



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

KODUMAJAPIDAMISSEADMETE
ENERGIATÕHUSUSE TASUVUS

PROFITABILITY OF ENERGY EFFICIENT HOUSEHOLD APPLIANCES

BAKALAUREUSETÖÖ

Üliõpilane: Tõnu Lang

Üliõpilaskood: 124239

Juhendaja: Dr. Argo Rosin

Tallinn, 2018.a.

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“.....” 201.....

Autor:
/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö esitatud nõuetele

“.....” 201.....

Juhendaja:
/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees
/ nimi ja allkiri /

Lõputöö kokkuvõte

<i>Autor:</i> Tõnu Lang	<i>Lõputöö liik:</i> Bakalaureusetöö
<i>Töö pealkiri:</i> Kodumajapidamisseadmete energiatõhususe tasuvus	
<i>Kuupäev:</i> 21.05.2018	52 lk
<i>Ülikool:</i> Tallinna Tehnikaülikool	
<i>Teaduskond:</i> Inseneriteaduskond	
<i>Instituut:</i> Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	
<i>Töö juhendaja(d):</i> Dr. Argo Rosin	
<p><i>Sisu kirjeldus:</i> Lõputöö eesmärk on koostada eri liiki kodumajapidamisseadmete kasutusea kulu analüüs võttes arvesse seadmete soetusmaksumusi ja kulutusi elektrile, et hinnata eri energiatõhususe klassiga seadmete soetamise tasuvust. Analüüsi tarvis andmete kogumise meetodiks oli vaatlus. Uuriti erinevate kodumajapidamisseadmete tootjate seadmeid Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ ja Onoff jaekaubanduse OÜ e-poodidest. Vaadeldi külmutusseadmeid, trummelkuivateid ja pesumasinaid, igat liiki seadme puhul käsitleti vähemalt kahte eri energiatõhususe klassi kuuluvat seadet. Lõputöös kasutati kvantitatiivset uurimisstrateegiat. Võrdlev analüüs koostati tabelarvutussüsteemiga Microsoft excel, kus andmetena kasutati soetusmaksumust ja seadmete tehnilisi andmeid.</p> <p>Aina suureneva majandustegevuse, elanikkonna majandusliku olukorra paranemise ja hulga tõttu on maailmas elektri tarbimine kasvutrendis. Euroopa Liidu energiapoliitika panustab energiatõhususe kasvule alates tootmisest tarbimiseni. Samuti täidetakse sellega energiasäästu poliitika peamist punkti, Pariisi kliimalepet.</p> <p>Ökodesain saab alguse keskkonnasäästlikust projekteerimisest või tootjatele ja tarbijatele keskkonnatoime optimeerimisvõimaluste loomisega, unustamata tervise, ühiskonna ja majanduse mõjuga. Kodumajapidamisseadmetele kehtivad nii ökodesaini kui ka energiamärgistuse nõuded.</p> <p>E-poodide vaatluse käigus selgus, et Euroopa Liidu poolt on kehtestatud põhimõte, mille kohaselt „kõrgema energiatõhususe klassiga seadmed on kõiki elueakulusid arvesse võttes tarbijale säästlikumad ja keskkonnasõbralikumad hoolimata sellest, et nende soetuskulu võib olla suurem kui madalama energiatõhususega seadmetel“ ei ole õige külmutusseadmete ja trummelkuivatite korral, pesumasinate puhul antud analüüsi tulemuse järgi võib lugeda õigeks. Lisaks selgus, et pesumasinate elueakulusid mõjutab suuresti ka veekulu.</p> <p>Lõputöö eesmärk täideti ja kvantitatiivse uuringuga sai analüüsitud eri liiki kodumajapidamisseadmete kasutusea kulu võttes arvesse seadmete soetusmaksumusi ja kulutusi elektrile, et hinnata eri energiatõhususe klassiga seadmete soetamise tasuvust. Läbi viidud analüüsi tulemuste põhjal sai tarbijatetele anda praktilisi nõuandeid uue seadme ostu soovi korral.</p>	
<i>Märksõnad:</i> Kodumajapidamisseadmed, kogukulud, Euroopa Liidu energiapoliitika, Pariisi kliimalepe, ökodesain, energia märgis, energiamõjuga toode, tarbijale soovitusel.	

Summary of the Diploma Work

<i>Author:</i> Tõnu Lang	<i>Type of the work:</i> Bachelor Thesis
<i>Title:</i> Profitability of energy efficient household appliances	
<i>Date:</i> 21.05.2018	52 pages
<i>University:</i> Tallinn University of Technology	
<i>School:</i> School of Engineering	
<i>Department:</i> Department of Electrical Power Engineering and Mechatronics	
<i>Tutor(s) of the work:</i> dr. Argo Rosin	
<p><i>Abstract:</i> The aim of this thesis is to compile a life cycle cost analysis of different types of household appliances, in view of their purchase cost and electricity costs, in order to assess the profitability of products from different energy efficiency classes. Observation was used as a data collecting method for the analysis. The products in online shops household appliance manufacturers, such as Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ and Onoff Jaekaubanduse OÜ were observed. Refrigeration appliances, tumble driers and washing machines were investigated, whereby at least two different products from different energy efficiency classes were studied. Thesis has been prepared using a quantitative research strategy. A comparative analysis was compiled using the Microsoft Excel spreadsheet, where the purchase cost and technical specifications of products were used as data.</p> <p>Due to increasing economic activity, improvement in people's financial situation and population growth, consumption of electricity is on the rise. Energy policies of the European Union contribute to the importance of efficient energy usage from production to consumption, which is also in compliance with the main goal of energy saving policy, the Paris climate agreement.</p> <p>Eco-design starts from environmentally-friendly planning and optimization opportunities for environmental performance for both producers and consumers, without neglecting health, social or economic impact. Household appliances are subject to both eco-design and energy labelling requirements.</p> <p>The study of online shops revealed that the principles established by the EU, according to which "appliances in higher energy efficiency classes are more economical and environmentally friendly for consumers, when considering overall life cycle costs, though their purchase cost may be higher than that of appliances in lower energy efficiency classes" does not apply for refrigeration appliances and tumble driers. However, based on the results of analysis, it applies for washing machines. In addition, it was revealed that the life cycle cost of washing machines is heavily affected by their water consumption.</p> <p>The aim of this thesis was achieved and the quantitative research analysed the life cycle cost of various types of household appliances, considering their price and electricity cost, to assess profitability of products in different energy efficiency classes. Based on the results, consumers were given practical recommendations on their purchasing decisions.</p>	
<i>Keywords:</i> Household appliances, overall costs, European Union energy policy, Paris climate agreement, eco-design, energy label, energy-related product, recommendations for consumers.	

Sisukord

Lõputöö ülesanne	7
Teema põhjendus	7
Töö eesmärk	8
Lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu	8
Lähteandmed	8
Uurimismeetodid	9
Graafiline osa.....	9
Töö struktuur	9
Kasutatud kirjanduse allikad	10
Peamised kirjanduslikud allikad on:	10
Töö etapid ja ajakava.....	11
Eessõna.....	12
Lühendite ja sümbolite loetelu	13
Sissejuhatus	14
1. Euroopa Liidu energiapoliitika	16
1.1 Energiapoliitika üldpõhimõtted	16
1.2 Säastu direktiivid	16
1.3 Energiamõjuga toodete ökodisain	18
1.4 Kodumajapidamises kasutatavate seadmete energiamärgistus.....	19
1.5 Kodumajapidamisseadmete kasutus Eestis	21
2. Kodumajapidamisseadmete kasutusea kogukulu analüüs	22
2.1 Kodumajapidamisseadmete analüüsi meetodika.....	22
2.2 Kodumajapidamisseadmete analüüsis kasutatud valemid.....	23
2.3 Kodumajapidamises kasutatavate külmutusseadmete analüüs.....	25
2.4 Kodumajapidamises kasutatavate trummelkuivatite analüüs	31
2.5 Kodumajapidamises kasutatavate pesumasinate analüüs	36

2.6	Seadmete soetuskulude võrdlus.....	42
3.	Lõputöö kokkuvõte	43
	Kirjandus	45
	Lisad	48
L.1	Euroopa Liidu riikide kodumajapidamise energia lõpptarbimine 2016.....	49
L.2	Leibkondade energiatarbimise uuring: Lõppraport 2012.....	50
L.3	Lõputöö kokkuvõte	51
L.4	Summary of the diploma work.....	52

Lõputöö ülesanne

Lõputöö teema:	KODUMAJAPIDAMISSEADMETE ENERGIATÕHUSUSE TASUVUS
Üliõpilane:	Tõnu Lang, 124239
Eriala:	Elektroenergeetika
Lõputöö liik:	Bakalaureusetöö
Lõputöö juhendaja:	Dr. Argo Rosin
Lõputöö ülesande kehtivusaeg:	31.12.2018
Lõputöö esitamise tähtaeg:	21.05.2018

Üliõpilane (allkiri)

Juhendaja (allkiri)

Instituudi direktor (allkiri)

Teema põhjendus

Kliimamuutuste tagajärjed avalduvad üle kogu maailma. Globaalse soojenemise tõttu on liustikud ja poolustel olevad jääväljad sulamas. Tõuseb mereveetase, uputades madalamad alad ja tekitades erosiooni. Äärmuslikud ilmastiku olud nagu kuumalained, vihmaperioodid ja üleujutused on muutumas tavapärasest aina tihedamaks, ka seal kus need varem puudusid. [1]

Euroopa Parlament seisab selle eest, et Pariisi kliimaleppe kohaselt oleks heitmete hulk 2030 aastaks 40 protsenti väiksem kui aastal 1990. Euroopa Liidu prioriteet on Energialiidu väljaehitamine ja säästlikuma energiatarbimise propageerimine [2]. Tarbijale tähendab see väiksemat kulutust energiale, maailmale aga vähem kasvuhuone gaase ja õhku saastavaid heitmeid.

Kodumajapidamisseadmed nagu külmkapid, televiisorid, tolmuimejad, pesumasinad on varustatud energiamärgisega. Kõige madalama energiatarbimise seadmed kannavad tähist G ja kõige tõhusamad tähist A. See aitab tarbijal toodet valides teha energiasäästlikke valikuid. Siiski näiteks A+++ seadmete turule tulek ei andnud tulemusi. Inimesed ei suundunud neid ostma, sest suurem osa seadmetest kannavad märgistust A. [3]

Tarbija on valmis endale ostma kallimat ja energiatõhusat seadet vaid juhul kui ta näeb selles kasu. Selleks on vaja uurida erineva energiatõhususega toodete tasuvusaegasid. Samas tuleb ka arvestada Euroopa Liidu kehtivate reeglite ja standarditega, mis määravad, millise energiatõhususega seadmeid tohib üldse müüa. Lisaks on vaja võrrelda erinevate tootjate poolt pakutavate toodete elektri ja vee kulu, hindasid, eeldatavat eluiga ning mis tooteid on Eesti tarbijal endale võimalik soetada.

Töö eesmärk

Koostada eri liiki kodumajapidamisseadmete eeldatava kasutusea kohta kulu analüüs, võttes arvesse seadmete soetusmaksumusi, kulutusi elektrile ja veele, et hinnata eri energiatõhususe klassiga seadmete tasuvust.

Lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu

1. Koostada ülevaade Euroopa Liidu energiasäästu käsitlevast energiapoliitikast.
2. Koostada ülevaade kehtivatest kodumajapidamisseadmete energiatõhusust käsitlevatest standarditest. Ülevaade seadmetest, mida Euroopa Liidus lubatakse müüa.
3. Analüüsida ja võrrelda eri liiki tootjate puhul erineva energiatõhususega kodumajapidamisseadmete kasutusea kogukulu, võttes arvesse seadmete soetusmaksumust ja kulusid elektrile. Analüüsis vaadelda vähemalt kolme eri liiki kodumajapidamisseadet. Igat liiki seadme puhul käsitleda vähemalt kolme eri energiatõhususe klassi kuuluvat seadet.
4. Koostada tarbijatele soovitusel, mida kodumajapidamisseadmete soetamisel jälgida.

