kohta keskmise energia ühikuhinnaga. Energia ühikuhind oli omakorda leitud, kasutades keskmisi elektri ja gaasi hindasid riigis, arvestades ka nende tarbimise osakaaludega. (Maxim *et al.* 2016: 11–14)

Korrelatsioonanalüüsiga CEPI ja rõhutegurite vahel, selgus et kombineeritud energiavaesuse indikaator on seotud suhteliselt tugevalt kõigi nimetatud teguritega, välja arvatud elamu tüübi muutujaga. Mõnevõrra üllatavalt eksisteeris vastuoluline negatiivne seos tunnuste tarbimine ja omandisuhe ning CEPI vahel. See peaks tähendama, et mida madalam on riigi keskmine energiatarbimine ning mida väiksem on üüripinnal elavate

inimeste osakaal, seda suurem on CEPI ehk energiavaesuse probleem riigis. Samas riigiti andmeid vaadeldes selgus, et riigid on geograafiliselt võimalik jaotata kaheks, kus Lõuna- ja Ida-Euroopa riikides, kuhu kuulub ka Eesti, on madal üüripinnal elavate inimeste osakaal ja kõrge CEPI. Autorite hinnangul võib omandiõiguse tunnus nendes riikides olla seotud majanduskriisi tagajärgedega, mis avaldas pikaajalist mõju riikide kinnisvaraturule ja elanike ostuvõimele. CEPI väärtuse prognoosimiseks liikmesriikides koostati ka ökonomeetrilised mudelid, kuid nende tõlgendamise tuleks olla väikese valimi (28 riiki) tõttu ettevaatlik. Statistiliselt olulised olid vähendatud muutujatega mudelis vaid vaesuse riski ja taskukohasuse tunnused. Teisalt leiavad Maxim *et al.*, et ka teisi tunnuseid hõlmavat mudelit on võimalik makronäitajatega energiavaesuse prognoosimiseks ja jälgimiseks liikmesriikide kui ka rahvusvahelisel tasemel kasutada (Maxim *et al.* 2016: 14–17).

Energiavaesus majapidamises kujuneb enamast välja kolme peamise teguri koosmõjul, mida omakorda mõjutavad mitmed tegurid. Tegurite olulisus energiavaesuse kujunemisel võib sõltuda konkreetse riigi tingimustest. Erinevate autorite varasemate energiavaesusega seotud tegurite uuringute põhjal võib öelda, et energiavaesus on enim seotud majapidamise sissetuleku, elamu asukoha ja tüübiga ning omandisuhtega. Lisaks sellele on seoseid leitud ka elanike tervisliku seisundi, haridustaseme, abielulise staatuse ja vanuse ning energiavaesuse indikaatorite vahel. Lähtuvalt eelpool kirjeldatud erinevate autorite analüüsist energiavaesusega seotud teguritele, on käesoleva töö autor energiavaesuse põhjuste joonisele (vt. joonis 3) lisanud energiavaesuse mõjuriteks ka elamu tüübi ja muud selle eripärad, elamu asukoha ning elanike vanuse ja sotsiaalse seisundi. Varasemas kirjanduses on majapidamisi iseloomustavate tegurite ja energiavaesuse erinevate mõõtmete seoseid küll uuritud, aga Eestis pole nende kehtivust kontrollitud. Kuigi Thomson ja Snell (2013) ja Maxim *et al.* (2016) uuringutesse oli kaasatud Eesti, piirduti vaid riiklikul tasemel näitajate analüüsimisega ning mikrotasandil majapidamisi kirjeldavaid tegureid ei uuritud. Energiavaesusega ohustatud ehk haavatavate tarbijate määramiseks oleks, aga vajalik selgitada välja, millised on Eestis tegurid, mis on seotud energiavaesuse indikaatoritega.

2. ENERGIAVAESUSE TASE JA SEOTUD TEGURID EESTIS

2.1. Energiavaesuse tase Eestis energiavaesust selgitavate indikaatorite alusel aastatel 2010–2015

Bakalaureusetöö empiirilises osas kasutas autor Eesti Statistikaameti Sotsiaaluuringu andmeid aastate 2010–2015 kohta (Eesti... 2017). Kuna energiavaesuse probleem on seotud konkreetse majapidamisega, siis töös kasutatakse andmeid leibkondade põhisel. Tabelis 5 on kujutatud bakalaureusetöös kasutatud andmete valimi suurused, aastatel 2010–2015.

Tabel 5. Eesti Sotsiaaluuringu vastanud leibkondade arv aastatel 2010–2015

Aasta	Leibkondi
2010	4972
2011	4993
2012	5433
2013	5775
2014	5871
2015	5728

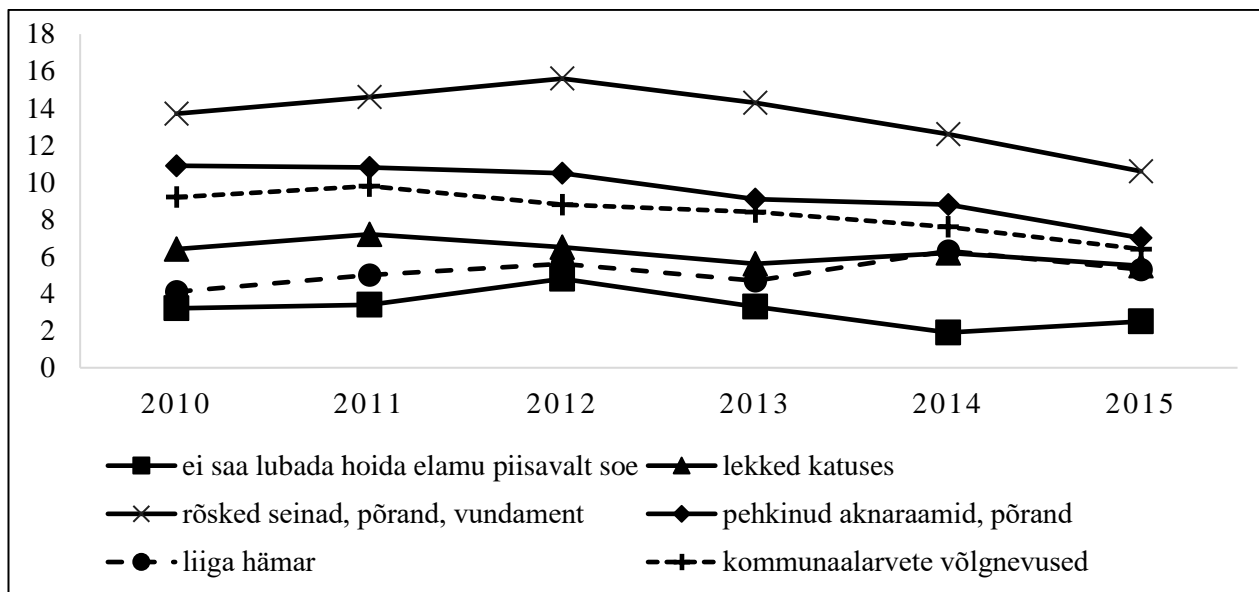
Allikas: (Statistika... 2017).

Empiirilise osa esimeses alapeatükis annab autor graafilise analüüsi alusel hinnangu energiavaesusele Eestis erinevate indikaatorite alusel. Samuti arvutab autor välja energiavaesuse stsenaariumid, kombineeritud energiavaesuse indikaatori ja energiavaesuse indeksi ning kirjeldab nende dünaamikat graafiliselt aastatel 2010–2015. Teises alapeatükis selgitab autor välja korrelatsioonanalüüsiga, kas energiavaesuse indikaatorite vahel eksisteerib statistiliselt oluline seos. Samuti kirjeldab autor olulisemate sotsiaalsete tunnuste lõikes energiavaeste ehk kütmise probleemiga leibkondade jaotumist 2010.–2015. aasta keskmise alusel. Autor toob välja ka energiavaesuse probleemi ulatuse konkreetsetes sotsiaalsetes gruppides 2015. aastal, et

näha, milliste leibkondade hulgas on probleemi all kannatavate majapidamiste osakaal suurim. Empiirilise osa kolmandas alapeatükis kasutab autor energiavaesusega seotud majapidamisi kirjeldavate tegurite väljaselgitamiseks olenevalt energiavaesuse indikaatori tunnuse tüübist logistilist, *probit* ja lineaarset regressioonanalüüsi. Autor analüüsib, millised tegurid on tugevaimalt seotud kütmise probleemiga, energiakulude osakaaluga sissetulekust ning energiavaesusega seonduvate elamu probleemidega.

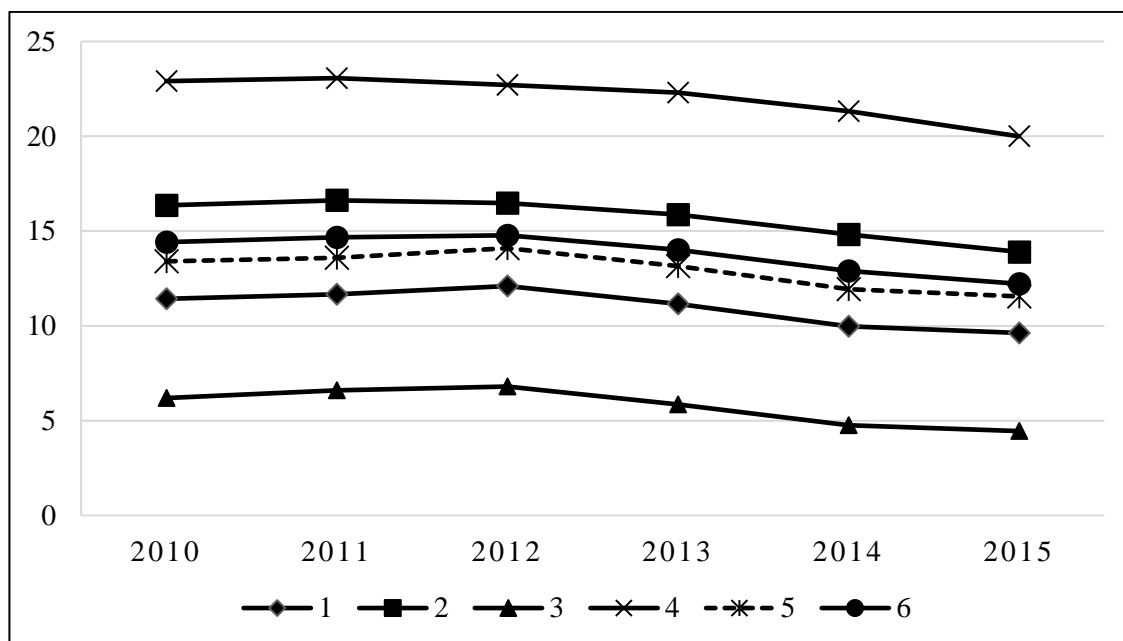
Kuna bakalaureusetöö autori koostatud uurimistöö (Kukk, 2016) pole kõigile avalikult kättesaadav, on vajalik anda ülevaade energiavaesusest Eestis. Käesolevas töös kasutatavates andmetes on erinevad elamu probleemid, nagu niiskus, katuse lekkimine, hallitus ja hämarus toodud välja eraldi. Tänu sellele on võimalik analüüsida kõikide tegurite dünaamikat eraldiseisvalt. Teoreetilise osa teises peatükis kirjeldatud konsensuslikust meetodist lähtuvalt on joonisel 4 kujutatud energiavaeste leibkondade osakaal kõigist vastanud leibkondadest erinevate indikaatorite alusel 2010.–2015. aastal. Indikaatorite arvulised väärtused aastatel 2010–2015 on esitatud tabelina lisas 1. Kuna eluruumi piisava jahutamise tunnuse kohta on andmed vaid 2012. aasta kohta, siis pole see tunnus joonisel kajastatud.

Energiavaesuse ühe kasutuima indikaatori suutmatuse piisavalt kütta alusel on energiavaeseid majapidamisi 2,5%. Positiivne on, et Eestis on enamus näitajate alusel energiavaesus vaadeldavate aastate jooksul vähenenud, sest sellist trendi pole esinenud näiteks Ungaris (Bouzarovski *et al.* 2016: 1161). Välja arvatud ühe vähem kasutatud tunnuse, elamu on liiga hämar alusel. Antud näitaja põhjal on energiavaesuse tase püsinud stabiilsena. Suurim on leibkondade probleem rõskete seinte, põrandade või vundamendiga, mille alusel 2015. aastal oli energiavaesus probleemiks 10,5% majapidamistes. Samuti on kõrge energiavaeste leibkondade osakaal teise elamu probleemi tunnuse, pehkinud aknaraamid või põrand põhjal (7% 2015. aastal). Antud konsensuslike tunnuste alusel keskmisel tasemel energiavaesuse probleemi suurust näitab kommunaalrivate võlgnevuste näitaja, mis on 2010.–2015. aastani vähenenud peaaegu 3%. Samas tuleb ikkagi arvestada, et kommunaalrivate võlgnevuse tunnus sõltub teistest mõjuritest, nagu näiteks majapidamise sissetulek ja teised kommunaalteenused.