Lähteandmed

Andmete kogumise meetodiks on vaatlus [4]. Plaanis on uurida erinevate kodumajapidamisseadmete tootjate seadmeid kolme suurima poeketi e-poodide ja tootjate interneti kodulehekülgedelt. Vaadeldakse eri liiki kodumajapidamisseadmeid, millel on sarnased funktsioonid ja nimimahutavus ei erine üksteisest rohkem kui 10 protsenti. Iga liigi seadme puhul käsitletakse vähemalt kolme eri tootja poolt ja eri energiatõhususe klassi kuuluvat seadet.

Uurimismeetodid

Lõputöö koostamisel on plaanis kasutada kvantitatiivset uurimisstrateegiat [5], kuna selle strateegia eesmärgiks on teooria testimine. Andmete kogumise meetodiks on vaatlus [4]. Võrdlev analüüs koostatakse tabelarvutussüsteemi Microsoft Exceliga, kus andmetena kasutatakse soetusmaksumust ja seadmete tehnilisi andmeid.

Graafiline osa

Lõputöö põhiosas kasutatakse tabeleid ja graafikuid, mis koostatakse Microsoft Exceliga. Teoreetiline osa on illustreeritud skeemide ja joonistega.

Töö struktuur

Lõputöö ülesanne

Teema põhjendus

Töö eesmärk

Lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu

Lähteandmed

Uurimismeetodid

Graafiline osa

Töö struktuur

Kasutatud kirjanduse allikad

Peamised kirjanduslikud allikad on:

Töö etapid ja ajakava

Eessõna

Lühendite ja sümbolite loetelu

Sissejuhatus

1. Euroopa Liidu energiapoliitika

1.1 Energiapoliitika üldpõhimõtted

1.2 Säästu direktiivid

- 1.3 Energiamõjuga toodete ökodisain
- 1.4 Kodumajapidamises kasutatavate seadmete energiamärgistus
- 1.5 Kodumajapidamisseadmete kasutus Eestis
- 2. Kodumajapidamisseadmete kasutusea kogukulu analüüs
 - 2.1 Kodumajapidamisseadmete analüüsi metoodika
 - 2.2 Kodumajapidamisseadmete analüüsis kasutatud valemid
 - 2.3 Kodumajapidamises kasutatavate külmutusseadmete analüüs
 - 2.4 Kodumajapidamises kasutatavate trummelkuivatite analüüs
 - 2.5 Kodumajapidamises kasutatavate pesumasinade analüüs
 - 2.6 Seadmete soetuskulude võrdlus
- 3. Lõputöö kokkuvõte

Kirjandus

Lisad

- L.1 Euroopa Liidu riikide kodumajapidamise energia lõpptarbimine 2016
- L.2 Leibkondade energiatarbimise uuring: Lõppraport 2012
- L.3 Lõputöö kokkuvõte
- L.4 Summary of the diploma work

Kasutatud kirjanduse allikad

Peamiselt kasutatakse lõputöös teadusartikleid, aruandeid, arengukavasid, seadusandlike akte ja määruseid.

Peamised kirjanduslikud allikad on:

1. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2012/27/EL [6];
2. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/30/EL [7];
3. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 2009/125/EÜ [8];
4. Euroopa Nõukogu delegeeritud määrus (EL) 1060/2010 [9];
5. Euroopa Nõukogu delegeeritud määrus (EL)1061/2010 [10];

6. Euroopa Nõukogu delegeeritud määrus (EL) 392/2012 [11].

Töö etapid ja ajakava

1. Kirjanduse läbitöötamine (17.11.2017);
2. Teoreetilise osa kirjutamine:
 - 2.1. Koostada ülevaade Euroopa Liidu energiasäästu käsitlevast energiapoliitikast (01.12.2017);
 - 2.2. Koostada ülevaade kehtivatest kodumajapidamisseadmete energiatõhusust käsitlevatest standarditest. Ülevaade seadmetest, mida Euroopa Liidus lubatakse müüa (15.12.2017);
 - 2.3. Koostada ülevaade kodumajapidamises kasutatavate seadmete energiamärgistusest (12.01.2018);
 - 2.4. Koostada ülevaade kodumajapidamisseadmete kasutusest Eestis (26.01.2018);
3. Lähteandmete kogumine (16.02.2018);
4. Praktilise osa kirjutamine:
 - 4.1. Analüüsida ja võrrelda eri liiki tootjate erineva energiatõhususega kodumajapidamisseadmete kasutusea kogukulu võttes arvesse seadmete soetusmaksumust ja kulusid elektrile. Analüüsis vaadelda vähemalt kolme eri liiki kodumajapidamisseadet, millel on sarnased funktsioonid ja nimimahutavus ei erine üksteisest rohkem kui 10 protsenti. Igat liiki seadme puhul käsitleda vähemalt kolme eri energiatõhususe klassi kuuluvat seadet:
 - 4.1.1. Külmutusseadmete analüüs (02.03.2018);
 - 4.1.2. Trummelkuivatid analüüs (16.03.2018);
 - 4.1.3. Pesumasinad analüüs (30.03.2018).
 - 4.1.4. Seadmete soetuskulude võrdlus (13.04.2018);
5. Kokkuvõtte koostamine:
 - 5.1. Uuringu tulemuste kirjeldamine (20.04.2018);
 - 5.2. Koostada tarbijale soovitusel, mida kodumajapidamisseadmete soetamisel jälgida (27.04.2018).
6. Töö esimene versioon valmis (04.05.2018);
7. Töö lõplik versioon valmis. (18.05.2018).

Pärast igat etappi saata töö juhendajale läbilugemiseks. Enne uue etapi alustamist viia sisse parandused, kui need osutuvad vajalikuks.

Eessõna

Antud kvantitatiivne analüüs on kirjutatud Tallinna Tehnika Ülikooli elektroenergeetika bakalaureuseõppe lõputööks.

Teema, Kodumajapidamisseadmete energiatõhususe tasuvus pakkus välja Dr. Argo Rosin. Lõputöö on aktuaalne inimestele, kes soovivad kulusid kokku hoida teadliku valikuga ja seda tehes toetada keskkonda säästvama tarbimisega. Antud teemat valides tundsin praktilist huvi seadmete tasuvusaegade kohta, sest soovin ka ise kulusid kokkuhoides aidata säästvama keskkonnale kaasa.

Tänan oma juhendajat, Dr. Argo Rosinat, väga hea juhendamise ja toetuse eest.

Lühendite ja sümbolite loetelu

a	aasta
CE	<i>Conformité Européenne</i>
dB	detsibell
dr	doktor
eur	euro
eur/a	eurot aastas
eur/kWh	eurot kilovatt-tundi
eur/m ³	eurot kuupmeetri kohta
EL	Euroopa Liit
GWh	gigavatt-tund
kg	kilogramm
kWh	kilovatt-tund
kWh/a	kilovatt-tundi aastas
l	liiter
Led	valgusdiod
Lcd	vedelkristallkuvar
m	meeter
m ³	kuupmeeter
SKP	sisemajanduse koguprodukt
toe	naftatonnekvivalent
TWh	teravatt-tund
%	protsent
3D	kolmemõõtmeline

Sissejuhatus

Kliimamuutuste tagajärjed avalduvad üle kogu maailma. Globaalse soojenemise tõttu on liustikud ja poolustel olevad jääväljad sulamas. Tõuseb mereveetase, uputades madalamad alad ja tekitades erosiooni. Äärmuslikud ilmastiku olud nagu kuumalained, vihmaperioodid ja üleujutused on muutumas tavapärasest aina tihedamaks, ka seal kus need varem puudusid. [1]

Euroopa Parlament seisab selle eest, et Pariisi kliimaleppe kohaselt hakkaks heitmete hulk aastaks 2030 olema 40 protsenti vähem kui aastal 1990. Euroopa Liidu prioriteet on Energialiidu väljaehitamine ja propageerida säästlikumat energiatarbimist [2]. Elektri tarbimine kasvab prognooside kohaselt 20-30 aasta jooksul veelgi ning selle tõkestamiseks ei ole rakendatud poliitilisi meetmeid. Sellegipoolest on energia säästmine odavam viis, mis aitab kaasa varustuskindluse suurendamisele ja impordisõltuvuse vähendamisele. [7]

2013 aasta jaanuaris kuulutati Eesti elektriturg avatuks. Elektritarbijad said hakata endale valima, kelle käest elektrit osta. Avatud turg aga põhjustas avamise algul elektri hinna tõusu. Suurenes ka uute vajalike investeeringute vajadus põhi- ja jaotusvõrgus, mis suurendas võrguteenuse tasu. Elektrituru avamine põhjustas segadust tarbija jaoks ja muret hinnatõusu üle, sest elektrimüüja ja paketi valimine lõpphinda lõppkokkuvõttes ei muutnud. Elektriturg elektri tootmisel ja müümisel ei ole eraldiseisev. Turul kujuneb kauba hind nõudluse ja pakkumise tulemusel. Elektri lõpphind sõltub kolmest osast: tarbitud elektrist, võrguteenusest ja maksudest nagu elektri aktsiis ning taastuvenergia tasu. Tarbija saab muuta nendest ainult esimest. [12]

Parema toodete disainiga on võimalik sarnase funktsiooni ja võimsusega tooteid muuta energiasäästlikumas. Euroopa Liidu poolt kehtestatud ökodisaini põhimõtteid peavad tootjad rakendama varakult ehk toote väljatöötamisel. Projekteerimisel on võimalik ette näha seadme tootmiseks kuluvat energiat, materjali kogust ja ka toote poolt tarbijale tekitatud elueakulusid, samuti tekitatud keskkonnanõu. [8]

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/30/EL kohaselt on „... märgistuse kujundus ja sisu, kusjuures märgiste vorm on tooterühmade lõikes võimalikult ühetaoline ning igal juhul selgelt nähtav ja loetav. Märgistuse vormi aluseks jääb tähtedel A–G põhinev klassifikatsioon; klassifikatsiooni astmed vastavad lõpptarbija seisukohast märkimisväärsele energiasäästule ja kulutuste kokkuhoiule. Klassifikatsioonile võib lisada kolm täiendavat klassi, kui tehnika areng seda nõuab. Kõnealused täiendavad klassid on A+, A++ ja A+++, millest viimane tähistab kõige tõhusamat klassi ... “. [7] Märgistussüsteem, mis oleks vabatahtlik, ei tooks

tulemusi, sest tooteid märgistatakse valikuliselt, mis tekitab segadust lõpptarbijate seas. Energiamärgistus on kasutusel Euroopa Liidus aastast 1995. Kõige madalam energiatõhususe tähis oli G ja kõrgeim A. Seadmete ostul jälgis aina rohkem inimesi märgistusi kodumajapidamisseadmetel, mis ajendas tootjaid uuendustele. 2009 aasta arenduste tõttu kuuluvad enamik tooteid 2010 aastal lisandunud uute energiamärgistuste A+, A++, A+++ energiaklassi, kasutusest on kadunud märgised E, F ja G. [13]

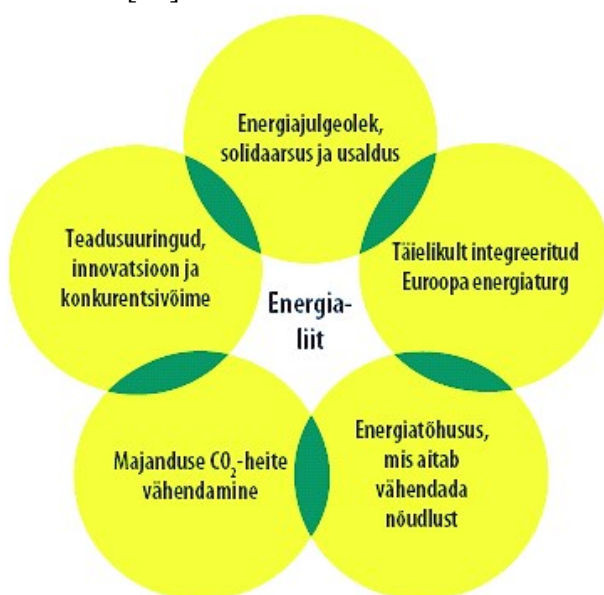
Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on koostada eri liiki kodumajapidamisseadmete elueakulu hindamine, võttes arvesse investeringut, kulutusi energiale ja veele. Seega on uurimise all Euroopa Liidu poolt kehtestatud põhimõte [14]: „... kõrgema energiatõhususe klassiga seadmed on kõiki elueakulusid arvesse võttes tarbijale säästlikumad ja keskkonnasõbralikumad hoolimata sellest, et nende soetuskulu võib olla suurem kui madalama energiatõhususega seadmetel.“ [14] Bakalaureusetöö on jagatud kolmeks peatükiks. Esimeses peatükis käsitletakse Euroopa Liidu energiapoliitikat, luuakse ülevaade Euroopa Liidu direktiividest, energiamõjuga toodete ökodisainist ja märgistusest. Samuti on toodud välja Eesti leibkondades olevate kodumajapidamisseadmete kasutus. Teise peatüki alguses on ülevaade uurimistöö metoodikast, kus selgitatakse, millist uurimisstrateegiat ja andmekogumise meetodit kasutatakse. Alapeatükkides on välja toodud erinevate kodumajapidamisseadmete eeldatava eluea kulu ja hindade omavaheline võrdlus. Kolmandas peatükis on kirjeldatud saadud tulemuste sobivust teooria ja reaalse praktikaga. Lisaks on tehtud peatükis järeldused ning soovitused tarbijatele, millele tähelepanu pöörata kodumajapidamisseadmete valikul. Lisades on välja toodud Eestis kui ka Euroopa Liidus tehtud uuringute tulemused tabelitena ning bakalaureuse lõputöö kokkuvõte nii eesti kui ka inglise keeles.