Joonis 4. Energiavaeste majapidamiste osakaal (%) ja dünaamika energiavaesuse indikaatorite alusel Eestis, aastatel 2010–2015 (autori koostatud Statistikaameti andmetel).

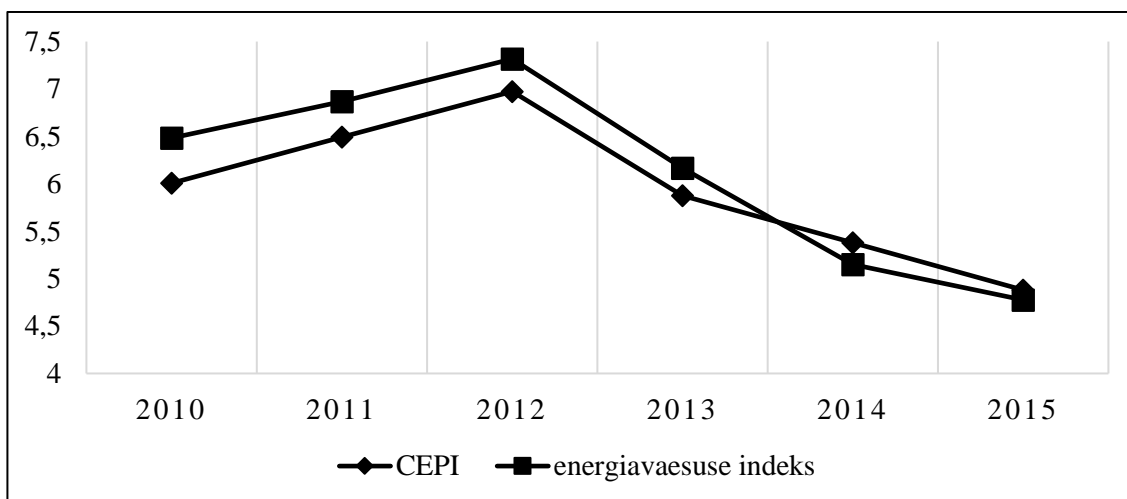
Järgnevalt on autor lähtunud Healy ja Clinci (2002) energiavaesuse stsenaariumitest. Töö autor koostas 6 sarnase põhimõttega stsenaariumit, milles kombineeritakse energiavaesuse indikaatoreid. Kuna autoril puuduvad andmed subjektiivse tunnuse puudulike kütmissvõimalused kohta, siis see tunnus on stsenaariumitest eemaldatud. Seetõttu ei ühti täielikult stsenaariumites kasutatavad indikaatorite kaalud, kuid kaalude andmisel on lähtutud samadest põhimõtetest. Puudulike keskküttevõimaluste tunnuse nimetuse asendas autor leibkondade osakaaluga, kellel pole eluruumis keskkütet. Erinevates stsenaariumites kasutatud indikaatorid ja nende antud kaalud on kujutatud tabelis 6.



Joonis 5. Healy ja Clinci (2002) energiavaesuse stsenaariumite alusel energiavaeste leibkondade osakaal (%) Eestis aastatel 2010–2015 (autori koostatud Statistikaameti andmetel).

Järgnevalt leidis töö autor nii kombineeritud energiavaesuse indikaatori ehk CEPI kui ka energiavaesuse indeksi, tuginedes juba teoreetilise osa teises peatükis selgitatud Maxim *et al.* (2016) ja Bouzarovski ning Herrero Tirado (2015) käsitlustele. Kuna CEPIs kasutatava elamu piisava jahutamise tunnuse kohta on andmed olemas vaid 2012. aasta kohta, siis aastate võrreldavuse jaoks jättis autor selle tunnuse CEPI kalkuleerimisest välja. Seetõttu pole enam tegemist konkreetset kombineeritud energiavaesuse indikaatoriga, kuid teistele indikaatoritele kaalude andmisest lähtus autor samadel põhimõtetel ning energiavaesusest see siiski ülevaate annab. Kuna käesolevas töös kasutatavates andmetes on elamu probleemide tunnus kolme muutujana, siis määrati muutujatele kaalud, jagades elamu probleemide kaalu kolmeka. CEPI arvutamises jagas autor kodu jahutamise tunnuse osakaalu olemasolevate ebapiisavate elutingimuste tunnuse vahel võrdselt, nii et kodu kütmise tunnuse osakaal on 0,4 ja pimeduse tunnusel 0,2. Energiavaesuse tase Eestis CEPI ja energiavaesuse indeksi põhjal on kujutatud joonisel 6. Kahe näitaja energiavaesuse tasemed ei erine üksteisest eriti, mis võib tuleneda sellest, et käesolevas töös kasutatavad indeksid erinevad teineteisest vaid ühe muutuja poolest ning ka tunnuste kaalud kujunesid küllaltki sarnasteks. Samas annavad indeksid väga erineva ülevaate võrreldes eelnevate indikaatoritega. Kui energiavaesuse

stsenaariumid olid läbi aastate küllaltki stabiilsed, siis indeksiteks on peale 2012. aastat toimunud langus. Energiavaesuse indeksid põhjal on 2012. ja 2015. aasta tulemuste vahe 2,6, kuid nagu Maxim *et al.* (2016) välja tõid, siis ei tohi tõlgendada seda, kui osakaalu majapidamistest. Indeksite alusel saab lihtsalt võrrelda, kuidas energiavaesuse probleemi tõsidus indikaatoreid kombineerides on aastate jooksul muutunud.



Joonis 6. Energiavaesus CEPI ja energiavaesuse indeksi alusel Eestis aastatel 2010–2015 (autori koostatud Statistikaameti andmetel).

Konsensuslikul meetodil saadud energiavaesuse määr on erinevate indikaatorite alusel väga erinev. Mõne näitaja alusel on probleemi all kannatavate leibkondade osakaaludes isegi kuni viiekordne erinevus. Majapidamiste hinnangul ei suuda vaid 2,5% leibkondadest kodu piisavalt kütta, kuid 2015. aastal peab elamu detailide niiskust probleemiks 10,6% majapidamistest. Suur erinevus näitajatel tekitab küsimuse, kas mõlemate tunnuste alusel on ikka võimalik energiavaesuse kohta majapidamises järeldusi teha. Kuigi energiavaesuse dünaamika on aastatel 2010–2015 olnud nii indikaatorite alusel kui ka stsenaariumite põhjal küllaltki sarnane ja stabiilne, näitavad energiavaesuse indeksid probleemi vähenemist peale 2012. aastat.

2.2. Energiavaesuse indikaatorite vahelised seosed Eestis ja energiavaesus sotsiaaldemograafiliste ja –majanduslike gruppide lõikes

Nagu eelnevas peatükis graafilisel vaatlusel selgus, annavad energiavaesuse indikaatorid energiavaesuse tasemele Eestis erineva hinnangu. Sellest lähtuvalt oleks vajalik kontrollida, kas energiavaesuse indikaatorite vahel eksisteerib seos. Kuna energiavaesuse indikaatorid on nominaalsed tunnused, siis sobib nendevaheliste seoste kontrollimiseks Crameri V korrelatsioonikordaja. Analüüsiks kasutab autor 2015. aasta andmeid. Tabelis 7 on esitatud korrelatsioonanalüüsi tulemused. Võib öelda, et kõigi energiavaesuse indikaatorite vahel eksisteerib statistiliselt oluline seos, välja arvatud kommunaalvete võlgnevuse ja elamu ebapiisava valgustamise vahel. Eriti tugevad on seosed kütmise probleemi ja lekkiva katuse ning rõskete seinte, põrandate või vundamenti vahel. See tähendab, et kui majapidamise hinnangul on probleem elamu piisava kütmisega, siis on tal probleem ka niiskusega elamus. Keskmise tugevusega on omavahel seotud ebapiisav kütmine ja valgustamine ning pehkinud aknaraamid või põrand ja niiskus elamus. Kuigi indikaatorite alusel on energiavaesuse probleemi tase Eestis olnud erinev, näitavad nendevahelised seosed, et kui majapidamisel on probleem ühe energiavaesuse indikaatori põhjal, siis eksisteerib tõenäoliselt probleem ka teiste indikaatorite alusel.

Tabel 7. Energiavaesuse indikaatorite korrelatsioonimaatriks

		Probleem kütmisega	Probleem katusega	Rõsked seinad, põrandad või vundament	Pehkinud aknaraamid või põrand	Liiga hämar
Probleem katusega	Crameri V	0,610				
	Sig	0,000				
Rõsked seinad, põrandad või vundament	Crameri V	0,910	0,297			
	Sig	0,000	0,000			
Pehkinud aknaraamid või põrand	Crameri V	0,110	0,216	0,434		
	Sig	0,000	0,000	0,000		
Liiga hämar	Crameri V	0,420	0,176	0,225	0,258	
	Sig	0,001	0,000	0,000	0,000	
Kommunaalvete võlgnevused viimase 12 kuu jooksul	Crameri V	0,120	0,056	0,057	0,080	0,019
	Sig	0,000	0,000	0,000	0,000	0,353

Allikas: (Statistika... 2017); autori arvutused.

Järgnevalt teeb töö autor ülevaate energiavaesuse probleemi jaotumisest. Nagu teoreetilises osas selgus, peetakse energiavaesuse probleemi põhiliseks elemendiks ebapiisavat kütmist. Seetõttu lähtub autor just sellest tunnusest ning analüüsib kütmise probleemiga leibkondade jaotumist 2010.–2015. aasta keskmiste osakaalude alusel. Selle alusel on võimalik näha, millistes sotsiaaldemograafilistes ja – majanduslikes gruppides on kõige rohkem energiavaeseid leibkondi. Teisalt toob autor välja 2015. aasta andmetel sama tunnuse jagunemise grupisiseselt, mis näitab, mitmel protsendil konkreetsest grupist on probleeme elamu soojana hoidmisega. Energiavaesuse jaotumise analüüsimiseks kasutatakse tunnuseid, mis on varasema kirjanduse alusel olnud seotud energiavaesusega ning mis võiksid ka töö autori hinnangul olla seotud energiavaesusega leibkonnas.

Tabelis 8 on toodud kahest aspektist lähtuvalt energiavaesuse jaotumine elamu tüübi alusel. Kuue aasta keskmise põhjal elab kõige rohkem energiavaeseid leibkondi korteris või toas, mis asub 10 või rohkem eluruumiga elamus. Ligikaudu pooled kütmise probleemiga leibkondadest asuvad seal ning ligikaudu kolmandik kütmise probleemiga leibkondadest elavad ühepereelamus. Kuigi arvuliselt on nendes gruppides enim energiavaeseid, on probleemi ulatus kõige suurem leibkondade seas, kes elavad korteris või toas, mis asub vähem kui 10 eluruumiga elamus. Nendest 3,7% tunneb, et ei suuda kodu piisavalt soojendada.

Tabel 8. Ebapiisava kütmise tunnuse alusel energiavaeste leibkondade jagunemine (%) tunnuse elamu tüüp lõikes 2010.–2015. aasta keskmise alusel ja energiavaeste leibkondade osakaal (%) grupist 2015. aastal Eestis

	Energiavaeste jagunemine tunnuse lõikes 2010.-2015. aasta keskmine	Energiavaeste osakaal grupist 2015. aastal
ridaelamu	1,1	1,1
ühepere elamu, talu	31,5	1,8
kahepereelamu	2,4	1,8
korter või tuba vähem kui 10 eluruumiga elamus	16,4	3,7
korter või tuba 10 või enama eluruumiga elamus	48,7	3

Allikas: (Autori arvutused Statistikaameti andmetel).

Elanike arv leibkonnas võib olla energiavaesuse seisukohast oluline, sest näiteks väikeste lastega peredes võib olla vajalik hoida kodus kõrgemat temperatuuri. Ka üheliikmelistel

leibkondadel võib olla keeruline elamut soojendada, kuna kõik kulutused tuleb kanda vaid ühe sissetulekuga. Tabelis 9 on kirjeldatud kütmise probleemi jaotumist Eestis leibkonna tüüpide lõikes. Kõige rohkem on energiavaeseid leibkondi olenemata vanusest üheliikmeliste leibkondade seas, kes moodustavad kokku peaaegu poole kõikidest kütmise probleemiga leibkondadest Eestis. Suurim on probleemi ulatus üksi elavate vanaduspensionäride seas, kellest 6,1% tundis 2015. aastal, et ei suuda kodu piisavalt soojendada. Ligikaudu 3% üksikvanematest on samuti energiavaesed. Suhteliselt madal on energiavaeste leibkondade osakaal paaride hulgas olenemata sellest, mitu last neil on.