Analüüsi metoodikaks on kvantitatiivne analüüs [5], mis võimaldab kõige paremini tuua välja matemaatiliselt kodumajapidamisseadmete elueakulu. Töö peamine osa koosneb praegusel ajal kolmes erinevas kauplustes müüdavate külmkapi, pesumasina, kondenseeriva trummelkuivati analüüsist. Lõputöö koostamisel kasutatakse ka kvantitatiivset uurimisstrateegiat [5], kuna selle strateegia eesmärgiks on teooria testimine. Andmete kogumise meetodiks on vaatlus [4]. Plaanis on uurida erinevate kodumajapidamisseadmete tootjate ja kolme suurema poeketi kodulehekülgesid. Aluseks on võetud Euroopa Liidu energiapoliitika säästu direktiivid. Kirjanduslike allikatena kasutatakse lõputöös teadusartikleid, aruanded, arengukavasid, seadusandlike akte ja määruseid: Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2012/27/EL [6], 2010/30/EL [7], 2009/125/EÜ [8]. Euroopa Nõukogu delegeeritud määrus (EL) 1060/2010 [9], (EL)1061/2010 [10], (EL) 392/2012 [11].

1. Euroopa Liidu energiapoliitika

1.1 Energiapoliitika üldpõhimõtted

Euroopa energiavaldkonnas on üks suurim probleem suurenev sõltuvus impordist ning vähene mitmekesistamine. Suurenev ülemaailmne energianõudlus, kallis ja mitte püsivad energiahinnad ning suurenenud julgeolekuriskid mõjutavad nii tootmist kui ka transiidiriike. Lisaks kuulub Euroopa energiavaldkonna murede hulka ka roheline energia osakaalu kasvamisega seotud probleemid ja energiaturgude sidumise vajadus, muutmaks energiaturge läbipaistvamaks ja ühtlasemaks. [15]



Joonis 1.1 Energialiidu raamstrateegia [25]

Euroopa Liidu energiapoliitika meetmed keskenduvad energiaturu ühendamisele, energiavarustuse kindluse tõstmisele ja säästvusele. Liikmesriikidelt nõutakse omavahelist sidusust, koostööd ja otsustavust. Joonis 1.1 kirjeldab Energialiidu raamstrateegiat. [15]

1.2 Säästu direktiivid

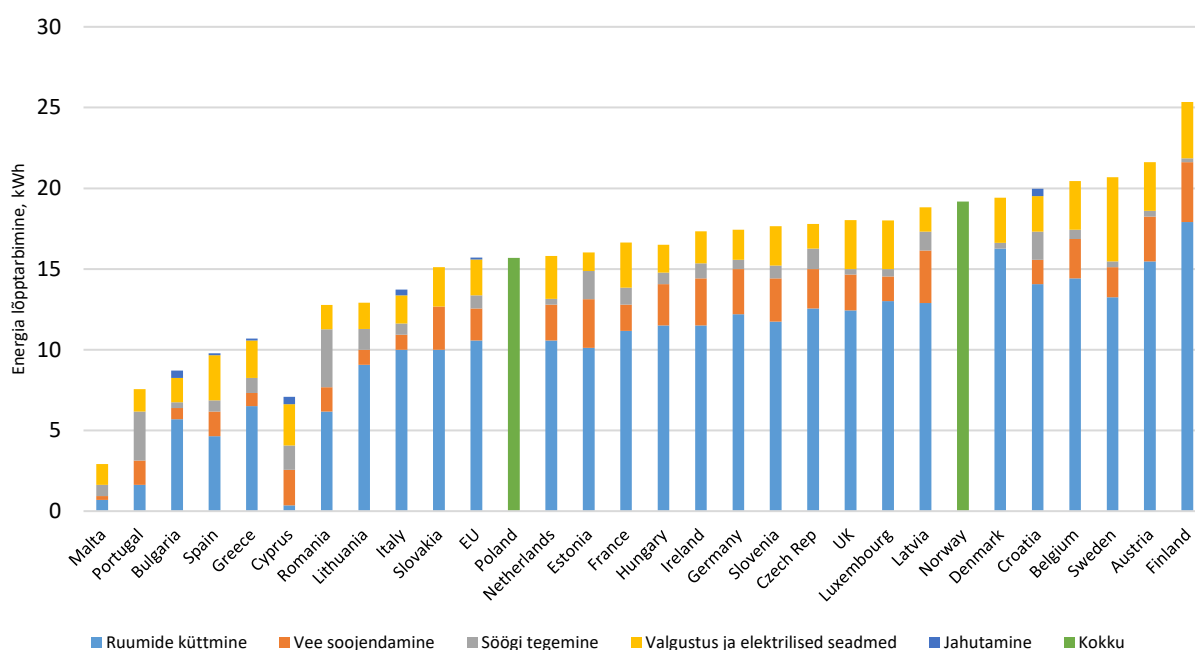
Energiaressursside kahanemise ja kliimamuutuste vähendamise tõkestamise odavaim viis on energiatõhususe tõstmine. Selle abil kahaneb energiaimport ja primaarenergia tarbimine, mis omakorda aitab kaasa kulutõhusale kasvuhoonegaaside vähenemisele. Energiatõhus poliitika kiirendab ka innovaatlike tehnoloogialahenduste arengut, aidates kaasa arukale ja jätkusuutlikule majanduskasvule. [6]

Peamisteks energiasäästu direktiivi punktideks on aastaks 2020 primaarenergia tarbimist vähendada prognoositud 21422.46 TWh, 17142.62 TWh-ni. Energiakasutus peab olema tõhus

kõikides energiaahela osades, tootmisest tarbimiseni. Eestis tekib primaarenergia kasutamise ja SKP suhe põhiliselt põlevkivienergia tootmisest, kuhu annab oma panuse ka ebaefektiivne tarbimine. Selle suurimaks põhjustajaks on nõukogudeaegne vananenud ja amortiseerunud infrastruktuur korterelamutes ja kaugküttevõrkudes. Aastaks 2020 on Eestil soovitatud hoida energia lõpptarbimine 2010 aasta tasemel ehk 32.77 TWh. [12]

Liikmesriikidele on seatud eesmärgiks vähendada energia müüki tarbijale 1,5% aastas kuni aastani 2020, muutes energiatõhususe jaotusvõrgule ja energia jaemüügiettevõtetele kohustuslikuks [6]. Elektriturg Eestis avanes 2013 aasta alguses, võimaldades turuosapooltel endale valida sobiv müüja ja hinnapakett. Tarbija, kes on sõlminud võrgulepingu, saab ülekandevõrgu Eleringi poolt hallatava andmevahetusplatvormi kaudu jälgida tarbimisandmeid ja lepinguid. [14]

„Liikmesriigid koostavad pikaajalise strateegia investeeringute tegemiseks nii avaliku kui ka erasektori elamu- ja ärihoonete renoveerimiseks kogu riigis“ [6].



Joonis 1.2 Euroopa Liidu riikide kodumajapidamise energia lõpptarbimine aastal 2016 kilovatt-tundides leibkonna kohta [24]

Riiklikud säästumeetmed on peamiselt keskendunud elamutele, mis on suurim energiat tarbiv majandussektor. Eestis on säästumeetmeteks Kredex, Keskkonnainvesteeringute keskus ja Riigi Kinnisvara AS tegevus, mis keskenduvad peamiselt hoonete energiatõhususe kasvule. Energiasäästu uuringuid ning arengukavade koostamisel aitab Eesti Arengufondi alla loodud rohemajanduse ja energeetika seire- ja kasvuprogramm [14]. Jooniselt 1.2 on näha kodumajapidamise energia lõpptarbimine sõltuvalt kasutusest, andmeid vt lisa L1 tabel 1.1.

1.3 Energiamõjuga toodete ökodisain

Elektri tarbimine prognooside kohaselt 20-30 aasta jooksul kasvab veelgi ja selle tõkestamiseks ei ole rakendatud poliitilisi meetmeid. Sellegipoolest on energia säästmine odavaim viis, mis aitab kaasa varustuskindluse suurendamisele ja impordisõltuvuse vähendamisele. [7]

Loodus- ja energiaressursside tarbimist mõjutavad suures osas energiämõjuga tooted. Paljude tooteliikide puhul, millel on sarnane funktsioon ja võimsus, võivad keskkonnamõjud oluliselt erineda. Tootepoliitika strateegia oluline komponent on ökodisain. Alguse saab see keskkonnasäästlikust projekteerimisest või tootjatele ja tarbijatele keskkonnatoime optimeerimisvõimaluste loomisega. Eesmärgiks on vähendada ka keskkonnamõjusid toodete tooraine valikul ja kasutamisel, pakendamisel, transpordis, turustamisel, paigaldamisel, hoolduses ning eluea lõppedes. Säästva arenguga ei tohi unustada tervise, ühiskonna ja majanduse mõju. Säästva arengu eelduseks on toote väiksem energia ja ressursivajadus, mis omakorda suurendab energiavarustuse kindlust ning vähendab loodusvarade nõudlust. Majanduslikust kokkuhoiust saavad kasu nii lõppkasutajad kui ka ettevõtted. Arenguplaani täideviimisel tuleks välja selgitada peamised keskkonnasaaste allikad ja vältida nende sattumist ümbruskonda. Seda aga eeldusel, et ei tekiks üleliigseid kulutusi. [8]

„Enne rakendusmeetmega reguleerimisalasse kuuluva toote turule laskmist ja/või kasutuselevõttu kinnitatakse sellele CE märgis ja väljastatakse EU vastavusdeklaratsioon, millega tootja või tema volitatud esindaja kinnitab, et toode vastab kohaldatava rakendusmeetme kõigile asjakohastele sätetele.“ [7]

Sertifitseerimistähis CE kinnitab, et toode vastab Euroopa Majanduspiirkonna keskkonnakaitse-, tervise- ja ohutusnõuetele ning seda tõendab vastavussertifikaat, vastavusdeklaratsioon või vastavusmärk. Tootja kohustuseks on koostada tehniline toimik, millega tõendatakse toote vastavust Euroopa Liidu kehtestatud nõuetega. Märgistuse saanud toodet on võimalik importida ja turustada kõikides Euroopa Liidu liikmesriikides, toetades seega kaupade vaba liikumist ja vähendades bürokraatiat. [16]

Energiatõhususe ja märgistamise eeskirjad käsitlevad: Kodumajapidamises kasutatavad külmutusseadmed, pesumasinad, nõudepesumasinad, trummelkuivatid, elektriahjud. Samuti järgivad üldkasutatavad televiisorid, tolmuimejad, kliimaseadmed, elektrilambid, valgustid, kütteseadmed sealhulgas veesoojendid, küpsetusahjud, elamuventilatsiooni-seadmed, vedel- ja gaaskütusega köetavad kuumaveekatlad ning tööstuslikud külmutus-seadmed antud eeskirju. Üheksa tooterühma puhul rakendatakse ainult energiatõhususnõudeid: välised

toiteplokid, elektrimootorid, veepumbad, ringluspumbad, tööstuslikud ventilaatorid, arvutid, võimsustrafod, tahke kütusega kuumaveekatlad, digiboksid. [17]

„Kui toode pole toodetud Euroopa Liidus ja puudub ka volitatud esindaja, siis on importija kohustuseks tõendada toote vastavust ökodisaini direktiiviga ja tuua välja tehnilised dokumendid ning muuta need kättesaadavaks liikmesriigi ametlikus keeles.“ [8]

Seadmeid, mis antud nõuetele ei vasta, Euroopasse importida ega turustada ei tohi. Loata märgistuse kasutamise eest on liikmesriigid kehtestanud tõhusad, hoiatavad ning proportsionaalsed karistused [8]. Eestis peab järelvalvet energiatõhuse üle Tehnilise Järelvalve Amet [14]. Liikmesriikide kohustuseks on pidevalt Euroopa Liidu komisjonile aru anda turujärelvalve tulemustest [8].

1.4 Kodumajapidamises kasutatavate seadmete energiamärgistus

Energiamärgistus on dokument, millega on määratud Euroopa Liidu Parlamendi ja Nõukogu direktiivide ning määrustega seadmete minimumnõuded. Informatsiooni kättesaadavus on turujõudude keskne koht. Euroopa Liit kehtestas kõikide sama liiki toodete tarvis ühtse, kergesti äratundatava ja ühetaolise märgistuse, mis annab ostjale lisateavet energia- ja muude oluliste ressursside tarbimisega seotud kulude kohta. [7]

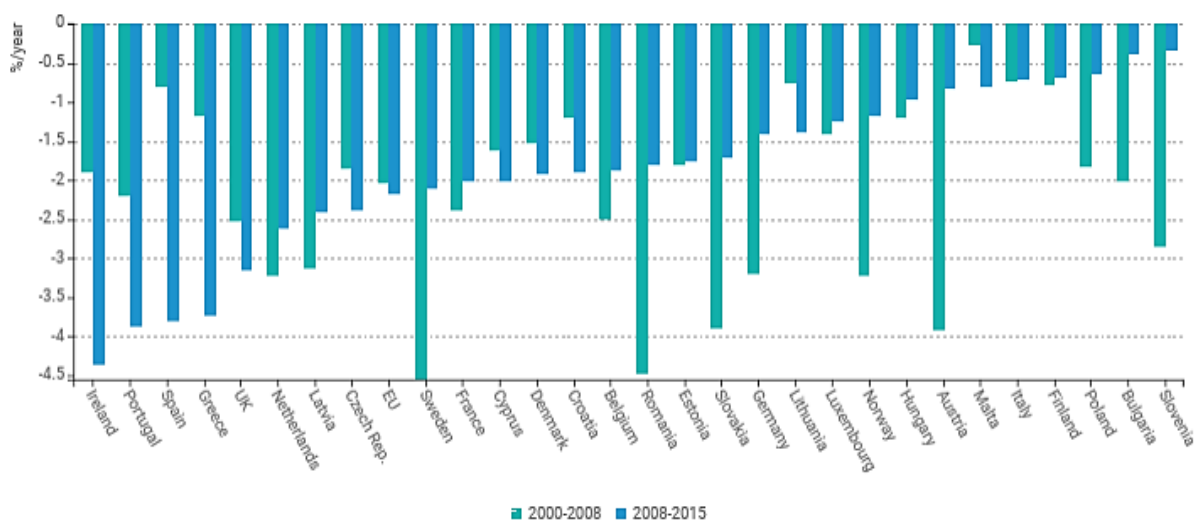


Joonis 1.3 Trummelkuivati energiamärgis [11]

Lõpptarbija peaks olema võimalik märgistuse abil saada informatsiooni energia ressursside tarbimise kohta kasutamise ajal, olenemata sellest, kas ost on tehtud otse- või kaugmüügivahendite kaudu [7]. Energiamärgistuse etikett on esitatud joonisel 1.3, mis koosneb seitsmest erinevast värvist, kõrgeim klass on alati tumeroheline ja madalaim punane,

mida võib kasutada ka korduvalt [18]. Kodumajapidamises kasutatavate seadmete energiaklassid määratakse energiatõhususe indeksi abil, mis saadakse aastase energiatarbimise ja aastase normatiivse energiatarbimise teel. Peale energiakulu klassifitseeritakse ka muid omadusi näiteks kuivatamistõhusus kuivatite puhul [11]. Väärtuste arvutamisel lähtutakse seadme parameetritest, näiteks külmutusseadmete puhul mahust. [9]

Energiamärgistus on kasutuses Euroopa Liidus aastast 1995. Kõige madalam energiatõhususe tähis oli G ja kõrgeim A. Seadmete ostul jälgis aina rohkem inimesi märgistusi kodumajapidamisseadmetel, mis ajendas tootjaid ka uuendustele. 2009 aasta arenduste tõttu kuuluvad enamik tooteid 2010 aastal lisandunud uute energiamärgistuste A+, A++, A+++ energiaklassi, kasutusest on kadunud E,F ja G. [13]



Joonis 1.4 Energiatõhususe muutumine Euroopa Liidus protsentides aasta kohta [19]

Uute energiaklasside kasutuselevõtt ei toonud oodatud tulemusi [14]. Joonis 1.4 on näha, et energiatõhususe suurenemine on aeglustunud vahemikus 2008-2015 võrreldes 2000-2008 aastaga [19]. Madalamad klassid, mõnel juhul ka A klass muutusid tühjadeks. Tarbijaid ei õnnestunud innustada ostma energiatõhusamaid tooteid, sest toodete eristamine muutus keeruliseks. Euroopa Komisjon tegi 2015 aastal ettepaneku naasta märgistuse A kuni G juurde. Eesmärgiks on luua tarbijatele parem ülevaade toodete võrdlemiseks. [13]

2017 aastal võeti vastu Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EL) 2017/1369, millega tunnustati kehtetuks direktiiv 2010/30/EL. „... on asjakohane asendada määrusega, mille kohaldamisala jääb põhimõtteliselt samaks, kuid millega muudetakse ja tõhustatakse direktiivi teatavaid sätteid, et selgitada ja ajakohastada nende sisu, võttes arvesse viimastel aastatel toodete energiatõhususe osas toimunud tehnoloogilist arengut.“ [20]

Luuakse mehhanism skaala ümberarvutamiseks, mille tulemusel pole tulevikus vaja luua uusi energiaklasse. Oodatav energia kokkuhoid on samaväärne Balti riikide aastase

energiatarbimisega [13]. Energiaklassid A-G võetakse komisjoni poolt vastu ja kasutusele hiljemalt 2. august 2030 [20]. Energiamärgistuste uus ülevaatamine ja uuendamine toimub juhul kui 30% Euroopa Liidus müüdavatest tooterühmadest kuulub energiaklassi A või 50% tooterühma kuuluvatest kodumajapidamisseadmetest on A ja B energiämärgistusega tooted. Kui antud tingimused pole 8 aasta jooksul täidetud pärast delegeeritud õigusakti jõustumiskuupäeva, selgitab komisjon välja, millised tõkked tuleb eesmärkide nimel ületada. Märgise kehtestamise või selle klassifikatsiooni muutmise ajal jäetakse klass A perspektiivi mõttes vabaks. [16]

„Hinnanguliselt 10–25% turul olevatest toodetest ei vasta energiämärgistuse nõuetele ja 10% ette nähtud energiasäästust läheb kaduma, sest nõudeid ei täideta.“ [20] Välistamiseks energiämärgistusele mittevastavate toodete sattumist turule ja lihtsustamiseks turujäreldamise tööd, plaanitakse luua registreerimise andmebaas, kus tootjad ja importijad registreerivad tooted ning teabe, mis on juba Euroopa Liidus kohustuslik. [15]

1.5 Kodumajapidamisseadmete kasutus Eestis

2012 aasta Leibkondade energiatarbimise uuringu lõppraportist selgub, et 2010 aastal kasutas elektrit 99,7% Eesti leibkondadest. Keskmiselt kasutatakse elektrit linnades 1291 GWh aastas ja maal 738 GWh. Linnades kasutati elektrit ühe leibkonna kohta keskmiselt 3061 kWh, maapiirkondades 4553 kWh. [21]

Tabelist 1 on näha, et külmik-sügavkülmikuid kasutab 99%, pesumasinaid 89%, trummelkuivateid 0,9% Eesti leibkondadest. Külmik-sügavkülmikuid energiaklassiga A omavad 56% leibkondadest, 15% omavad madalama tõhususega ja 29% ei pööra energiaklassile tähelepanu. Pesumasinaga vastavad näitajad on 62%, 12%, 26% ja trummelkuivati 52%, 25%, 23%. [21]

Leibkondade teadmised kodumajapidamises kasutatavate seadmete kohta on kesised, mille kohta on andmed lisas L2 tabelis 1.2 [21]. Euroopa Liidu Energiapoliitika pole olnud edukas, seda oletust kinnitab ka joonis 1.4, kust on näha, et energiatõhususe kasv on aeglustunud 2008-2015 võrreldes 2000-2008. [19]

Leibkondade elektri tarbimine on tõusutrendis. Seda on pandud tähele ka teiste Euroopa Liidu liikmesriikides läbiviidud uuringute tulemustest. Heaolu kasvades ostetakse kodumajapidamisse rohkem seadmeid, näiteks uuringust selgub, et 97,3%-vastanutel oli üks televiisor ja neist 16,5%-l oli neid kaks või enam. [21]

2. Kodumajapidamisseadmete kasutusea kogukulu analüüs

2.1 Kodumajapidamisseadmete analüüsi meetoodika

Teema teeb aktuaalseks 2007 aastal toimunud Euroopa Ülemnõukogu kohtumine, kus rõhutati energiatõhususe tähtsust, vähendamaks 2020 aastaks 20% võrra kasvuhooonegaaside kogust. Liikmesriike kutsuti täitma energiatõhususe tegevuskavas kehtestatud prioriteete. Elektriseadmete energiamõju parandamine läbi tarbija teadliku valiku on kasulik tervele Euroopa Liidu majandusele [7].

Tarbija on valmis endale ostma kallimat ja energiatõhusat seadet vaid juhul kui ta näeb selles kasu. Selleks on vaja uurida erinevate tootjate ja kodumajapidamisseadmete kasutusea kogukulu võttes arvesse seadmete soetusmaksumust, kulusid elektrile ja veele. Uurimise all olnud Euroopa Liidu poolt kehtestatud põhimõte: „... kõrgema energiatõhususe klassiga seadmed on kõiki elueakulusid arvesse võttes tarbijale säästlikumad ja keskkonnasõbralikumad hoolimata sellest, et nende soetuskulu võib olla suurem kui madalama energiatõhususega seadmetel“, peab paika. [14]

Peatükk koosneb vaatluse [4] käigus tehtud uuringu kvantitatiivsest analüüsist [5], kus võrreldakse külmutusseadmeid, pesumasinaid ja kuivateid Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ ning Onoff jaekaubanduse OÜ e-poodidest. Igat liiki seadme puhul on välja toodud kolm eri energiatõhususe klassi. Võrdlev analüüs on koostatud tabelarvutussüsteemi Microsoft Exceliga, kus andmetena kasutatakse soetusmaksumust, kulusid elektrile ja veele. Tulemused on seejärel ümardatud sajandikeni. Tooted on valitud sarnaste parameetritega, arvestatud ei ole sooduspakkumistega. Analüüsi tarbeks on võetud elektri hinnaks 12 kuu keskmine *NordPoolSpoti* börsihind 0,00411 eur/kWh [22], Tallinna ja Saue linna kodukliendi vee ja kanalisatsiooni hinnaks 2,04 eur/m³ [23], hinnad sisaldavad käibemaksu. Antud uurimistöös eeldatakse, et hinnad ajas ei muutu.