Tabel 9. Ebapiisava kütmise tunnuse alusel energiavaeste leibkondade jagunemine (%) leibkonna tüüpide lõikes 2010.–2015. aastate keskmise alusel ja energiavaeste osakaal (%) gruppidest 2015. aastal Eestis

	Energiavaeste jagunemine tunnuse lõikes 2010.-2015. aasta keskmine	Energiavaeste osakaal grupist 2015. aastal
üksik alla 65-aastane	21,4	3,9
üksik 65-aastane ja vanem	25,5	6,1
paar, kellest vähemalt üks alla 65-aastane	16,6	2,1
üle 65-aastane paar	4,8	0,8
ühe või enama lapsega üksikvanem	9	2,8
ühe sõltuva lapsega paar	7,8	0,4
kahe sõltuva lapsega paar	7,8	1,5
vähemalt kolme sõltuva lapsega paar	4,5	0,5
ala ja täisealiste lastega paar	2,6	0,7

Allikas: (Autori arvutused Statistikaameti andmetel).

Kuna elaniku sotsiaalne staatus võib oluliselt mõjutada kodus veedetud aega, siis võib sellest autori hinnangul sõltuda ka energiavaesuse probleem elamus. Näiteks töötud ja vanaduspensionärid veedavad tõenäolisemalt rohkem aega kodus. Leibkondade energiavaesuse jaotumine lähtuvalt leibkonnapea sotsiaalsest staatusest on kujutatud tabelis 10. Kuigi 36,2% energiavaestest leibkondadest on sellised, kus leibkonnapea tööta, ei ole probleemi ulatus nende seas suur (1,2%). Teisalt töötu leibkonnapeaga majapidamistest lausa 6,8% tunneb, et ei suuda kodu piisavalt soojendada. Suhteliselt kõrge on probleemi tunnetavate leibkondade osakaal ka vanaduspensionäride ja muude mitteaktiivsete hulgas.

Tabel 10. Ebapiisava kütmise tunnuse alusel energiavaeste leibkondade jagunemine (%) leibkonnapea sotsiaalse staatuse gruppide lõikes 2010.–2015. aastate keskmise alusel ja energiavaeste osakaal (%) gruppidest 2015. aastal Eestis

	Energiavaeste jagunemine tunnuse lõikes 2010.-2015. aasta keskmine	Energiavaeste osakaal grupist 2015. aastal
töötab	36,2	1,2
töötu	11,8	6,8
vanaduspensionär	36,2	4,5
muu mitteaktiivne	15,8	5,2

Allikas: (Autori arvutused Statistikaameti andmetel).

Kuigi Thomson ja Snell (2013) leidsid, et majapidamise suutmatust elamut piisavalt soojendada suurendab elamu asumine just hõredalt asustatud piirkonnas, ei tundu see Eestis nii olevat (vt. tabel 11). Energiavaesuse probleemi ulatus erinevates asustustiheduse gruppides on 2015. aastal küllalt sarnane. Teisalt on arvuliselt läbi aastate rohkem energiavaeseid leibkondi ülekaalukalt olnud just hõredalt asustatud piirkondades.

Tabel 11. Ebapiisava kütmise tunnuse alusel energiavaeste leibkondade jagunemine (%) leibkonna asukoha asustustiheduse gruppide lõikes 2010.–2015. aastate keskmise alusel ja energiavaeste osakaal (%) gruppidest 2015. aastal Eestis

	Energiavaeste jagunemine tunnuse lõikes 2010.-2015. aasta keskmine	Energiavaeste osakaal grupist 2015. aastal
tihedalt asustatud	21,4	3
keskmise tihedusega	17	2,6
hõredalt asustatud	61,6	2,1

Allikas: (Autori arvutused Statistikaameti andmetel).

Enamik energiavaesuse indikaatoreid on omavahel statistiliselt oluliselt seotud. See näitab, et kui leibkond tunnetab probleemi ühes energiavaesuse valdkonnas, on arvatavasti elamus probleem ka mõne teise energiavaesuse indikaatori alusel. Energiavaesed leibkonnad on 6 aasta keskmise alusel suurte kortermajade elanikud, üksikud 65-aastased või vanemad ning hõredalt asustatud piirkondade elanikud. Probleemi ulatus on grupisiselt suurim, aga 10 või vähema eluruumiga kortermajades elavate leibkondade, üksikute 65-aastaste või vanemate, töötute ning tihedalt asustatud piirkonna elanike seas. Nendes sotsiaalsetes gruppides moodustavad energiavaesed suurema osakaalu.

2.3. Energiavaesusega seotud tegurite mudelite tulemused Eestis

Selgitamaks välja, millised majapidamisi iseloomustavad tegurid mõjutavad leibkondade tõenäosust olla energiavaene on autor koostanud ökonomeetrilised mudelid, kasutades Statistikaameti Eesti Sotsiaaluuringu andmeid leibkondade kohta 2015. aastal. Analüüsitavateks ehk sõltuvateks muutujateks valis autor esmalt kaks tunnust. Nagu teoreetilise osa esimeses peatükis selgus, on majapidamise suutmatuse kodu piisavalt soojendada üks enimkasutatud aspekt energiavaesuse defineerimiseks. Lisaks sellele on mitmed autorid tunnust kasutanud nii energiavaesuse taseme hindamiseks riigis (Maxim *et al.* 2016; Pye *et al.* 2015a) kui ka energiavaesusega seotud tegurite (Thomson, Snell 2013; Healy, Clinch 2002) väljaselgitamiseks. Ka käesolevas töös pidas autor oluliseks Eesti tingimustes energiavaesuse definitsioonis kütmise märksõna sissetoomist. Seetõttu peab töö autor oluliseks just ebapiisava kütmise tunnusest lähtuvalt selgitada välja, millised majapidamisi kirjeldavad tegurid on seotud energiavaesusega. Tunnuse suutmatuse kütta puhul on tegemist binaarse tunnusega, kuna leibkondade vastus saab olla, kas „jah, suudame kodu piisavalt soojendada“ või „ei suuda piisavalt soojendada“. Binaarse tunnuse modelleerimiseks on varasemates uuringutes kasutatud nii *logit* kui ka *probit* mudeleid ning sellest lähtuvalt on mõlemad mudelid koostatud.

Teiseks modelleeritavaks tunnuseks valis autor leibkonna energiakulude osakaalu sissetulekust. Töö autor leiab, et tunnus sobib energiavaesusega seotud tegurite hindamiseks, sest energiavaesuse defineerimisel on paljud autorid (Grevisse, Brynart 2011; The UK... 2001; Pye *et al.* 2015a; Annual... 2016) pidanud oluliseks energiakulutuste taskukohasuse märksõna rõhutamist ning energiakuludel põhinevat meetodit on palju kasutatud energiavaesuse määramiseks. Lisaks sellele on Scarpellini *et al.* (2015) kasutanud seda tunnust energiavaesusega seotud tegurite väljaselgitamiseks. Kuna käesoleva töö jaoks Eesti energiavaesuse definitsioonis on hõlmatud taskukohaste energiakulutuste aspekt nii kütmiseks kui ka teisteks energiateenusteks, siis on sobilik töö autori arvates selle tunnuse alusel selgitada energiavaesusega seotud sotsiaalmajanduslikke tegureid.

Energiakuludena vaadeldakse töös lähtuvalt andmetest leibkondade teenuste maksumuste summat kuus keskküttele, elektrile, gaasile ja küttepuudele, briketile või muudele. See

kajastab endas nii energiakulusid, mis majapidamine teeb elamu kütmiseks kui ka kulutusi, mida tehakse muuks energiatarbimiseks. Sissetulekuna kasutatakse autori arvutustel keskmist leibkonna netosissetulekut kuus, mille autor on leidnud jagades leibkonna aastase netosissetuleku kaheteistkümnega. Energiakulude osakaalu näol on tegemist pideva tunnusega, tänu millele saab kasutada modelleerimiseks lineaarset regressioonmudelit.

Kuna teoetilise osa kolmandas alapeatükis selgus, et energiavaesuse probleemi kujunemisel on oluline mitmete tegurite koosmõju, otsustas autor kasutada viimase indikaatorina liidetud elamu probleemide tunnust. Näitaja leidmisel liitis autor kokku energiavaesuse probleemi esinemise leibkonnas niiskuse, pehkinud aknaraamide, katuse lekkimise ja ebapiisava valgustamise olemasolu alusel. Selle abil saab anda hinnangu energiavaesuse probleemi tõsidusele leibkonnas skaalal nullist neljani, kus neli on leibkonna energiavaesuse tase, kui tal esineb probleem kõigi indikaatorite alusel. Selle indikaatoriga seotud majapidamisi kirjeldavate tegurite väljaselgitamiseks kasutab autor lineaarset regressioonanalüüsi. Autor on teadlik, et tegemist pole pideva tunnusega, ent kuna valim on suur, saab kasutada ka lineaarset regressioonanalüüsi. Sel juhul tuleb tulemuste tõlgendamisel arvestada, et saab tõlgendada vaid seose suunda ning võrrelda selle tugevust teiste tunnustega, kuid konstantide tõlgendamine pole sisukas.

Analüüsis kasutatavate energiavaesust selgitavate tegurite valikul on töö autor lähtunud andmete olemasolust, varasemates uuringutes kasutatud teguritest ning omapoolsest hinnangust, millised tegurid võiksid olla seotud energiavaesusega. Mudelites kasutas autor tegureid: leibkonnaliikmete arv, elamu tüüp, maja ehitusaasta, eluruumi pindala, elamu omanik, kommunaalarvete võlgnevuse esinemine vähemalt ühel korral viimase 12 kuu jooksul, leibkonna asumine suhtelise vaesuspiiri (60% mediaanist) suhtes, leibkonna tüüp, vähemalt ühe sõltuva lapse olemasolu, leibkonnapea haridustase, leibkonnapea sotsiaalne staatus, elamu asukoht asustustiheduse järgi, elamu asukoht piirkonna järgi, asumine linnas või maal, keskkütte olemasolu eluruumis, ahikütte olemasolu eluruumis, muu kütmisvõimaluse olemasolu eluruumis, alla 25-aastaste laste arv leibkonnas. Lisaks sellele kasutati logaritmituna leibkonna netosissetulekut aastas ning energiakulutuste summat kuus elektrile, gaasile, keskküttele, küttepuudele või briketile. Mudelite koostamiseks kasutati programmi STATA.

Ebapiisava kütmise *logit* mudel on tervikuna statistiliselt oluline (vt. lisa 2). Majapidamise kütmise probleemi esinemise tõenäosust statistiliselt oluliselt mõjutavad tegurid on kujutatud tabelis 12. Kõikide gruppide ja tunnuste lõikes on mudeli tulemused lisas 3. Kütmise probleemi esinemise tõenäosust suurendab see, kui leibkonnal on esinenud kahel või rohkemal korral kommunaalarvete võlgnevusi. Marginaalefekti alusel (vt. tabel 12) mõjutab see ka kõige rohkem kütmise probleemi esinemise tõenäosust leibkonnas. Võrreldes leibkonnaga, kellel ei ole kommunaalarvete võlgnevusi, suurendab nende esinemise kahel või rohkemal korral kütmise probleemi esinemise tõenäosust 7,3 protsendipunkti võrra. Võrreldes Põhja-Eestiga suurendab kütmise probleemi esinemise tõenäosust 2,6 protsendipunkti võrra, kui leibkond elab Kirde-Eestis.

Tabel 12. Ebapiisava kütmise *logit*-mudeli statistiliselt oluliselt tulemused ja nende marginaalsed efektid

Tunnus	Kord- aja	Standard- hälve	Olulisus- tõenäosus	Marginaal- efekt	Standard- hälve
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole olnud)					
on olnud 2 või enamal korral	1,717	0,263	0,000	0,073	0,018
Leibkonnapea haridustase (võrdlusbaas: põhihariduse alumine aste)					
kolmanda taseme hariduse alumine aste	-1,099	0,421	0,009	-0,026	0,013
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)					
töötu	0,937	0,425	0,027	0,021*	0,013
vanaduspensionär	0,959	0,288	0,001	0,022	0,007
muu mitteaktiivne	0,749	0,352	0,034	0,015*	0,009
Leibkonna elukoht asustustiheduse järgi (võrdlusbaas: tihedalt asustatud)					
hõredalt asustatud	-1,091	0,356	0,002	-0,028	0,011
Leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)					
Kirde-Eesti	0,766	0,290	0,008	0,259	0,100
Eluruumis ei ole keskkütet	0,905	0,434	0,037	0,022*	0,124
Logaritmitud netosissetulek aastas	-0,357	0,167	0,033	-0,008	0,004

Allikas: (Autori koostatud).