Seadmed töötavad vastavalt neid reguleerivatele Euroopa Nõukogu määrustele: külmik-sügavkülmikud 365 päeva aastas [9], pesumasinate tsüklite üldarv on 220 [10] ja trummelkuivatitel 160 [11].

Tootjad ei too välja toodete eeldatavat eluiga, sest see sõltub elektri ja vee kvaliteedist, paigaldusest ning kasutusest. Sõltuvalt tootjast ja tootest garanteeritakse, kas seadme enda või selle osade garantii kuni kümme aastat. Analüüs on tehtud eeldusel, et seadmed töötavad võrdsetes tingimustes ja kestavad vähemalt 10 aastat, kuid välja on toodud ka 5 aasta kogukulud.

E-poodide vaatluse käigus kogutud kodumajapidamisseadmete andmed on paigutatud kvantitatiivse analüüsi tarbeks tabelisse soetuskulult odavam kuni kallim toode. Tooted on tähistatud numbritega, mis aitab vaadelda tabelile järgnevaid jooniseid.

Välja on toodud seadme tootja ja tootekood sulgudes, seadme soetus-ning elueakulud eurodes nii viie kui ka kümne aasta lõikes, samuti tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga aastates. Juhul kui toote tabeli lahtris on kriips, siis toode ei saavuta kunagi soetuskulult odavaima tootega võrdset kogukulu. Odavaimad soetuskulud on tabelites esile tõstetud.

Aluseks on võetud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/30/EL [7] ning seda täiendavad Euroopa Komisjoni külmutusseadmete 1060/2010/EL [9], pesumasinate 1061/2010/EL [10] ja trummelkuivate 392/2012/EL [11] määrused.

2.2 Kodumajapidamisseadmete analüüsis kasutatud valemid

Külmutusseadme kogukulu leidmiseks eurodes kasutatakse valemit:

$$Q_{ks} = E * p_E * a + p_{ks} \quad (2.1)$$

Kus Q_{ks} – külmutusseadme kogukulu perioodi a jooksul eurodes, EUR;

E – elektrikulu kilovatt-tunni kohta aastas, kWh/a;

p_E – elektri börsihind eurodes kilovatt-tunni kohta, EUR/kWh;

a – eeldatav toote eluiga aastates, a ;

P_{ks} – külmutusseadme soetuskulu eurodes, EUR.

Kuivati kogukulu leidmiseks eurodes kasutatakse valemit:

$$Q_{tk} = E * p_E * a + p_k \quad (2.2)$$

Kus Q_{tk} – trummelkuivati kogukulu perioodi a jooksul eurodes, EUR;

E – elektrikulu kilovatt-tundi aasta kohta, kWh/a;

p_E – elektri börsihind eurot kilovatt-tunni kohta, EUR/kWh;

a – eeldatav toote eluiga a ;

P_k – trummelkuivati soetuskulu eurodes, EUR.

Pesumasina kogukulu leidmiseks eurodes kasutatakse valemit:

$$Q_{pk} = E * p_E * a + V * p_V * a + p_{pm} \quad (2.3)$$

Kus Q_{pk} – pesumasina kogukulu perioodi a jooksul eurodes, EUR;
 E – elektrikulu kilovatt-tundi aasta kohta, kWh/a;
 p_E – elektri börsihind eurodes kilovatt-tunni kohta, EUR/kWh;
 a – eeldatav toote eluiga, a;
 V – veekulu liitrit aasta kohta, /a;
 p_V – vee ja kanalisatsiooni hind eurodes liitri kohta, EUR/l;
 p_{pm} – pesumasina soetuskulu eurodes, EUR.

Kulude, mahtude, kuivatustsükli pikkuse võrdlemiseks kogukulult odavaima tootega protsentides kasutatakse valemit:

$$P\% = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \quad (2.4)$$

Kus $P\%$ – kogukulult odavaima ja võrreldava toote andmete erinevus protsentides, %;
 P_2 – võrreldava toote andmed;
 P_1 – kogukulult odavaima toote andmed.

Toote kulude aritmeetilise keskmise leidmiseks kasutatakse valemit:

$$T_{ar} = \frac{T_1 + T_2 + \dots + T_n}{n} \quad (2.5)$$

Kus T_{ar} – kulude aritmeetiline keskmine eurodes, EUR;
 $T_1 + T_2 + \dots + T_n$ – toodete kulud eurodes, EUR;
 n – vaadeldavate toodete kogus, tk.

Võrreldava ja soetuskulult odavaima külmutusseadmete ja trummelkuivatite kogukulu võrdsustumiseks kuluva aja arvutamiseks aastates, kasutatakse valemit:

$$a = \frac{p_2 - p_1}{p_E(E_2 - E_1)} \quad (2.6)$$

Kui $a > 0$ siis toode ei saavuta kunagi võrdset kogukulu soetuskulult odavaima tootega;
 $a = 0$ siis toote kogukulu on võrdne soetuskulult odavaima tootega;
 $a < 0$ siis toote kogukulu saavutab võrdse kogukulu soetuskulult odavaima tootega.

Kus a – aeg, mis kulub soetuskulult odavaima ja võrreldava toote kogukulude võrdsustumiseks aastates a;

P_1 – soetuskulult odavaima toode hind eurodes, EUR;

P_2 – võrreldava toote soetuskulu eurodes, EUR;

E_1 – soetuskulult odavaima toote energiakulu kilovatt-tundides aasta kohta, kWh/a;

E_2 – võrreldava toote energiakulu kilovatt-tundides aasta kohta, kWh/a;

p_E – elektri börsihind eurodes kilovatt-tunni kohta, EUR/kWh.

Võrreldava ja soetuskulult odavaima pesumasina kogukulu võrdsustumiseks kuluva aja arvutamiseks aastates, kasutatakse valemit:

$$a = \frac{p_2 - p_1}{p_E(E_2 - E_1) + p_V(V_2 - V_1)} \quad (2.7)$$

Kui $a > 0$ siis toode ei saavuta kunagi võrdset kogukulu soetuskulult odavaima tootega;

$a = 0$ siis toote kogukulu on võrdne soetuskulult odavaima tootega;

$a < 0$ siis toote kogukulu saavutab võrdse kogukulu soetuskulult odavaima tootega.

Kus a – aeg, mis kulub soetuskulult odavaima ja võrreldava toote kogukulude võrdsustumiseks aastates a ;

P_1 – soetuskulult odavaima toote hind eurodes, EUR;

P_2 – võrreldava toote soetuskulu eurodes, EUR;

E_1 – soetuskulult odavaima toote energiakulu kilovatt-tundides aasta kohta, kWh/a;

E_2 – võrreldava toote energiakulu kilovatt-tundides aasta kohta, kWh/a;

p_E – elektri börsihind eurodes kilovatt-tunni kohta, EUR/kWh;

p_V – vee ja kanalisatsiooni hind eurodes liitri kohta, EUR/l;

V_1 – soetuskulult odavaima toote aastane veekulu, l/a;

V_2 – võrreldava toote aastane veekulu liitrites aasta kohta, l/a.

Antud valemeid on läbivalt kasutatud kodumajapidamisseadmete analüüsi koostamise tarvis, ning ei ole välja toodud eraldi tabelite ja jooniste juures.

2.3 Kodumajapidamises kasutatavate külmutusseadmete analüüs

Analüüsi käigus vaadeldi ajavahemikus 17.02.2018-18.02.2018 e-poodides Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ müüdavaid külmutusseadmeid. Külmutusseadmete energiatõhususe nõuded määrab Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ [8] ja energiamärgistust Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr. 1060/2010 [9].

Vaadeldavad külmutusseadmete parameetrid:

- Energiaklass: A+ kuni A+++;
- Külmutusseadme kategooria: eraldiseisev külmik-sügavkülmik;
- Kliimaklass: vahemikus subnormaalne kuni troopiline;
- Kambreid: 2tk;
- Kambrite tüübid: värskete toiduainete säilitamise kamber edaspidi külmik ja 4-tärniline kamber edaspidi sügavkülmik. Sügavkülmik asub külmiku peal;
- Külmiku kasulik maht: 213 kuni 225 l;
- Sügavkülmiku kasulik maht: 93 kuni 99 l;
- Müratase vahemikus 40 kuni 43 dB;
- Automaatne sulatus külmiku ja sügavkülmiku osas.

Vaatluse käigus tuvastati, et vaadeldavate parameetritega G-A kategooria tooteid ei müüda.

2.3.1 Antista AS (Euronics) e-poe külmutusseadmete tootevalik

Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga külmutusseade Antista AS (Euronics) e-poe tootevalikus on A+ energiaklassiga Beko RCNA365K20ZW. Kogukulu on 518,09 eurot, millest 26,66% moodustab kulutused elektrile. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavama külmutusseadmega. Tulemusi saab näha tabelist 2.1.

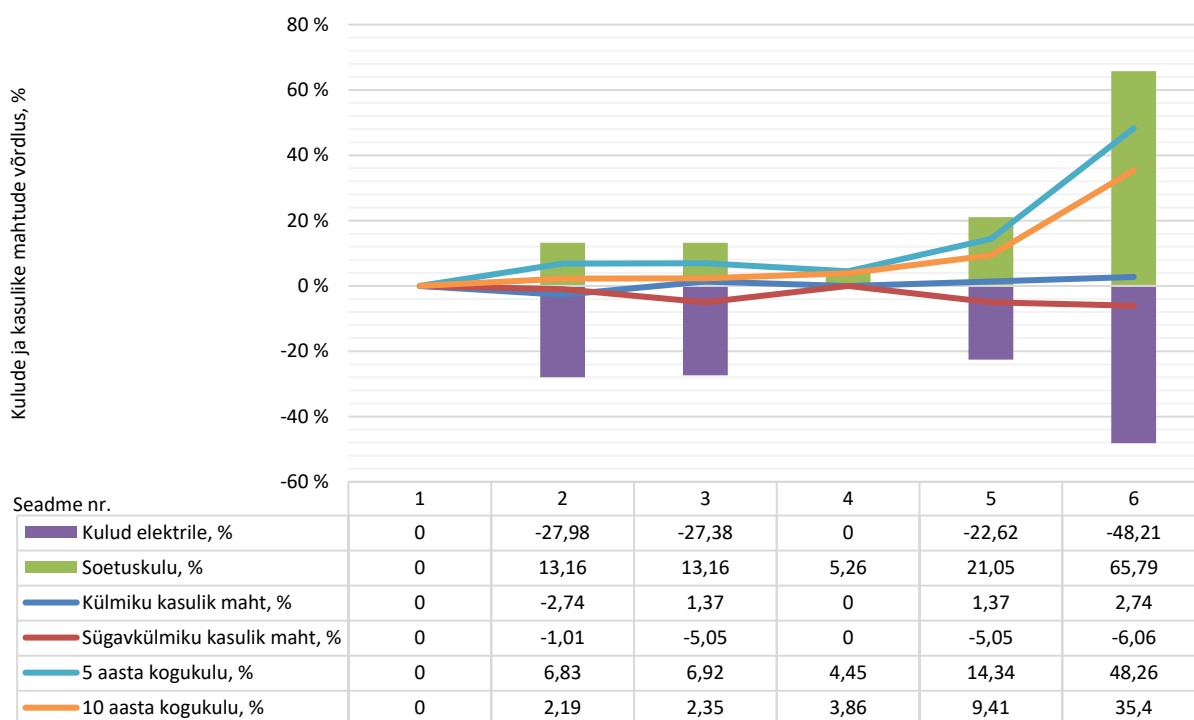
Tabel 2.1 Antista AS (Euronics) e-poe külmutusseadmete võrdlus

Nr.	Tootja (toode)	Energiaklass	Kulud				Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga, a
			Energia, kWh/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
					5, a	10, a	
1	Beko (RCNA365K20ZW)	A+	336	379,99	449,04	518,09	0
2	Beko (RCNA365K20ZX)	A+	336	399,99	469,04	538,9	-
3	Samsung (RB30J3215SS/EF)	A++	242	429,99	479,72	529,45	12,94
4	Whirlpool (BSNF8152W)	A++	244	429,99	480,13	530,27	13,22
5	Whirlpool (BSNF8152OX)	A++	260	459,99	513,42	566,85	25,61
6	Lg (GBB59PZPFS)	A+++	174	629,99	665,75	701,5	37,55

Suurima 10 aasta kogukuluga on Lg GBB59PZPFS energiaklassiga A+++. Kogukulu on 701,5 eurot, millest 10,19% moodustab kulutused elektrile. Toote soetuskulu on 65,79% ja

kogukulu 35,4% suurem, kui 10 aasta kogukulult odavam toode, seejuures külmiku kasulik maht on 2,74% suurem, kuid sügavkülmik 6,06% väiksem. A+++ Lg GBB59PZPFS ja A+ Beko RCNA365K20ZW kogukulud võrdsustuvad ≈37ndal aastal pärast kasutusaja algust. Väikseima kogukuluga A++ toode on Samsung RB30J3215SS/EF, mille 10 aasta kogukulu on 2,35% suurem kui Beko RCNA365K20ZW, külmiku kasulik maht on 1,37% suurem ja sügavkülmiku osa 5,05% väiksem. Energiamärgisega A++ Samsung RB30J3215SS/EF ja A+ Beko RCNA365K20ZW kogukulud võrdsustuvad ≈12ndal aastal pärast kasutusaja algust.

Energiaklassiga A+ külmutusseadmete keskmine kogukulu 10 aasta lõikes 528,09 eurot, A++ toodetel 542,192 eurot, A+++ 701,504 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 26,16%, 18,85%, 10,19%.



Joonis 2.1 Antista AS (Euronics) e-poe külmutusseadmete kulude ja kasulike mahtude võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavamiga

Joonis 2.1 abil selgub, et külmutusseadmete mahu ja elueakulude proportsionaalne sõltuvus puudub nii 5 aasta kui ka 10 aasta lõikes. Samuti külmutusseadmete mahu ja elueakulude proportsionaalne sõltuvus puudub.

2.3.2 1a.ee OÜ e-poe külmutusseadmete tootevalik

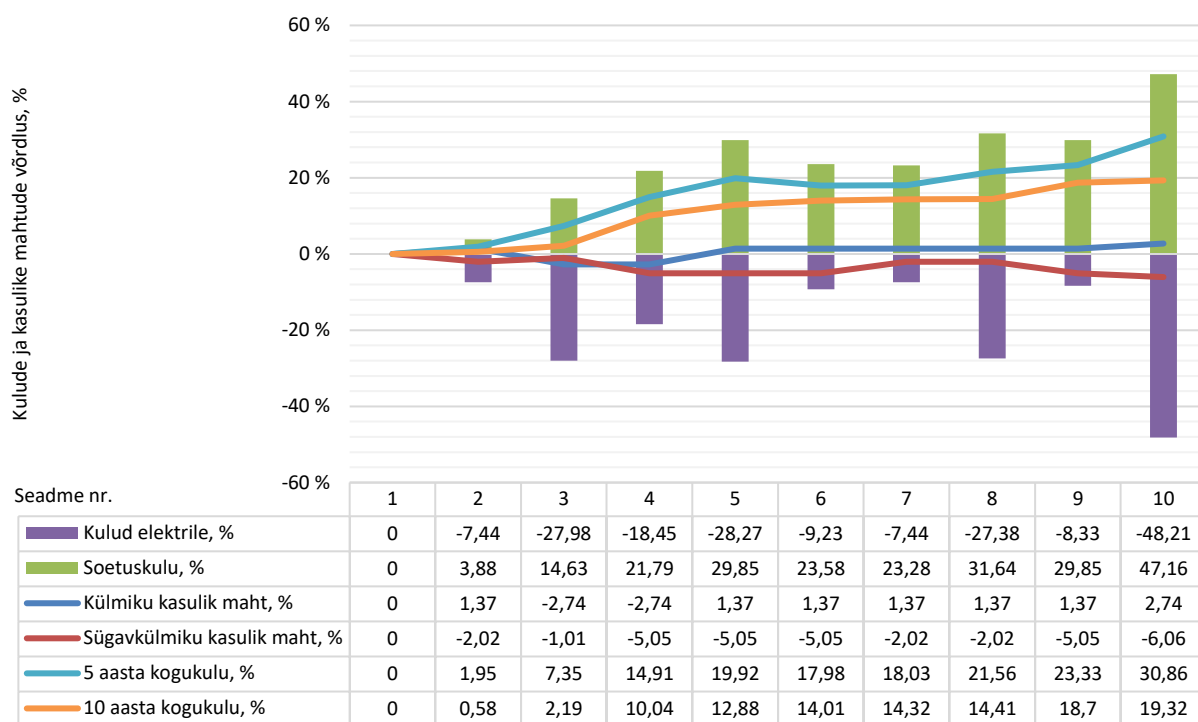
Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga külmutusseade 1a.ee OÜ e-poe tootevalikus on A+ energiaklassiga Beko CNA365KC0X. Kogukulu on 473,1 eurot, millest 29,19% moodustab kulutused elektrile. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavaima külmutusseadmega. Tulemusi saab näha tabelist 2.2.

Suurima 10 aasta kogukuluga on Lg GBB59PZPFS energiaklassiga A+++. Kogukulu on 564,51 eurot, millest 18,09% moodustab kulutused elektrile. Toote soetuskulu on 47,16% ja kogukulu 19,32% suurem, kui 10 aasta kogukulult odavaim toode, seejuures külmiku kasulik maht on 2,74% suurem, kuid sügavkülmiku puhul 6,06% väiksem. A+++ Lg GBB59PZPFS ja A+ Beko CNA365KC0X kogukulud võrdsustuvad ≈109ndal aastal pärast kasutusaja algust. Väikseima kogukuluga A++ toode on Samsung RB30J3215SS/EF, mille kogukulu on 2,19% suurem kui 10 aasta kogukulult odavaim, seejuures külmiku kasulik maht on 2,74% ja sügavkülmiku kasulik maht 1,01% väiksem. A++ Samsung RB30J3215SS ja Beko CNA365KC0X kogukulud võrdsustuvad 12ndal aastal pärast kasutusaja algust.

Tabel 2.2 1a.ee OÜ e-poe külmutusseadmete võrdlus

Nr.	Tootja (toode)	Energiaklass	Kulud				Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga, a
			Energia, kWh/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
					5, a	10, a	
1	Beko (CNA365KC0X)	A+	336	335	404,05	473,1	0
2	Whirlpool (BSNF8101W)	A+	311	348	411,91	475,82	12,65
3	Samsung (RB30J3215SS)	A++	242	384	433,73	483,46	12,68
4	Bosch (KGV36UW20)	A+	274	408	464,31	520,61	28,65
5	Whirlpool (BSNF8421W)	A+	311	413	476,91	540,82	75,91
6	Whirlpool (BSNF8121W)	A+	305	414	476,68	539,35	62
7	Whirlpool (BSNF8152W)	A++	241	435	484,53	534,05	25,61
8	Whirlpool (BSNF8151OX)	A+	308	435	498,29	561,59	86,9
9	Whirlpool (BSNF8422OX)	A++	244	441	491,14	541,29	28,03
10	Lg (GBB59PZPFS)	A+++	174	493	528,76	564,51	109,98

Energiaklassiga A+ külmutusseadmete keskmine kogukulu 10 aasta lõikes on 518,55 eurot, A++ toodetel 519,59 eurot, A+++ 564,51 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 24,52%, 19,22%, 12,67%.



Joonis 2.2 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe külmutusseadmete kulude ja kasulike mahtude võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavaimaga

Joonis 2.2 abil selgub, et külmutusseadmete mahu ja elueakulude proportsionaalne sõltuvus puudub nii 5 aasta kui ka 10 aasta lõikes. Samuti külmutusseadmete mahu ja elueakulude proportsionaalne sõltuvus puudub.

2.3.3 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe külmutusseadmete tootevalik

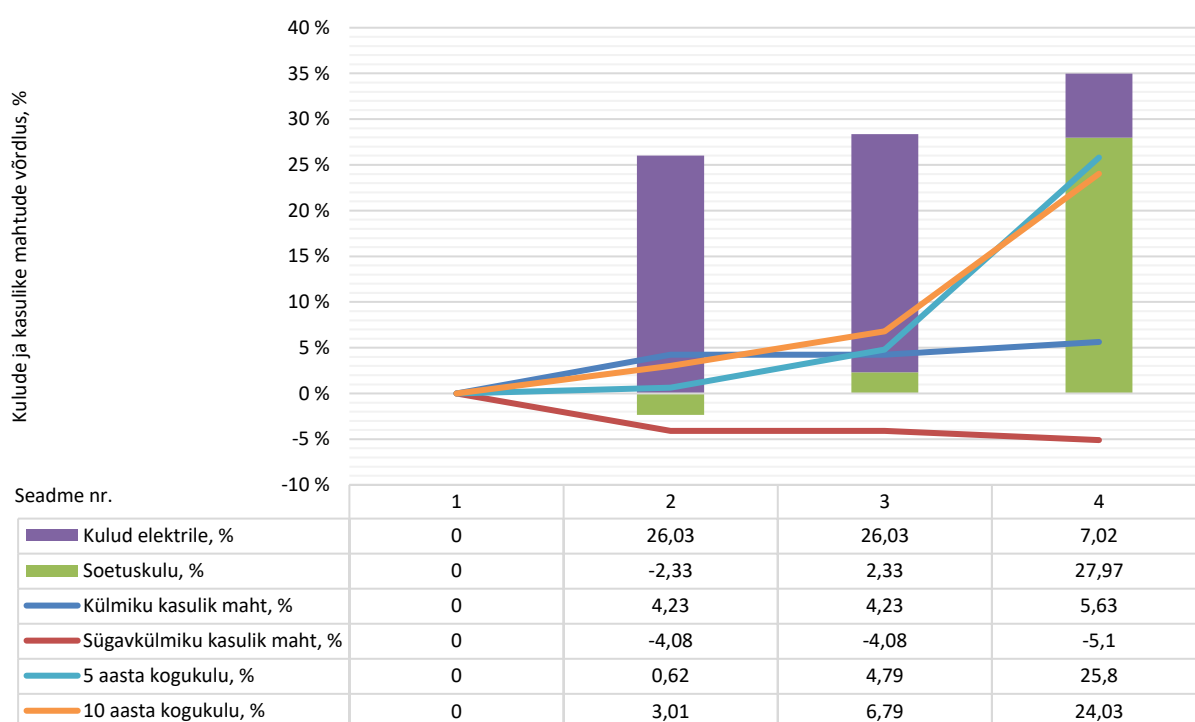
Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga külmutusseade Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe tootevalikus on A++ Samsung RB30J3215SS. Kogukulu on 528,46 eurot, millest 18,82% moodustab kulutused elektrile. Tulemusi saab näha tabelist 2.3.

Tabel 2.3 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe külmutusseadmete võrdlus

Nr.	Tootja (toode)	Energia- klass	Kulud				Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga, a
			Energia, kWh/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
					5, a	10, a	
1	Whirlpool (BSNF8121W)	A+	305	419	481,68	544,36	0
2	Samsung (RB30J3215SS)	A++	242	429	478,73	528,46	3,86
3	Whirlpool (BSNF8121OX)	A+	305	439	501,68	564,36	-
4	Lg (GBB59PZFZS)	A++	259	549	602,23	655,45	68,76

Väikseima kogukuluga A+ toode on Whirlpool BSNF8121W, mille soetuskulu on 2,33% väiksem kui 10 aasta kogukulult odavam toode, seejuures külmiku kasulik maht on 4,23% suurem ja sügavkülmiku kasulik maht 4,08% väiksem. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavaima külmutusseadmega. A+ Whirlpool BSNF8121W ja A++ Samsung RB30J3215SS kogukulud võrdsustuvad kolmandal aastal pärast kasutaja algust.