* pole statistiliselt oluline olulisusnivool 0,05

Mudeli tulemusi vaadeldes selgub, et kõik leibkonnapea sotsiaalse staatuse grupid on seotud kütmise probleemiga. Kui leibkonnapea on vanaduspensionär, siis suureneb probleemi esinemise tõenäosus 2,2 protsendipunkti võrra. Kuna töötute või mitteaktiivsete marginaalefektid pole statistiliselt olulised, ei saa tõlgendada seose suunda ja tugevust. Tulemustele tuginedes võib väita, et kui leibkonna netosissetulek suureneb 1% võrra, siis kütmise probleemi esinemise tõenäosus väheneb 0,3% võrra. Teisalt ei esinenud seost leibkonna asumisega vaesuspiiri suhtes, mistõttu ei saa öelda, et kütmise probleem esineb vaid leibkondades, kes asuvad allpool suhteliselt vaesuspiiri. Siinkohal esineb ka vastuolu Maxim *et al.* (2016: 15–16) tulemustega, sest nende analüüsis selgus, et just vaesusriskis elavate inimeste osakaal on väga tugevalt seotud energiavaesuse probleemiga riigis. Veidi (2,6 protsendipunkti) vähendab energiavaesuse esinemise tõenäosust, kui leibkonnapeal on kolmanda taseme hariduse alumine aste. See tulemus sarnaneb Healy ja Clinchi (2002: 55) leitule, kuid käesolevas töös kasutatud andmete põhjal pole erinevus madalama ja kõrgema haridustaseme vahel niivõrd suur.

Ebapiisava kütmise *probit* mudeli tulemused ja marginaalefektid on kujutatud tabelis 13, mudeli kokkuvõtte lisas 4 ning tulemused kõikide tunnuste lõikes lisas 5. Statistiliselt oluliselt on mudeli põhjal seotud samad majapidamisi iseloomustavad tunnused, mis *logit* mudeliga. Erinevused esinevad vaid leibkonnapea sotsiaalse staatuse gruppides, kus statistiliselt oluliselt suurendab (2 protsendipunkti) leibkonna kütmise probleemi esinemise tõenäosust vaid see, kui leibkonnapea on vanaduspensionär. Mõlema mudeli põhjal väheneb ebapiisava kütmise tõenäosus leibkonnas, kui see asub hõredalt asustatud piirkonnas. Siin esineb vastuolu Thomson ja Snelli (2015: 569–570) tulemustega, sest nende uuringus selgust, et just asumine maal ehk hõredalt asustatud piirkonnas suurendab kõige rohkem erinevate energiavaesuse indikaatorite esinemise tõenäosust leibkonnas. Samas positiivne seos kütmise probleemi ja kommunaalarvete võlgnevuse vahel selgub nii käesolevas töös kui ka Thomson ja Snelli analüüsis.

Töö autori hinnangul on üllatav, et kummagi mudeli alusel ei avaldunud seost kütmise probleemi ja elamu tüübi ja omandiõiguse vahel, sest varasemates uuringutes (Healy, Clinch 2002: 54–55; Thomson, Snell 2015: 569) on just nende teguritega tugev seos esinenud. Teisalt ka kombineeritud energiavaesuse indeksi ja elamu tüübi vahel ei esinenud statistiliselt olulist seost, kuigi omandiõigusega seos eksisteeris (Maxim *et al.*

2016: 15). Mõlema mudeli põhjal saab väita, et kütmise probleemi tõenäosust suurendab keskkütte puudumine. See on kooskõlas Healy ja Clichy (2002) arvamusega, et keskkütte puudumine on oluline energiavaesusele viitav aspekt.

Tabel 13. Kütmise probleemi *probit* mudeli statistiliselt olulised tulemused ja nende marginaalsed efektid

Tunnus	Kordaja	Standard-hälve	Olulisus-tõenäosus	Marginaal-efekt	Standard-hälve
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)					
2 või enamal korral	0,794	0,135	0,000	0,07	0,018
Leibkonnapea haridustase (võrdlusbaas: põhihariduse alumine aste)					
kolmanda taseme hariduse alumine aste	-0,471	0,204	0,021	-0,024*	0,013
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)					
vanaduspensionär	0,388	0,131	0,003	0,020	0,007
Leibkonna elukoht asustustiheduse järgi (võrdlusbaas: tihedalt asustatud)					
hõredalt asustatud	-0,443	0,161	0,006	-0,024	0,01
Leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)					
Kirde-Eesti	0,341	0,137	0,013	0,024	0,01
Eluruumis ei ole keskkütet	0,450	0,189	0,017	0,024	0,11
Logaritmitud netosissetulek aastas	-0,179	0,082	0,030	-0,009	0,004

Allikas: (Autori koostatud).

Kuigi mitmed majapidamisi iseloomustavad tegurid on seotud nii *probit* kui ka *logit* mudeli põhjal kütmise probleemi esinemisega, on mudelite prognoosimisvõime madal (vt. tabel 14). *Logit* mudel suudab kütmise probleemi esinemisest õigesti prognoosida vaid 2,13% ning *probit* mudel 0,71%. See näitab, et kütmise probleemi, kui energiavaesuse ühe ilmingu olemasolu majapidamises on käesolevas töös kasutatavate andmete põhjal küllalt keeruline prognoosida. Samas võib selle põhjuseks olla ka fakt, et energiavaeseid kütmise probleemi aspektist on väga vähe – 2015. aastal vaid 142 leibkonda. Teisalt on energiavaesus mitmekülgne probleem, mistõttu ei pruugi see avalduda vaid selles, et leibkond ei suuda oma kodu piisavalt soojendada ning seetõttu on energiavaesed küllalt heterogeenne rühm. Seepärast ei pruugi selle määramiseks piisata

* pole statistiliselt oluline olulisusnivool 0,05

ainult ühe tunnuse vaatlemisest ning on keeruline koostada mudelit, mis suudaks energiavaesust määrata.

Tabel 14. Ebapiisava kütmise *logit* ja *probit* mudelite õigesti klassifitseeritud tulemused (%)

	Õigesti prognoositud	
	<i>logit</i>	<i>probit</i>
Ei suuda kütta	2,13	0,71
Suudab kütta	99,96	99,98
Kokku	97,46	97,44

Allikas: (Autori koostatud).

Energiakulude osakaal sissetulekust lineaarse regressioonimudeli tulemused on autor koondanud tabelisse 15 ning lisadesse 6 ja 7. Mudel on statistiliselt oluline, kuid madal kirjeldatuse tase 9,6% näitab, et ka leibkonna energiakulude osakaalu sissetulekust on kasutatavate andmete põhjal keeruline määrata. Leibkonna energiakulude osakaalu sissetulekust suurendab kõige rohkem, kui leibkonna eluruumi omanik on riik või omavalitsus. Sellised leibkonnad kulutavad oma sissetulekust 1,75 protsendipunkti võrra suurema osa energiakuludele kui leibkonnad, kes on ise oma elamu omanikud. Kuigi Scarpellini *et al.* (2015: 734) Hispaanias tehtud uuringus seost teiste omandivormide vahel ei esinenud, leiti ka seal, et elamu omamine leibkonna poolt vähendab energiakulutuste osakaalu.

Selgub, et suurem leibkonnaliikmete arv ning kommunaalarvete võlgade esinemine suurendavad energiakulude osakaalu sissetulekust. Võib öelda, et kui leibkonnapea töötab, kulutatakse suurem osakaal sissetulekust energiateenuste tasumiseks, sest olukorras, kus leibkonnapea sotsiaalne staatus erineb sellest, kulutatakse energiateenusteks 0,46 kuni 0,6 protsendipunkti vähem. Hispaania tingimustes seost sotsiaalse staatuse vahel ei olnud (*Ibid.*: 734). Lisaks sellele saab öelda, et kui leibkonna sissetulek suureneb 1% võrra, siis energiakulude osakaal väheneb 1,4% võrra. Sellest saab järeldada, et mida madalam on leibkonna sissetulek, seda suurema osa sellest kulutatakse energiateenuste eest tasumiseks. Teisalt negatiivse seose esinemine energiakulude osakaalu ja leibkonna asumisega vaesuspiiri suhtes viitab ikkagi sellele, et vaesuspiirist allpool olevad leibkonnad kulutavad väiksema osa oma sissetulekust energiateenuste eest tasumiseks. Üllatav on, et seost ei esinenud ühegi küttesüsteemi

tüübiga, sest just need olid tugevaimalt seotud energiakulude osakaaluga sissetulekust Hispaanias (Scarpellini *et al.* 2015: 734).

Tabel 15. Energiakulude osakaal sissetulekust lineaarse regressioonimudeli statistiliselt olulised tulemused

Tunnus	Kordaja	Standardhälve	Olulisustõenäosus
Leibkonnaliikmete arv	0,248	0,060	0,000
Maja ehitusaasta	0,000	0,000	0,001
Eluruumi omanik (võrdlusbaas: leibkond, leibkonna liige)			
riik/omavalitsus	1,754	0,248	0,000
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)			
ühel korral	1,335	0,223	0,000
Leibkond asub suhtelisest vaesuspiirist allpool	-0,863	0,109	0,000
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)			
töötu	-0,469	0,199	0,018
vanaduspensionär	-0,590	0,110	0,000
muu mitteaktiivne	-0,602	0,154	0,000
Logaritmitud netosissetulek aastas	-1,400	0,069	0,000
Logaritmitud energiakulud kuus	0,218	0,068	0,001

Allikas: (Autori koostatud).

Elamu probleemide mudel on statistiliselt oluline, kuid madala kirjeldatusse tasemega (9,8%) (vt. lisa 8). Elamu probleemide lineaarse regressioonimudeli tulemused on tabelis 16 ja lisa 9. Selgus, et kui leibkonnal on esinenud kommunaalarvete võlgnevusi, siis see suurendab erinevate elamu probleemide esinemist majapidamises. Teisisõnu leibkondadel, kellel on probleeme arvete tasumisega, elavad ka majades, kus esineb rohkem energiavaesusega seonduvaid probleeme. Samadele tulemustele jõuti ka Thomson ja Snelli (2013: 571) uuringus. Rohkem probleeme elamuga on leibkondadel, kellel pole keskkütet, kuid vähem nendel, kellel on ahiküte.

Elamu probleemid on ainuke käesolevas töös uuritav energiavaesuse indikaator, millega on seotud eluruumi ja leibkonna tüüp. Nimelt see, kui leibkond elab kahepereelamus või on ühe sõltuva lapsega paar tähendab, et nad elavad majas, kus on vähem erinevaid energiavaesusega seonduvaid probleeme. Seevastu ridaelamus elamine suurendab probleemide esinemist majapidamises, mis ilmnes ka Thomson ja Snelli (2013: 571) analüüsil. Teisalt seost ühepereelamu ja elamu probleemide olemasolu vahel käesolevas töös ei ole. Selgub, et sissetuleku suurenemine vähendab elamu erinevate probleemide

esinemist, mis tähendab, et mida madalam on leibkonna sissetulek, seda rohkem esineb probleeme energiavaesuse ilmingutega elamus. Tulemus on loogiline, sest sissetulek mõjutab kindlasti elukoha valikut kvaliteedi seisukohast ning seda, kas leibkond saab lubada maja korrahoidu ja remontimist. Võrreldes eelnevate kütmise probleemi analüüsivate mudelitega, on asumine Kirde-Eestis negatiivses seoses elamu probleemide arvuga. Kuigi teistes mudelites ei olnud laste arv leibkonnas statistiliselt oluline tegur, on see seotud elamu probleemidega. Leibkonnad, kus on rohkem lapsi, elavad maja probleemide aspektist Eestis paremate tingimustega elamutes. Healy ja Clinci (2002: 63–64) 14 Euroopa riigi tulemustele tuginedes laste arvu suurenemine hoopis suurendab niiskuse ja hallituse esinemise tõenäosust majapidamises.

Tabel 16. Liidetud elamu probleemide lineaarse regressioonimudeli statistiliselt olulised tulemused

Tunnus	Kordaja	Standard- hälve	Olulisus- tõenäosus
Eluruumi tüüp (võrdlusbaas: ridaelamu)			
kahepereelamu	-0,181	0,089	0,043
Maja ehitusaasta	0,000	0,000	0,006
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)			
kahel või enamal korral	0,246	0,044	0,000
Leibkonna tüüp (võrdlusbaas: üksik alla 65aastane)			
ühe sõltuva lapsega paar	-0,154	0,060	0,010
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)			
muu mitteaktiivne	0,150	0,045	0,001
Leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)			
Kirde-Eesti	-0,076	0,035	0,000
Eluruumis ei ole keskkütet	0,156	0,032	0,005
Eluruumis ei ole ahikütet	-0,104	0,037	0,000
Eluruumis ei ole muu kütmisvõimalus	0,103	0,024	0,010
Alla 25aastaste laste arv leibkonnas	-0,038	0,015	0,000
Logaritmitud netosissetulek aastas	-0,082	0,020	0,028

Allikas: (Autori koostatud).

Kõigi analüüsitud mudelite alusel viitab energiavaesusele Eestis kommunaalarvete võlgnevuste esinemine majapidamises. See omakorda viitab ka sellele, et tunnuse kasutamine energiavaesuse indikaatorina on sobilik probleemi määramiseks Eestis. Nagu varasemas uurimises selgunud, suurendab ka Eestis energiavaesuse esinemise tõenäosust, kui leibkonnapea on töötu, muu mitteaktiivne või vanaduspensionär. Samas ei selgunud, et leibkonna tüüp oleks seotud energiavaesuse indikaatoritega. Kuigi seos sissetuleku ja

kütmise ning elamu probleemide vahel esines, ei ilmnenud seost leibkonna asumisega vaesuspiiri suhtes. Võib järeldada, et kuigi madalam sissetulek suurendab energiavaesuse tõenäosust, ei esine Eestis probleem vaid allpool suhtelist vaesuspiiri olevate leibkondade seas. Ka keskkütte puudumine on seotud energiavaesuse esinemisega leibkondades. Varasemate uuringutega esineb vastuolu kütmise probleemi ja elamu asukoha aspektist, sest Eesis suurendab probleemi esinemise tõenäosust elamine tiheda asustusega piirkonnas. Leibkonnad kulutavad suurema osa oma sissetulekust energiaarvete tasumisele, kui neil on rohkem liikmeid, leibkonnapea töötab või nende elamu omanik on riik või omavalitsus. Kõigi mudeli tulemusi üldistades saab öelda, et Eestis on energiavaesuse riskigrupis leibkonnad, kus leibkonnapea ei tööta või leibkonna sissetulek on madalam ning eluruumis puudub keskküte. Lisaks sellele kuuluvad riskigruppi leibkonnad, kellel on olnud probleeme kommunaalarvete tasumisega ning kelle elukoht on Kirde-Eestis või tihedalt asustatud piirkonnas.

KOKKUVÕTE

Energiavaesuse defineerimisel Euroopas on enimkasutatud aspektideks taskukohasus ja elamu kütmine. Energiavaesust nähakse kui majapidamise suutmatust taskukohaste kulutustega kodu piisavalt kütta. Sellest käsitlusest on lähtunud riiklikul tasemel energiavaesuse defineerimisel Inglismaal ja Iirimaal. Mõni autor ei käsitle energiavaesusena ainult ebapiisavat kütmist, vaid peab oluliseks kõigi energiateenuste tarbimist. Riikide tingimuste erinevuste tõttu mängib defineerimisel olulist rolli see, kui paljusid riike soovitakse defineerimisel hõlmata. Arenguriikide kontekstis käsitleb energiavaesus palju laiemat probleemide ringi, nimetades nii energiateenuste kättesaadavust kui ka kasutatava tehnoloogia turvalisust ja keskkonnasõbralikkust. Käesoleva töö jaoks energiavaesuse defineerimisel Eesti tingimustes lähtus autor Euroopa mõistete selgitustest, öeldes, et energiavaesus on olukord, kus majapidamised ei suuda taskukohaste kulutustega kodu piisavalt kütta või energiateenuseid tarbida. Energiavaesuse esmased tagajärjed ehk ilmingud on elamu ebapiisav kütmine, jahutamine või muude energiateenuste tarbimine. Pikemaajaliselt ilmnevad teisesed tagajärjed, sest energiavaesust seostatakse nii talveperioodi lisanduvate surmadega kui ka südame veresoonekonna ja hingamisteede haigustega ning depressiooniga.

Energiavaesuse mõõtmiseks on enim kasutatud kulutustel põhinevat meetodit. Enamasti lähtutakse kontseptsioonist, et majapidamine on energiavaene, kui ta kulutab X% oma sissetulekust kodu kütmiseks. Samas on meetodil mitmeid lähenemisviise, mis teeb selle kasutamise keeruliseks ja paljugi kritiseerituks. Lisaks sellele ei kajasta see mitmeid energiavaesuse seisukohast olulisi aspekte majapidamises. Energiavaesuse põhjustatud elanike heaolu vähenemist ja puudujääke majapidamises võimaldab paremini kirjeldada konsensuslik meetod. Meetodi puhul hinnatakse energiavaesuse taset lähtuvalt mitmetest indikaatoritest, millena kasutatakse majapidamiste ebapiisavat kütmist, elamu tingimusi ja kommunaalarvete võlgnevusi. Indikaatorite põhjal ühtse hinnangu andmiseks majapidamise või riigi energiavaesuse tasemele on nende kombineerimisel leitud

energiavaesuse stsenaariume, energiavaesuse indeks ja kombineeritud energiavaesuse indikaator. Inglismaal kasutatakse hetkel riiklikul tasemel energiavaesuse mõõtmiseks madal-sissetulek-kõrged-kulud (LIHC) meetodit, millega saab anda ülevaate nii energiavaeste arvu kui ka energiavaesuse probleemi sügavuse kohta rahas riigi või majapidamiste tasemel.

Kui energiavaesuse defineerimisel ja mõõtmisel ollakse akadeemilises kirjanduses erinevatel arvamustel, nähakse energiavaesuse põhjustena samu tegureid. Energiavaesus kujuneb välja kolme peamise teguri (madal sissetulek, kõrged energiaarved, halb soojusefektiivsus) koosmõjul. Nendele tegurite olulisust energiavaesuse probleemi kujunemisel mõjutavad omakorda mitmed mõjurid. Varasemas kirjanduses on Euroopas analüüsitud mitmete mõjurite seost energiavaesusega nii riiklikul kui ka majapidamiste tasandil. Tugevaimad seosed on leitud energiavaesuse indikaatorite või indeksite ja majapidamise sissetuleku, elamu omandisuhte, elamu asukoha ning tüübi vahel. Samuti on statistiliselt olulised seosed esinenud haridustaseme, tervisliku seisundi, abielulise staatuse ja vanuse ning energiavaesuse vahel. Eestis pole nende seoste kehtimist majapidamiste tasemel aga kontrollitud.

Statistikaameti Eesti Sotsiaaluuringu 2010.–2015. aastate andmetele tuginedes kirjeldas autor esmalt energiavaesust samal perioodil konsensuslikul meetodil. Energiavaesuse probleem on kõigi vaadeldavate aastate jooksul olnud suurim elamu niiskete seinte või vundamendi põhjal. Indikaatorite kommunaalarvete võlgnevused, elamu on liiga hämar, lekked katuses ja pehkinud aknaraamid või põrand alusel on energiavaeste majapidamiste osakaalud suhteliselt sarnased, näidates, et probleem esineb 2015. aastal ligikaudu 6% leibkondadest. Madalaim on energiavaeste osakaal ebapiisava kütmise aspektist lähtudes. Kuue vaadeldud aasta ulatuses on energiavaesuse probleem mitme indikaatori alusel Eestis vähenenud. Indikaatoreid stsenaariumitest kombineerides selgusid küllalt erinevad tulemused. Kuigi probleemi dünaamika läbi aastate sarnaneb üksikutele indikaatoritele, hindavad erinevad stsenaariumid probleemi ulatust Eestis kuni viiekordse erinevusega. Autori kalkuleeritud kombineeritud energiavaesuse indikaatori ja energiavaesuse indeksi väärtused Eestis olid aastatel 2010–2015 küllaltki sarnased. Üllatav oli, et mõlema indeksi alusel on just peale 2012. aastat energiavaesuse probleem Eestis pidevalt vähenenud.

Kuigi indikaatorite alusel on energiavaeste osakaal Eestis suhteliselt erinev, on need siiski omavahel statistiliselt olulistes seostes. Eriti tugevad seosed avalduvad ebapiisava kütmise ja lekkiva katuse või niiskuse probleemide vahel, mis näitab, et majapidamisel, kes tunnetab probleemi kütmisega, on enamasti probleem ka elamu tingimustega. Enim energiavaeseid leibkondi elab 2010.–2015. aastate keskmise alusel korteris, mis asub 10 või enama eluruumiga elamus ning nad on üksikud 65-aastased või vanemad vanaduspensionärid ja asuvad hõredalt asustatud piirkondades. Probleemi ulatus on 2015. aastal suurim aga leibkondadel, kes elavad 10 või vähem eluruumiga kortermajas, üksikute 65-aastastel või vanematel, töötutel ning tihedalt asustatud piirkonnas. See tähendab, et nendes sotsiaalsetes ja demograafilistes gruppides on energiavaesuse probleemi all kannatavate leibkondade osakaal suurim.

Empiirilises osas autori koostatud kütmise ja elamu probleemide ning energiakulude osakaal sissetulekust mudelite analüüsimisel selgus, et Eestis on nendega tugevaimalt seotud kommunaalarvete võlgnevuste esinemine leibkonnas. Kuigi töötud, vanaduspensionärid või muud mitteaktiivsed kulutavad väiksema osa oma sissetulekust energiavarvete tasumisele, on kütmise probleemi esinemise tõenäosus nendes gruppides suurem. Samuti suurendab kütmise ja elamu probleemide esinemist leibkonnas keskkütte puudumine. Erinevalt varasematest uuringutest, esines Eestis seos omandiõiguse ja vaid energiakulude osakaalu vahel. Ka leibkonna tüübi ja leibkonnapea haridustaseme ning energiavaesuse vahel tugevaid seoseid ei esinenud. Tulemuste saamine mudelite põhjal võib olla Eestis raskendatud, sest energiavaeseid leibkondi on küllalt vähe ja nad on liialt heterogeensed.

Kuigi sissetuleku vähenemine vähendab nii kütmise kui ka elamu probleemide esinemise tõenäosust, ei esinenud seost leibkonna paiknemisega vaesuspiiri suhtes. Sellest saab järeldada, et sissetuleku suurenemine küll vähendab probleemi esinemise tõenäosust, ent energiavaesus pole Eestis probleemiks vaid leibkondades, kes jäävad allapoole suhtelist vaesuspiiri. Samas selgus, et allpool suhtelist vaesuspiiri olevad leibkonnad kulutavad väiksema osakaalu oma sissetulekust energiasteenuste eest tasumiseks. Kütmise probleemi esinemise tõenäosus suureneb, kui leibkond asub Kirde-Eestis, kuid erinevaid elamuga seonduvaid energiavaesusele viitavaid probleeme on neil vähem. Kõigi mudelite tulemustele tuginedes võib öelda, et energiavaesuse riskigruppi kuuluvad Eestis

leibkonnad, kus leibkonnapea on vanaduspensionär, töötu või muu mitteaktiivne või kellel on varasemalt olnud probleeme kommunaalarvete tasumisega. Lisaks sellele on riskigrupis madalama sissetulekuga leibkonnad ja need, kellel pole eluruumis keskkütet ning leibkonnad, kelle elukoht asub Kirde-Eestis või tihedamalt asustatud piirkonnas.