Energiaklassiga A+ keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes on 554,36 eurot ja A++ toodetel 591,96 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 22,62% ja 17,53%. Vaadeldavate parameetritega A+++ tooted puuduvad Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes.



Joonis 2.3 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe külmutusseadmete kulude ja kasulike mahtude võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavaima tootega

Joonis 2.3 abil selgub, et külmutusseadmete mahu ja elueakulude proportsionaalne sõltuvus puudub. Samuti külmutusseadmete mahu ja elueakulude proportsionaalne sõltuvus puudub.

2.3.4 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ külmutusseadmete e-poodide hindade võrdlus

Tabelist 2.4 andmete põhjal näeme, et keskmine A+ külmutusseadmete soetuskulu on Antista AS (Euronics) 0,56% odavam kui 1a.ee OÜ ja 10% odavam Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes. A++ tooted on odavaimad 1a.ee OÜ-s, olles 4,76% odavam kui Antista AS (Euronics) ja 16,43% Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes. A+++ tooted on kalleimad Antista AS (Euronics) e-poes. Onoff jaekaubanduse OÜ puuduvad vaadeldavate parameetritega A+++ energiaklassi kuuluvad külmutusseadmed.

Tabel 2.4 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ külmutusseadmete keskmiste hindade võrdlus sõltuvalt energiaklassist

E-pood	Soetuskulu, EUR		
	A+	A++	A+++
Antista AS (Euronics)	389,99	439,99	629,99
1a.ee OÜ	392,17	420	493
Onoff jaekaubanduse OÜ	429	489	-

2.4 Kodumajapidamises kasutatavate trummelkuivatite analüüs

Analüüsi käigus vaadeldi ajavahemikus 28.02.2018-25.03.2018 e-poodides Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ müüdavaid trummelkuivateid. Trummelkuivatite energiatõhususe nõuded määrab Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ [8] ja energiamärgistust Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr. 392/2012 [11]

Vaadeldavad trummelkuivatite parameetrid:

- Energiaklass: B kuni A+++;
- Trummelkuivatite kategooria: eraldiseisev elektriline kondenseeriv trummelkuivati;
- Kondenseerimistõhususe klass: B;
- Puuvillase pesu tavaprogrammi nimitäitekogus täiskoormuse juures: 8 kg;
- Puuvillase pesu tavaprogrammi tsükli kestus täiskoormuse juures: 135-225 min;
- Müratase vahemikus 65 kuni 67 dB.

Vaatluse käigus tuvastati, et vaadeldavate parameetritega G-C ja A kategooria tooteid ei müüda.

2.4.1 Antista AS (Euronics) e-poe trummelkuivatite tootevalik

Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga trummelkuivati Antista AS (Euronics) e-poe tootevalikus on A++ Candy GVHD813A2-S. Kogukulu on 556,99 eurot, millest 17,41% moodustab kulutused elektrile. Tulemusi saab näha tabelist 2.5.

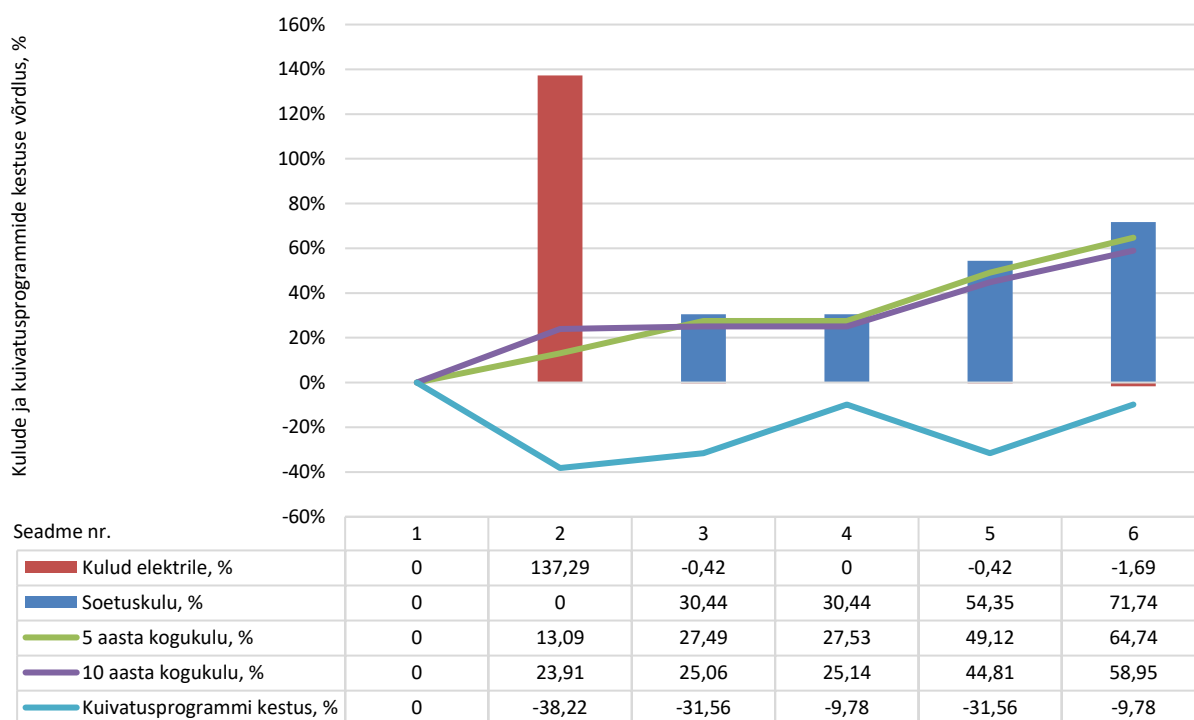
Väikseima kogukuluga B toode on Aeg T6DBG28S, mille soetuskulu on võrdne 10 aasta kogukulult odavaima tootega, seejuures kuivatusprogrammi pikkus on 38,22% lühem, kogukulu aga 23,91% suurem. Elektri kulu moodustab kogukulust 33,35%.

Energiaklassiga B keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes 690,15 eurot, A++ toodetel 728,49 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 33,35%, 13,59%. Antista AS (Euronics)

puuduvad vaadeldavate parameetritega A, A+ ja A+++ energiaklassi kuuluvad trummelkuivatid.

Tabel 2.5 Antista AS (Euronics) e-poe trummelkuivatite analüüs

Nr.	Tootja (toode)	Energiaklass	Kulud				Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavamimaga, a
			EnergiakWh/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
					5, a	10, a	
1	Candy (GVHD813A2-S)	A++	236	459,99	508,49	556,99	0
2	Aeg (T6DBG28S)	B	560	459,99	575,07	690,15	-
3	AEG (T8DBG48S)	A++	235	599,99	648,28	696,58	3406,32
4	Bosch (WTH852B8SN)	A++	236	599,99	648,49	696,99	-
5	Electrolux (EDH3488GDE)	A++	235	709,99	758,28	806,58	6082,73
6	Bosch (WTW8748BSN)	A++	232	789,99	837,67	885,34	2007,3



Joonis 2.4 Antista AS (Euronics) e-poe trummelkuivatite kulude ja kuivatusprogrammi kestuse võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavamimaga

Joonis 8 abil selgub, et trummelkuivatite kuivatusprogrammi kestuse ja energiatarbimise klassi vahel sõltuvus puudub.

2.4.2 1a.ee OÜ e-poe trummelkuivatite tootevalik

Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga trummelkuivati 1a.ee OÜ e-poe tootevalikus on A++ Hoover LLHD813A2X-S. Kogukulu on 526 eurot, millest 18,44% moodustab kulutused elektrile. Tulemusi saab näha tabelist 2.6

Tabel 2.6 1a.ee OÜ e-poe trummelkuivatite analüüs

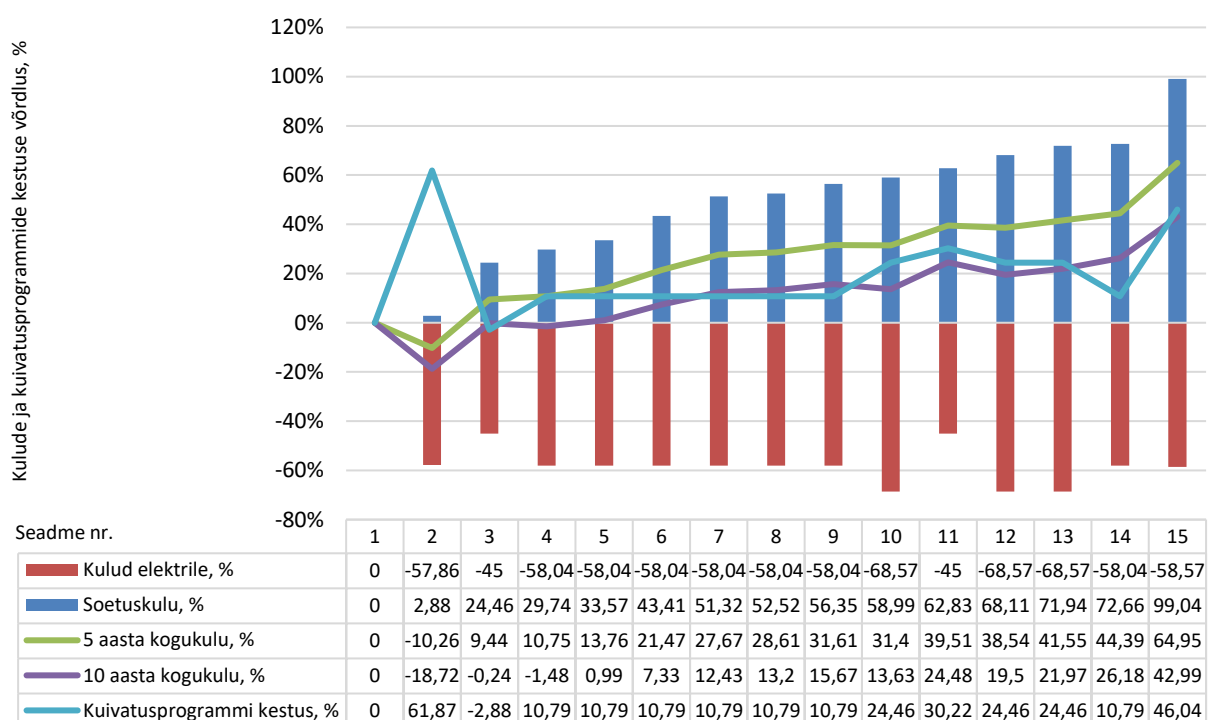
Nr.	Tootja (toode)	Energia- klass	Kulud				Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga, a
			Energia, kWh/a	Soetus EUR	Kokku, EUR		
		5, a			10, a		
1	Aeg (T6DBG28S)	B	560	417	532,08	647,16	0
2	Hoover (LLHD813A2X-S)	A++	236	429	477,5	526	0,9
3	Electrolux (EDH3684PDE)	A+	308	519	582,29	645,59	9,85
4	Electrolux (EW8H458B)	A++	235	541	589,29	637,59	9,28
5	Electrolux (EW8H358S)	A++	235	557	605,29	653,59	10,48
6	Aeg (T8DBE48S)	A++	235	598	646,29	694,59	13,55
7	Electrolux (EDH3887GDE)	A++	235	631	679,29	727,59	16,02
8	Aeg (T8DEE48S)	A++	235	636	684,29	732,59	16,4
9	AEG (T8DBG48S)	A++	235	652	700,29	748,59	17,59
10	Electrolux (EW9H378S)	A+++	176	663	699,17	735,34	15,59
11	Electrolux (EDH3686GDE)	A+	308	679	742,29	805,59	25,3
12	Aeg (T8DEC68S)	A+++	176	701	737,17	773,34	17,99
13	Electrolux (EDH3988TDW)	A+++	176	717	753,17	789,34	19,01
14	Electrolux (EDH3488GDE)	A++	235	720	768,29	816,59	22,68
15	Bosch (WTW854L8SN)	A++	232	830	877,68	925,35	16,67

Väikseima kogukuluga B toode on Aeg T6DBG28S, mille soetuskulu on 2,88% väiksem kui 10 aasta kogukulult odavaim toode, seejuures kuivatusprogrammi pikkus on 61,87% lühem, kogukulu aga on 18,72% suurem. Kogukulust 35,54% moodustab kulutused elektrile.