Edasises energiavaesuse probleemi uurimises Eestis näeb käesoleva bakalaureusetöö autor suuri väljavaateid. Energiavaesusega seotud tegurite paremaks väljaselgitamiseks ja riskigruppide määramiseks võiks lähtuda ka Maxim *et al.* (2016) arvutuslikul teel saadud tunnustest ja kombineeritud energiavaesuse indikaatorist. Lisaks sellele saaks andmete olemasolul Eesti tingimustes rakendada ka Inglismaal kasutatavat madal-sissetulek-kõrged-kulud meetodit. Teisest küljest peaks Eestis tähelepanu ka energiavaesuse vähendamisele riiklikul tasandil. Seetõttu oleks esmalt vajalik määrata energiavaesuse kvantitatiivselt mõõdetav definitsioon, mis võtaks arvesse ka energiavaesuse tekitatud heaolukadu majapidamistes. Definitsioonist lähtuvalt oleks võimalik paremini määrata riskigrupid Eestis, mis omakorda looks aluse energiavaesuse vähendamiseks läbi erinevate projektide ja poliitikate, nagu seda on Euroopa teistes liikmesriikides tehtud.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Annual Fuel Poverty Statistics Report. Department of Energy and Climate Change. England, 2016, 70 p. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/557400/Annual_Fuel_Poverty_Statistics_Report_2016_-_revised_30.09.2016.pdf]. 28.03.2017.
2. **Boardman, B.** Fixing Fuel Poverty: Challenges and Solutions. London: Earthscan, 2010, 244 p. Viidatud Thomson, H., Snell, C., Liddell, C. Fuel poverty in the European Union: a concept in need of definition? – People, Place and Policy, 2016, Vol. 10, No. 1, pp- 5–24 vahendusel. DOI: 10.3351/ppp.0010.0001.0002
3. **Bouzarovski, S., Petrova, S.** A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty – fuel poverty binary. – Energy Research & Social Science, 2015, Vol. 10, pp. 31–40. DOI: 10.1016/j.erss.2015.06.007
4. **Bouzarovski S., Tirado Herrero, S.** The energy divide: Integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union. – European Urban and Regional Studies, 2015, Vol. 24, No. 1, pp. 69–86. DOI: 10.1177/0969776415596449
5. **Bouzarovski, S., Tirado Herrero, S., Petrova, S., Ürge-Vorsatz, D.** Unpacking the spaces and politics of energy poverty: path-dependencies, deprivation and fuel switching in post-communist Hungary. – Local Environment, 2016, Vol. 21, No. 9, pp. 1151–1170. DOI: 10.1080/13549839.2015.1075480
6. **Dubois, U.** From targeting to implementation: the role of identification of fuel poor households. – Energy Policy, 2012, Vol. 49, pp. 107–115. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.11.087

7. Eesti sotsiaaluuring. Statistikaamet, 2017. [<http://www.stat.ee/eesti-sotsiaaluuring>]. 28.04.2017.
8. Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee arvamus teemal „Kütteostuvõimetus liberaliseerimise ja majanduskriisi kontekstis“ (ettevalmistav arvamus). Euroopa Liidu Teataja, 2011, Vol. 44, pp. 53–56. [<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010AE0990&from=ET>]. 28.03.2017.
9. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/72/EÜ. – Euroopa Liidu Teataja, 2009, nr. 211, art. 55. [<http://data.europa.eu/eli/dir/2009/72/oj>]. 15.03.2017.
10. European Fuel Poverty and Energy Efficiency. European Partnership for Energy and the Environment. 2009, 50 p. [https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/epee_european_fuel_poverty_and_energy_efficiency_en.pdf]. 05.04.2017.
11. **Gonzalez-Eguino, M.** Energy poverty: An overview. – Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015, Vol. 47, pp. 377–385. DOI: 10.1016/j.rser.2015.03.013
12. **Grevisse, F., Brynart, M.** Energy poverty in Europe: towards a more global understanding. – ECEEE 2011 Summer Study. 2011, pp. 537–549. URL: <http://proceedings.eceee.org/visabstrakt.php?event=1&doc=2-478-11>
13. **Healy, J.D., Clinch, J.P.** Fuel poverty in Europe: A cross-country analysis using a new composite measurement. 2002, 65p. [https://www.researchgate.net/publication/237226014_FUEL_POVERTY_IN_EUROPE_A_CROSS-COUNTRY_ANALYSIS_USING_A_NEW_COMPOSITE_MEASUREMENT]. 31.10.2016.
14. **Heindl, P.** Measuring Fuel Poverty in Germany: General Considerations and Application to German Household Data. – ZEW. Mannheim, 2013, No. 13, pp. 1–32. DOI: 10.1628/001522115X14285723527593
15. **Hills, J.** Getting the measure of fuel poverty – Final Report of the Fuel Poverty Review, 2012, 237 pp. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/48297/4662-getting-measure-fuel-pov-final-hills-rpt.pdf]. 21.04.2017.

16. **Kukk, K.** Energiavaesus Euroopas. TÜ majanduse modelleerimise õppetool, 2016, 39 lk. (uurimistöõ)
17. **Liddell, C., Morris, C., McKenzie, P., Rae, G.** Defining Fuel Poverty in Northern Ireland: A Preliminary Review. 2011, 165 p. [<http://fuelpovertyni.org/wp-content/uploads/Defining-Fuel-Poverty-University-of-Ulster-Report-Sept-2011.pdf>]. 28.03.2017.
18. **Liddell, C., Morris, C., McKenzie, S.J.P., Rae, G.** Measuring and monitoring fuel poverty in the UK: National and regional perspectives. – Energy Policy, 2012, Vol. 49, pp. 27–32. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.02.029
19. **Li, K., Lloyd, B., Liang, X.-J., Wei, Y.-M.** Energy poor or fuel poor: What are the differences? – Energy Policy, 2014, Vol 68, pp. 476–481. DOI: 10.1016/j.enpol.2013.11.012
20. **Maxim, A., Mihai, C., Apostoaie, C.-M., Popescu, C., Istrate, C., Bostan, I.** Implications and Measurement of Energy Poverty across the European Union. – Sustainability, 2016, Vol. 8, No. 5, pp. 483:1–20. DOI: 10.3390/su8050483
21. **Moore, R.** Definitions of fuel poverty: Implications for policy. – Energy Policy, 2012, Vol. 49, pp. 19–26. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.01.057
22. **Moore, R.** The Hills fuel poverty review proposal for a new definition of fuel poverty: an analysis. 2011, 40 p. [<http://beatcold.org.uk/wp-content/uploads/2011/11/The-Hills-fuel-poverty-review-proposal-for-a-new-definition-of-fuel-poverty-an-analysis.pdf>]. 25.04.2017.
23. National Action Plan For Social Inclusion 2007–2016. Stationery Office. Dublin, 2007, 103 p. [<http://www.socialinclusion.ie/documents/NAPinclusionReportPDF.pdf>]. 24.03.2017.
24. **Nussbaumer, P., Nerini, F. F., Onyeji, I., Howells, M.** Global Insights Based on the Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI). – Sustainability, 2013, Vol. 5, pp. 2060–2076. DOI: 10.3390/su5052060
25. **Peetsalu, A.** Avatud elektrituru mõju Eesti majapidamiste energiavaesusele. TÜ rahvamajanduse instituut, 2013, 51 lk. (bakalaureusetöö)
26. **Preston, I., White, V., Blacklaws, K., Hirsh, D.** Fuel and poverty: A Rapid Evidence Assessment for the Joseph Rowntree Foundation. Centre for Sustainable

- Energy, 2014, 101 p. [https://www.cse.org.uk/downloads/reports-and-publications/fuel-poverty/Fuel_and_poverty_review_June2014.pdf]. 15.03.2017.
27. **Pye, S., Dobbins, A. Baffert, C., Brajkovic, J., Grgurev, I., De Miglo, R., Deane, P.** Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures. Insight_E Observatory, 2015a, 91 p. [http://www.insightenergy.org/static_pages/publications#?publication=15]. 15.03.2017.
28. **Pye, S., Dobbins, A. Baffert, C., Brajkovic, J., Grgurev, I., De Miglo, R., Deane, P.** Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures: Appendices to main report. Insight_E Observatory, 2015b, 91 p. [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/INSIGHT_E_Energy_Poverty_Appendices.pdf]. 25.04.2017.
29. **Scarpellini, S., Rivera-Torres, P., Suarez-Perales, I., Aranda-Uson, A.** Analysis of energy poverty intensity from the perspective of the regional administration: Empirical evidence from households in southern Europe. – Energy Policy, 2015, Vol. 86, pp. 729–738. DOI: 10.1016/j.enpol.2015.08.009
30. Statistika andmebaas: Sotsiaalelu – Sotsiaalne tõrjutus ja vaesus. Statistikaamet. [http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Sotsiaalelu/12Sotsiaalne_terjutus_Laekeni_indikaatorid/01Vaesus_ja_ebaverdsus/01Vaesus_ja_ebaverdsus.asp]. 28.04.2017.
31. The UK Fuel Poverty Strategy. 2001, 158 p. [<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.berr.gov.uk/files/file16495.pdf>]. 02.03.2017.
32. **Thomson, H.** A brief overview of the EU discourse on fuel poverty and energy poverty. EU Fuel Poverty Network, 2014. [<http://fuelpoverty.eu/2014/10/15/a-brief-overview-of-the-eu-discourse-on-fuel-poverty/>]. 15.03.2017.
33. **Thomson, H., Snell, C.** Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. – Energy Policy, 2013, Vol. 52, pp. 563–572. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.10.009
34. **Thomson, H.** Fuel Poverty Measurement in Europe: A rapid review of existing knowledge and approaches conducted for eaga Charitable Trust. 2013a, 47 p.

- [<http://fuelpoverty.eu/wp-content/uploads/2014/05/Rapid-evidence-review.pdf>].
21.04.2017.
35. **Thomson, H.** The EU Fuel Poverty Toolkit: an introductory guide to identifying and measuring fuel poverty. 2013b, 15 p. [<http://fuelpoverty.eu/wp-content/uploads/2014/03/EN-EU-Fuel-Poverty-Toolkit.pdf>]. 31.10.2016.
 36. **Velte, D., Magro, E., Jimenez, I.** Regions at Risk of Energy Poverty. 2013, 278 p.
[<http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/AppliedResearch/ReRISK/ReRiskfinalreport.pdf>]. 31.10.2016.
 37. **Waddams Price, C., Brazier, K., Pham, K., Mathieu, L., Wang, W.** Identifying Fuel Poverty Using Objective and Subjective Measures. 2007, 28 p. [<http://competitionpolicy.ac.uk/documents/107435/107587/ccp07-11.pdf>].
05.04.2017.
 38. **Waddams Price, C., Brazier, K., Wang, W.** Objective and subjective measures of fuel poverty. – Energy Policy, 2012, Vol. 49, pp. 33–39. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.11.095
 39. **Ürge-Vorsatz, D., Tirado Herrero, S.** Building synergies between climate mitigation and energy poverty alleviation. – Energy Policy, 2012, Vol. 49, pp. 83–90. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.11.093

LISAD

Lisa 1. Energiavaeste leibkondade osakaal (%) energiavaesuse indikaatorite alusel aastatel 2010–2015

Tunnus	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ei saa lubada hoida elamu piisavalt soe	3,2	3,4	4,8	3,3	1,9	2,5
lekked katuses	6,4	7,2	6,5	5,6	6,2	5,5
rõsked seinad, põrand, vundament	13,7	14,6	15,6	14,3	12,6	10,6
pehkinud aknaraamid, põrand	10,9	10,8	10,5	9,1	8,8	7
liiga hämar	4,1	5	5,6	4,7	6,3	5,3
kommunaalarvete võlgnevused	9,2	9,8	8,8	8,4	7,6	6,4
eluruumis ei ole keskkütet	44,8	44,5	42,7	44,2	43,2	43

Allikas: (Autori arvutused Statistikaameti andmetel).

Lisa 2. Ebapiisava kütmise *logit* mudeli kokkuvõte

Vaatluste arv	5507
LR chi2(42)	242.26
Prob > chi2	0.0000
Pseudo R2	0.1847
Log likelihood	-534.81447

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 3. Ebapiisava kütmise *logit* mudeli tulemused

Tunnus	Kordaja	Standard hälve	z	P> z	95% usalduspiirid	
leibkonnaliikmete arv	-0,201	0,209	-0,960	0,336	-0,611	0,209
Eluruumi tüüp (võrdlusbaas: ridaelamu)						
ühepereelamu, talu	0,011	1,049	0,010	0,991	-2,045	2,068
kahepereelamu	-0,179	1,207	-0,150	0,882	-2,546	2,187
korter või tuba vähem kui 10 eluruumiga elamus	0,363	1,066	0,340	0,733	-1,726	2,452
korter või tuba rohkem kui 10 eluruumiga elamus	0,473	1,053	0,450	0,653	-1,591	2,537
Maja ehitusaasta	$9,85 \cdot 10^{-6}$	0,000	0,230	0,816	0,000	0,000
Eluruumi pind	0,000	0,000	-0,760	0,449	0,000	0,000

Lisa 3 järg.

Eluruumi omanik (võrdlusbaas: leibkond, leibkonna liige)						
teine eraomanik	-0,139	0,243	-0,570	0,566	-0,616	0,337
riik/omavalitsus	0,274	0,500	0,550	0,584	-0,707	1,254
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)						
1 korral	-0,017	0,670	-0,030	0,980	-1,331	1,296
2 või enamal korral	1,717	0,263	6,530	0,000	1,201	2,233
leibkond asub suhtelisest vaesuspäästest allpool	0,439	0,242	1,810	0,070	-0,036	0,914
leibkonna tüüp (võrdlusbaas: üksik alla 65aastane)						
üksik 65aastane või vanem	0,082	0,339	0,240	0,808	0,582	0,746
paar, kellest vähemalt üks alla 65aastane	0,120	0,398	0,300	0,763	-0,660	0,901
üle 65aastane paar	-1,139	0,595	-1,910	0,056	-2,306	0,028
ühe või enama lapsega üksikvanem	0,015	0,669	0,020	0,982	-1,295	1,326
ühe sõltuva lapsega paar	-1,412	0,892	-1,580	0,113	-3,160	0,336
kahe sõltuva lapsega paar	0,478	0,686	0,700	0,487	-0,868	1,823
kolme või enama sõltuva lapsega paar	-0,740	1,251	-0,590	0,554	-3,193	1,713
ala- ja täisealiste lastega paar	0,088	1,216	0,070	0,942	-2,294	2,471
muu	0,428	0,460	0,930	0,353	-0,475	1,330
leibkonnas on sõltuv laps	0,142	0,552	0,260	0,798	-0,940	1,223
leibkonnapea haridustase (võrdlusbaas: põhihariduse alumine aste)						
põhihariduse ülemine aste	-0,334	0,380	-0,880	0,379	-1,078	0,410
teise taseme haridus	-0,435	0,365	-1,190	0,234	-1,151	0,281
kolmanda taseme eelne haridus	-0,765	0,747	-1,020	0,306	-2,229	0,700
kolmanda taseme hariduse alumine aste	-1,099	0,421	-2,610	0,009	-1,924	-0,273
leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)						
töötu	0,937	0,425	2,200	0,027	0,104	1,770
vanaduspensionär	0,959	0,288	3,330	0,001	0,394	1,524
muu mitteaktiivne	0,749	0,352	2,130	0,034	0,058	1,440
leibkonna elukoht asustustiheduse järgi (võrdlusbaas: tihedalt asustatud)						
keskmise tihedusega	-0,305	0,308	-0,990	0,322	-0,908	0,299
hõredalt asustatud	-1,091	0,356	-3,070	0,002	-1,789	-0,394
leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)						
Kesk-Eesti	0,076	0,364	0,210	0,834	-0,636	0,789
Kirde-Eesti	0,766	0,290	2,640	0,008	0,197	1,334
Lääne-Eesti	-0,730	0,412	-1,770	0,077	-1,538	0,078
Lõuna-Eesti	-0,334	0,308	-1,080	0,278	-0,938	0,270
leibkonna elukoht on maal (võrdlusbaas: linn)	0,594	0,334	1,780	0,076	-0,062	1,249

Lisa 3 järg.

eluruumis ei ole keskkütet	0,905	0,434	2,090	0,037	0,056	1,755
eluruumis ei ole ahikütet	0,182	0,464	0,390	0,695	-0,727	1,090
eluruumis ei ole muu kütmissvõimalus	-0,290	0,290	-1,000	0,317	-0,858	0,278
alla 25aastaste laste arv leibkonnas	-0,082	0,205	-0,400	0,689	-0,483	0,319
logaritmitud netosissetulek aastas	-0,357	0,167	-2,140	0,033	-0,684	-0,030
logaritmitud energiakulud kuus	-0,069	0,183	-0,380	0,707	-0,428	0,290
konstant	-0,095	2,101	-0,050	0,964	-4,212	4,022

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 4. Ebapiisava kütmise *probit* mudeli kokkuvõte

Vaatluste arv	5507
LR chi2(42)	238.08
Prob > chi2	0.0000
Pseudo R2	0.1815
Log likelihood	-536.90629

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 5. Ebapiisava kütmise *probit* mudeli tulemused

Tunnus	Kordaja	Standard-hälve	z	P> z	95% usalduspiirid	
Leibkonnaliikmete arv	-0,072	0,090	-0,810	0,421	-0,249	0,104
Eluruumi tüüp (võrdlusbaas: ridaelamu)						
ühepereelamu, talu	0,115	0,480	0,240	0,811	-0,826	1,056
kahepereelamu	0,033	0,547	0,060	0,951	-1,039	1,106
korter või tuba vähem kui 10 eluruumiga elamus	0,233	0,489	0,480	0,634	-0,726	1,191
korter või tuba rohkem kui 10 eluruumiga elamus	0,276	0,482	0,570	0,567	-0,669	1,221
Maja ehitusaasta	0,000	0,000	0,120	0,902	0,000	0,000
Eluruumi pind	0,000	0,000	-0,880	0,376	0,000	0,000
Eluruumi omanik (võrdlusbaas: leibkond, leibkonna liige)						
teine eraomanik	-0,061	0,110	-0,560	0,578	-0,278	0,155
riik/omavalitsus	0,151	0,247	0,610	0,540	-0,332	0,634
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)						
1 korral	0,029	0,288	0,100	0,921	-0,536	0,593
2 või enamal korral	0,794	0,135	5,890	0,000	0,530	1,059
leibkond asub suhtelisest vaesuspiirist allpool	0,200	0,115	1,730	0,083	-0,026	0,427
leibkonna tüüp (võrdlusbaas: üksik alla 65aastane)						
üksik 65aastane või vanem	0,022	0,160	0,140	0,890	-0,291	0,335

Lisa 5 järg.

paar, kellest vähemalt üks alla 65aastane	0,035	0,176	0,200	0,843	-0,311	0,381
üle 65aastane paar	-0,475	0,245	-1,940	0,053	-0,954	0,005
ühe või enama lapsega üksikvanem	-0,040	0,306	-0,130	0,896	-0,640	0,560
ühe sõltuva lapsega paar	-0,637	0,378	-1,680	0,092	-1,379	0,105
kahe sõltuva lapsega paar	0,188	0,298	0,630	0,530	-0,397	0,773
kolme või enama sõltuva lapsega paar	-0,401	0,529	-0,760	0,448	-1,437	0,635
ala- ja täisealiste lastega paar	0,030	0,483	0,060	0,950	-0,916	0,976
muu	0,172	0,208	0,830	0,409	-0,236	0,580
Leibkonnas on sõltuv laps	0,030	0,241	0,120	0,903	-0,443	0,502
Leibkonnapea haridustase (võrdlusbaas: põhihariduse alumine aste)						
põihariduse ülemine aste	-0,119	0,190	-0,630	0,532	-0,492	0,254
teise taseme haridus	-0,170	0,184	-0,930	0,354	-0,530	0,190
kolmanda taseme eelne haridus	-0,387	0,371	-1,040	0,297	-1,114	0,340
kolmanda taseme hariduse alumine aste	-0,471	0,204	-2,310	0,021	-0,870	-0,071
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)						
töötu	0,381	0,206	1,850	0,065	-0,024	0,785
vanaduspensionär	0,388	0,131	2,970	0,003	0,131	0,644
muu mitteaktiivne	0,300	0,167	1,800	0,072	-0,027	0,628
Leibkonna elukoht asustustiheduse järgi (võrdlusbaas: tihedalt asustatud)						
keskmise tihedusega	-0,109	0,142	-0,770	0,441	-0,387	0,169
hõredalt asustatud	-0,443	0,161	-2,750	0,006	-0,759	-0,128
Leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)						
Kesk-Eesti	0,051	0,161	0,320	0,750	-0,264	0,367
Kirde-Eesti	0,341	0,137	2,500	0,013	0,073	0,609
Lääne-Eesti	-0,325	0,178	-1,820	0,069	-0,674	0,025
Lõuna-Eesti	-0,129	0,135	-0,950	0,341	-0,393	0,136
Leibkonna elukoht on maal (võrdlusbaas: linn)	0,258	0,148	1,740	0,081	-0,032	0,548
Eluruumis ei ole keskkütet	0,450	0,189	2,390	0,017	0,080	0,819
Eluruumis ei ole ahikütet	0,165	0,209	0,790	0,429	-0,244	0,575
Eluruumis ei ole muu kütmisvõimalus	-0,151	0,124	-1,220	0,223	-0,395	0,092
Alla 25aastaste laste arv leibkonnas	-0,035	0,087	-0,400	0,689	-0,204	0,135
Logaritmitud netosissetulek aastas	-0,179	0,082	-2,170	0,030	-0,340	-0,017
Logaritmitud energiakulud kuus	-0,013	0,083	-0,160	0,873	-0,177	0,150
Konstant	-0,403	0,997	-0,400	0,686	-2,359	1,552

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 6. Energiakulude osakaal sissetulekust lineaarse regressioonimudeli mudeli kokkuvõte

Vaatluste arv	5567
F(45, 5521)	13,06
Prob > F	0,0000
R ²	0,0962
Adj R ²	0,0888
Root MSE	2,2502

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 7. Energiakulude osakaal sissetulekust lineaarse regressioonimudeli tulemused

Tunnus	Kordaja	Standard-hälve	t	P> t	95% usalduspiirid	
Leibkonnaliikmete arv	0,248	0,060	4,160	0,000	0,131	0,365
Eluruumi tüüp (võrdlusbaas: ridaelamu)						
ühepereelamu, talu	-0,031	0,253	-0,120	0,903	-0,527	0,466
kahepereelamu	-0,035	0,306	-0,110	0,909	-0,635	0,565
korter või tuba vähem kui 10 eluruumiga elamus	-0,236	0,269	-0,880	0,380	-0,763	0,291
korter või tuba rohkem kui 10 eluruumiga elamus	-0,240	0,252	-0,950	0,342	-0,734	0,255
Maja ehitusaasta	0,000	0,000	3,230	0,001	0,000	0,000
Eluruumi pind	0,000	0,000	-0,150	0,877	0,000	0,000
Eluruumi omanik (võrdlusbaas: leibkond, leibkonna liige)						
teine eraomanik	-0,144	0,087	-1,650	0,098	-0,315	0,027
riik/omavalitsus	1,754	0,248	7,090	0,000	1,269	2,240
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)						
1 korral	1,335	0,223	5,990	0,000	0,898	1,772
2 või enamal korral	-0,297	0,152	-1,950	0,051	-0,595	0,001
Leibkond asub suhtelisest vaesuspiirist allpool	-0,863	0,109	-7,920	0,000	-1,076	-0,649
Leibkonna tüüp (võrdlusbaas: üksik alla 65aastane)						
üksik 65aastane või vanem	-0,294	0,151	-1,940	0,052	-0,591	0,003
paar, kellest vähemalt üks alla 65aastane	0,111	0,136	0,820	0,413	-0,155	0,378
üle 65aastane paar	0,031	0,169	0,180	0,854	-0,300	0,362
ühe või enama lapsega üksikvanem	-0,197	0,235	-0,840	0,401	-0,657	0,263
ühe sõltuva lapsega paar	0,179	0,205	0,870	0,382	-0,223	0,581
kahe sõltuva lapsega paar	0,147	0,207	0,710	0,477	-0,259	0,553
kolme või enama sõltuva lapsega paar	-0,093	0,264	-0,350	0,726	-0,611	0,426
ala- ja täisealiste lastega paar	0,246	0,269	0,920	0,360	-0,281	0,774
muu	0,085	0,162	0,530	0,599	-0,233	0,403
leibkonnas on sõltuv laps	-0,175	0,183	-0,950	0,340	-0,533	0,184
leibkonnapea haridustase (võrdlusbaas: põhihariduse alumine aste)						

Lisa 7 järg.

põhihariduse ülemine aste	0,526	0,809	0,650	0,516	-1,061	2,112
teise taseme haridus	0,624	0,808	0,770	0,440	-0,960	2,207
kolmanda taseme eelne haridus	0,417	0,835	0,500	0,618	-1,221	2,055
kolmanda taseme hariduse alumine aste	0,773	0,809	0,960	0,339	-0,814	2,360
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)						
töötu	-0,469	0,199	-2,360	0,018	-0,859	-0,079
vanaduspensionär	-0,590	0,110	-5,350	0,000	-0,806	-0,374
muu mitteaktiivne	-0,602	0,154	-3,900	0,000	-0,905	-0,299
Leibkonna elukoht asustustiheduse järgi (võrdlusbaas: tihedalt asustatud)						
keskmise tihedusega	-0,131	0,109	-1,200	0,229	-0,344	0,082
hõredalt asustatud	-0,171	0,120	-1,430	0,153	-0,405	0,064
Leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)						
Kesk-Eesti	0,022	0,121	0,180	0,857	-0,216	0,260
Kirde-Eesti	0,077	0,121	0,640	0,523	-0,160	0,314
Lääne-Eesti	-0,007	0,119	-0,060	0,956	-0,240	0,227
Lõuna-Eesti	-0,026	0,095	-0,270	0,788	-0,213	0,161
Leibkonna elukoht on maal (võrdlusbaas: linn)	0,045	0,101	0,440	0,658	-0,154	0,243
Eluruumis ei ole keskkütet	-0,155	0,111	-1,400	0,160	-0,372	0,061
Eluruumis ei ole ahikütet	0,005	0,127	0,040	0,971	-0,244	0,253
Eluruumis ei ole muu kütmisvõimalus	-0,162	0,084	-1,930	0,053	-0,327	0,002
Alla 25aastaste laste arv leibkonnas	-0,057	0,050	-1,120	0,261	-0,156	0,042
Logaritmitud netosissetulek aastas	-1,400	0,069	-20,160	0,000	-1,536	-1,264
Logaritmitud energiakulud kuus	0,218	0,068	3,200	0,001	0,085	0,352
Konstant	11,688	1,106	10,570	0,000	9,520	13,856

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 8. Liidetud elamu probleemide lineaarse regressioonimudeli kokkuvõte

Vaatluste arv	5567
F(45, 5521)	13,35
Prob > F	0,0000
R ²	0,0981
Adj R ²	0,0908
Root MSE	0,65528

Allikas: (Autori koostatud).

Lisa 9. Liidetud elamu probleemide lineaarse regressioonimudeli tulemused

Tunnus	Kordaja	Standard-hälve	z	P> z	95% usalduspiirid	
Leibkonnaliikmete arv	0,020	0,017	1,140	0,256	-0,014	0,054
Eluruumi tüüp (võrdlusbaas: ridaelamu)						
ühepereelamu, talu	-0,024	0,074	-0,320	0,746	-0,168	0,121
kahepereelamu	-0,181	0,089	-2,030	0,043	-0,355	-0,006
korter või tuba vähem kui 10 eluruumiga elamus	0,137	0,078	1,760	0,079	-0,016	0,291
korter või tuba rohkem kui 10 eluruumiga elamus	-0,028	0,073	-0,380	0,704	-0,172	0,116
Maja ehitusaasta	0,000	0,000	2,740	0,006	0,000	0,000
Eluruumi pind	0,000	0,000	-1,880	0,060	0,000	0,000
Eluruumi omanik (võrdlusbaas: leibkond, leibkonna liige)						
teine eraomanik	0,004	0,025	0,140	0,887	-0,462	0,053
riik/omavalitsus	0,125	0,072	1,730	0,084	-0,017	0,266
Kommunaalarvete võlgnevused (võrdlusbaas: ei ole)						
1 korral	0,034	0,065	0,530	0,599	-0,093	0,161
2 või enamal korral	0,246	0,044	5,550	0,000	0,159	0,333
Leibkond asub suhtelisest vaesuspiirist allpool	0,057	0,032	1,800	0,072	-0,005	0,119
Leibkonna tüüp (võrdlusbaas: üksik alla 65aastane)						
üksik 65aastane või vanem	0,049	0,044	1,110	0,268	-0,038	0,135
paar, kellest vähemalt üks alla 65aastane	-0,017	0,040	-0,430	0,668	-0,095	0,061
üle 65aastane paar	-0,052	0,049	-1,060	0,288	-0,149	0,044
ühe või enama lapsega üksikvanem	-0,054	0,068	-0,780	0,434	-0,188	0,081
ühe sõltuva lapsega paar	-0,154	0,060	-2,570	0,010	-0,271	-0,037
kahe sõltuva lapsega paar	-0,106	0,060	-1,760	0,078	-0,225	0,012
kolme või enama sõltuva lapsega paar	-0,138	0,077	-1,790	0,074	-0,289	0,013
ala- ja täisealiste lastega paar	-0,062	0,078	-0,790	0,429	-0,216	0,092
muu	-0,011	0,047	-0,230	0,819	-0,103	0,082
Leibkonnas on sõltuv laps	0,049	0,053	0,920	0,358	-0,055	0,153
Leibkonnapea haridustase (võrdlusbaas: põhihariduse alumine aste)						
põhihariduse ülemine aste	0,325	0,236	1,380	0,168	-0,137	0,787
teise taseme haridus	0,240	0,235	1,020	0,308	-0,221	0,701
kolmanda taseme eelne haridus	0,297	0,243	1,220	0,222	-0,180	0,774
kolmanda taseme hariduse alumine aste	0,241	0,236	1,020	0,306	-0,221	0,703
Leibkonnapea sotsiaalne staatus (võrdlusbaas: töötab)						
töötu	-0,003	0,058	-0,060	0,955	-0,117	0,110
vanaduspensionär	-0,041	0,032	-1,270	0,203	-0,104	0,022
muu mitteaktiivne	0,150	0,045	3,330	0,001	0,062	0,238
leibkonna elukoht asustustiheduse järgi (võrdlusbaas: tihedalt asustatud)						
keskmise tihedusega	-0,020	0,032	-0,630	0,527	-0,082	0,042
hõredalt asustatud	-0,004	0,035	-0,120	0,908	-0,072	0,064
leibkonna elukoht piirkonna järgi (võrdlusbaas: Põhja-Eesti)						

Lisa 9 järg.

Kesk-Eesti	0,016	0,035	0,440	0,659	-0,054	0,085
Kirde-Eesti	-0,076	0,035	-2,140	0,032	-0,145	-0,006
Lääne-Eesti	-0,065	0,035	-1,890	0,059	-0,133	0,003
Lõuna-Eesti	0,031	0,028	1,130	0,261	-0,023	0,086
Leibkonna elukoht on maal (võrdlusbaas: linn)	-0,003	0,029	-0,090	0,930	-0,060	0,055
Eluruumis ei ole keskkütet	0,156	0,032	4,850	0,000	0,093	0,219
Eluruumis ei ole ahikütet	-0,104	0,037	-2,820	0,005	-0,177	-0,032
Eluruumis ei ole muu kütmisvõimalus	0,103	0,024	4,200	0,000	0,055	0,151
Alla 25aastaste laste arv leibkonnas	-0,038	0,015	-2,570	0,010	-0,067	-0,009
Logaritmitud netosissetulek aastas	-0,082	0,020	-4,060	0,000	-0,122	-0,043
Logaritmitud energiakulud kuus	-0,011	0,020	-0,540	0,590	-0,050	0,028
Konstant	0,709	0,322	2,200	0,028	0,078	1,340

Allikas: (Autori koostatud).

SUMMARY

FACTORS ASSOCIATED WITH ENERGY POVERTY IN ESTONIA

Kelli Kukk

Energy poverty is situation, where household isn't able to heat its home adequately or use other energy services at affordable cost. Energy poverty differs from income poverty, because deprivation caused by energy poverty doesn't occur only in low-income households, who spend too big share of their income on energy services (Waddams, Price 2012: 37). It is found that about 10.8% or 54 million people in Europe couldn't afford to heat their homes adequately in 2012 (Pye *et al.* 2015a: 1). In 2015 it is problem for about 2% of the Estonian population (Kukk 2016: 24). Ability to heat homes isn't the only energy poverty indicator. Other researchers have also used variables from European Union Statistics on Income and Living Conditions like living in a home with leakages, damp or rotting walls, ability to keep the home adequately cool and having arrears in utility bills. Some of them show higher energy poverty levels in Estonia than European average (Kukk 2016: 21, 26, 28).

Energy poverty has been studied a lot in UK and Ireland, but in rest of the Europe energy poverty isn't a widely recognized problem. Only in recent years other states have paid attention to the problem, but still only four have legislated definition for energy poverty (Pye *et al.* 2015a: 5). There isn't an energy poverty definition in Estonia. Even more, energy poverty is an issue that hasn't been studied a lot in Estonia. Studying energy poverty is important, because it affects firstly the well-being of households, but in long term it can affect the physical and mental health of the inhabitants.

The purpose of this bachelor thesis is to find out which micro-level factors are associated with energy poverty in Estonia. In this paper it is examined, which households and its inhabitants characteristics are associated with energy poverty indicators in Estonia. Knowing those relationships helps to define vulnerable consumers – households who are at the risk of energy poverty. Because energy poverty isn't thoroughly studied issue in Estonia, it provides useful first information and overview of the problem. Following research tasks have been defined to reach the aim of this paper:

- give an overview of the energy poverty definitions and consequences;
- describe energy poverty indicators and measuring methods;
- do an overview of the causes and previous researches of factors that are related with energy poverty in Europe;
- analyze the energy poverty level in Estonia using different energy poverty indicators in 2010–2015 and analyze the relationships between them;
- evaluate the distribution of energy poverty in socio-economical and demographic groups;
- analyze energy poverty related households characteristics in Estonia.

Energy poverty in Europe is often described through aspects such as affordability and insufficient heating. The same concept is used to define energy poverty at national level in UK and Ireland. Some authors think that the problem is not only insufficient heating. Energy poverty is seen as a problem to meet broader energy consumption needs. In addition, defining energy poverty is affected by the scale, how many countries it must cover. In developing countries, it covers much broader range of problems, such as availability, safety of the used technology and environmental friendliness. For the purpose of this bachelor thesis, the author has defined energy poverty for Estonia as the situation when household can't afford to heat its home adequately or provide other needed energy services at reasonable cost. Firstly, energy poverty affects households energy consumption which is reflected in insufficient heating or cooling. Also, too high energy bills might cause deprivation in other areas. In long term it is associated with excessive winter period deaths, cardiovascular and respiratory diseases and depression.

There isn't one accepted method for measuring energy poverty. That's why different approaches have used. Expenditure approach is one of the widely used methods, where

household is considered energy poor, if it spends more than X% of its income for home heating. But there are a lot of different approaches to this method, which is why it has been much criticized. Moreover, it is thought that it does not adequately reflect deprivation and well-being losses caused by energy poverty. On the other hand, consensual approach captures these aspects better. For this method, energy poverty level is measured using different indicators that are said to be associated with energy poverty. To provide an uniform assessment of energy poverty, these indicators are combined for scenarios, energy poverty index and combined energy poverty indicator. In England the low-income-high-cost (LIHC) method is used at national level. It helps to give an overview of the number of energy poor as well as the depth of the problem in money.

Academics have different opinions on defining and measuring energy poverty, but they agree on causes. Energy poverty is caused by the combination of three main factors – high energy bills, low income and poor energy efficiency of the building. The importance of each driver also depends of several aggravating indicators. In previous literature, there are a few studies examining relationships between energy poverty indicators and different characteristics on national and household level in Europe. Strongest relationships have found between energy poverty indicators or indices and households income, housing tenure status, location and dwelling type. Also, between educational level, health status, age and energy poverty. However these relationships haven't tested on household level in Estonia.

In empirical part of this thesis, author used Estonian Social Survey data from Statistics Estonia. First author described energy poverty in Estonia in 2010–2015 using the consensual approach. Energy poverty level has been highest through the years according to damp walls or foundation indicator. For other used indicators (arrears on utility bills, house too dark, leaking roof, rotting window frames or floors) energy poverty levels are quite similar: showing that in 2015 it is a problem in about 6% of the households. Lowest are energy poverty levels according to ability to heat aspect. Based on several indicators, the extent of energy poverty problem has decreased. Combining indicators to scenarios revealed different results. While dynamics of the problem over the years is similar to the individual indicators, the difference between the extent of the problem according to different scenarios is about 5 times. Author also calculated the combined energy poverty

indicator and energy poverty index values in 2010–2015, which show similar results on energy poverty levels.

Although energy poverty indicators show quite different levels of energy poor households in Estonia, the correlational analysis conducted by the author showed that they are statistically significantly related. Particularly strong relationships occur between insufficient heating and leaking roof or damp, which shows, that households that have problem with adequate heating, have mostly problems according to other indicators of energy poverty too. Based on the average from 2010 to 2015, most energy poor households live in a big apartment building and they are lone pensioners and located in sparsely populated areas. Extent of the problem in 2015 is largest among households, who live in smaller apartment buildings, are lonely 65-year old or older, unemployed and are located in densely populated areas. This means, that in these social and demographic groups highest proportions of households are energy poor.

Compiled regression models for heating ability, dwelling problems and energy expenditure percentage of households total income revealed that, having arrears on utility bills in most strongly related to energy poverty in Estonia. While unemployed, retired and other inactive spend smaller amount of their income on energy bills, the probability of having problems with sufficient heating is highest. Also, lack of central heating in household increases the probability of heating and dwelling problems. Unlike other earlier studies, in Estonia there was only a link between tenure status and energy expenditure proportion. In addition, there wasn't a statistically significant relationship between energy poverty and household type or composition and household head's educational level.

Although the decrease in income reduces the probability of heating and dwelling problems, the relationship with households position to the relative poverty line didn't occur. It can be said, that in Estonia the increase in income reduces likelihood of energy poverty, but it isn't a problem that occurs only in among households that are below relative poverty line. On the other hand, it turned out that, households who are below the relative poverty line spend a smaller share of their income to pay for energy services. The probability of being not able to heat home adequately increases when household is located in North-East Estonia, but they have less problems with their dwellings.

For future energy poverty researches in Estonia the author of this thesis sees great prospects. Using Maxim *et al.* (2016) method and combined energy poverty indicator might give better results at defining vulnerable consumers and characteristics that are associated with energy poverty. Also, if necessary data are available, using UK's national method – low-income-high-costs, can be used to describe energy poverty and its severity in Estonia. On the other hand, it is important to recognize the problem at national level and seek for measures to reduce energy poverty. Therefore, it is necessary to define a quantifiable definition, which also takes into account the decrease in well-being of households. Based on a specific definition, it is easier to determine risk groups in Estonia, which would create a basis for energy poverty reduction through various energy poverty projects and policies, as it has been done in other European Member States.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kelli Kukk,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
ENERGIAVAESUSEGA SEOTUD TEGURID EESTIS,

mille juhendaja on Helen Poltimäe,

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
 3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **23.05.2017**