Tegemist on ka soetuskulult kõige odavama trummelkuivatiga. A++ Hoover LLHD813A2X-S ja B Aeg T6DBG28S kogukulud võrdsustuvad esimesel aastal pärast kasutusaja algust.

Väikseima kogukuluga A+++ toode on Electrolux EW9H378S, mille soetuskuulu on 54,55% suurem kui 10 aasta kogukulult odavaim toode, seejuures kuivatusprogrammi pikkus on 23,11% lühem. A++ Hoover LLHD813A2X-S ja A+++ Electrolux EW9H378S kogukulud võrdsustuvad 94ndal aastal pärast kasutusaja algust.

Energiaklassiga B keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes on 532,08 eurot, A+ toodetel 725,588 eurot, A++ 718,05 eurot ja A+++ 766 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 35,56%, 17,66%, 13,75%, 9,45%. 1a.ee OÜ puuduvad vaadeldavate parameetritega A energiaklassi kuuluvad trummelkuivatid.



Joonis 2.5 1a.ee OÜ e-poe trummelkuivatite kulude ja kuivatusprogrammi kestuse võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavaimaga

Joonis 9 abil selgub, et trummelkuivatite kuivatusprogrammi kestuse ja energiatõhususe klassi vahel sõltuvus puudub.

2.4.3 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe trummelkuivatite tootevalik

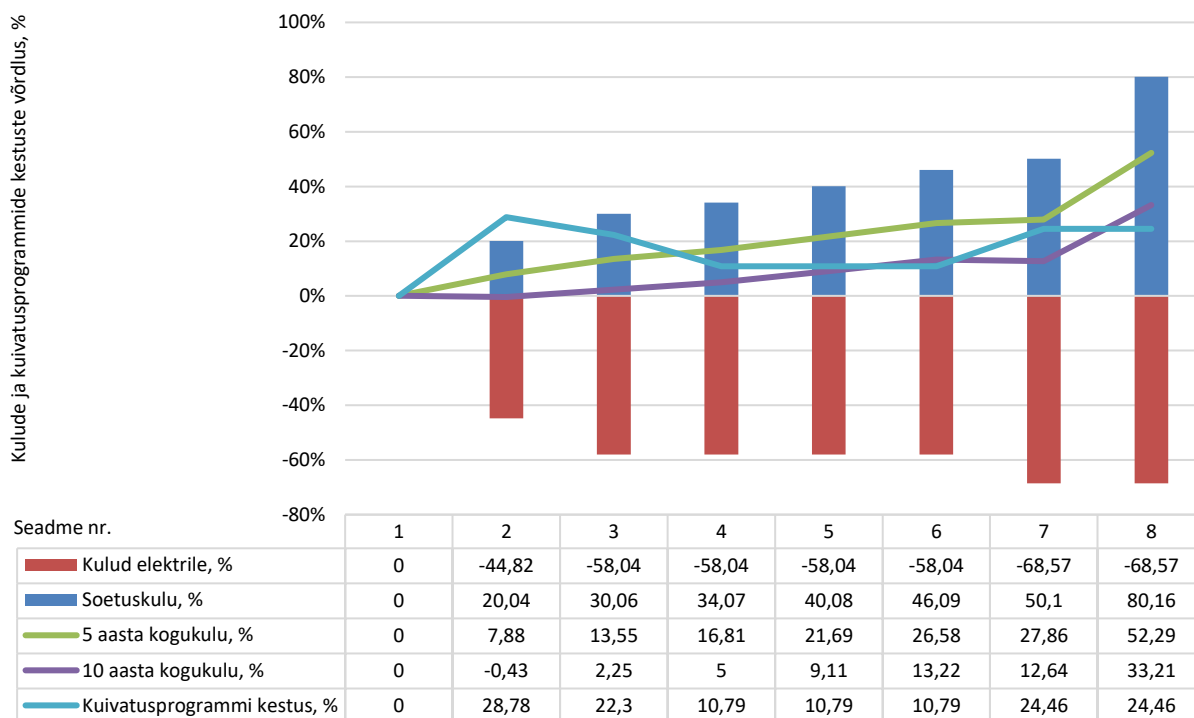
Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga trummelkuivati Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe tootevalikus on A+ Electrolux EW7H438B. Kogukulu on 726,16 eurot, millest 17,49% moodustab kulutused elektrile. Tulemusi saab näha tabelist 2.7.

Väikseima kogukuluga B toode on Aeg T6DBG28S, mille soetuskuulu on 16,69% väiksem kui 10 aasta kogukulult odavaim toode, seejuures kuivatusprogrammi pikkus on 22,35% lühem.

Kogukulu aga on 0,43% suurem. Kogukulust 31,57% moodustab kulutused elektrile. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavaima trummelkuivatiga. A+ Electrolux EW7H438B ja B Aeg T6DBG28S kogukulud võrdsustuvad 9ndal aastal pärast kasutusaja algust.

Tabel 2.7 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe trummelkuivatite analüüs

Nr.	Tootja (toode)	Energia- klass	Kulud				Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga a
			Energia, kWh/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
					5, a	10, a	
1	Aeg (T6DBG28S)	B	560	499	614,08	729,16	0
2	Electrolux (EW7H438B)	A+	309	599	662,5	726	9,69
3	Samsung (DV80M5010QW/L E)	A++	235	649	697,29	745,59	11,23
4	Electrolux (EW8H358S)	A++	235	669	717,29	765,59	12,73
5	Aeg (T8DBG48S)	A++	235	699	747,29	795,59	14,97
6	Aeg (T8DBE48S)	A++	235	729	777,29	825,59	17,22
7	Electrolux (EW9H378S)	A+++	176	749	785,17	821,34	15,84
8	Aeg (T8DEC68S)	A+++	176	899	935,17	971,34	25,34



Joonis 2.6 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe trummelkuivatite kulude ja kuivatusprogrammi kestuse võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavaimaga

Väikseima kogukuluga A+++ toode on Electrolux EW9H378S, mille soetuskulu on 24,04% suurem kui 10 aasta kogukulult odavaim toode, seejuures kuivatusprogrammi pikkus on 3,35% lühem. A+++ Electrolux EW9H378S ja A+ Electrolux EW7H438B kogukulud võrdsustuvad 27ndal aastal pärast kasutusaja algust.

Energiaklassiga B keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes on 729,16 eurot, A+ toodetel 726 eurot, A++ 783,09 eurot, A+++ 896,34 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 31,57%, 17,49%, 12,35%, 8,13%. Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes puuduvad vaadeldavate parameetritega A ja A+++ energiaklassi kuuluvad trummelkuivatid. Joonis 2.6 abil selgub, et trummelkuivatite kuivatusprogrammi kestuse ja energiatõhususe klassi vahel sõltuvus puudub.

2.4.4 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ e-poodide trummelkuivatite hindade võrdlus

Tabelist 2.8 andmete põhjal on näha, et keskmine trummelkuivati soetuskulu on odavaim kõigis energiaklassides 1a.ee OÜ-s, olles võrdne vaid A+ energiaklassis Onoff jaekaubanduse OÜ-ga. Energiaklassiga B tooted on Antista AS (Euronics) 9,34% ja Onoff jaekaubanduse OÜ 19,66%, A++ 1,65% ja 10,41%, A+++ 18,79% kallimad kui e-poes 1a.ee OÜ. Antista AS (Euronics) puuduvad vaadeldavate parameetritega A+ ja A+++ energiaklassi kuuluvad trummelkuivatid.

Tabel 2.8 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ trummelkuivatite keskmiste hindade võrdlus sõltuvalt energiaklassist

E-pood	Soetuskulu, EUR			
	B	A+	A++	A+++
Antista AS (Euronics)	459,99	-	631,99	-
1a.ee OÜ	417	599	621,56	693,67
Onoff jaekaubanduse OÜ	499	599	686,5	824

2.5 Kodumajapidamises kasutatavate pesumasinate analüüs

Analüüsi käigus vaadeldi ajavahemikus 30.03.2018-2.04.2018 e-poodides Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ müüdavaid pesumasinaid. Pesumasinate energiatõhususe nõuded määrab Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2009/125/EÜ [8] ja energiamärgistust Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr 1061/2010 [10].

Vaadeldavad pesumasinate parameetrid:

- Energiaklass: A+ kuni A+++;
- Pesumasina kategooria: eraldiseisev eestlaetav pesumasin;
- Tsentrifuugimistõhususe klassid: C-B;
- Nimitäitekogus: 6 kg;
- Müratase pesemisel: 54 kuni 63 dB;
- Müratase tsentrifuugimisel: 75-81 dB.

Vaatluse käigus tuvastati, et vaadeldavate parameetritega G-A kategooria tooteid ei müüda.

2.5.1 Antista AS (Euronics) e-poe pesumasinate tootevalik

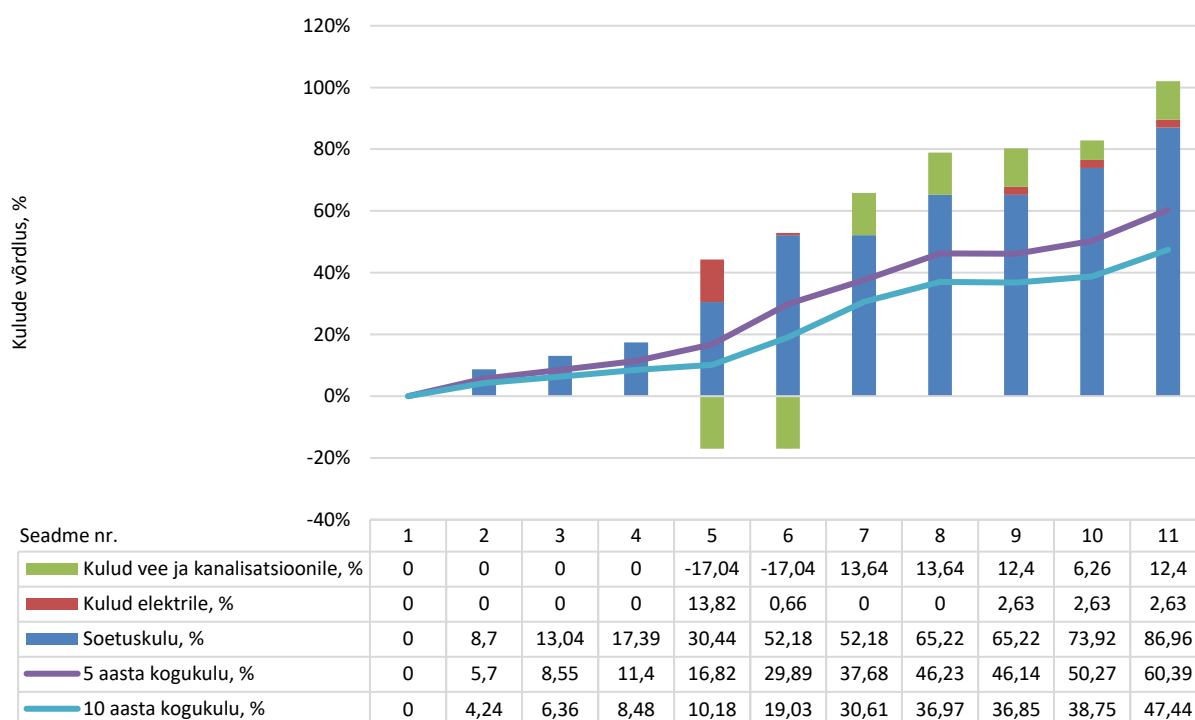
Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga pesumasin Antista AS (Euronics) e-poe tootevalikus on A+++ Beko WTE6511B0. Kogukulu on 471,96 eurot, millest 13,24% moodustab kulutused elektrile, vee ja kanalisatsioonile 38,03%. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavaima pesumasinaga. Tulemusi saab näha tabelist 2.9.

Tabel 2.9 Antista AS (Euronics) e-poe pesumasinate analüüs

Nr.	Tootja (toode)	Energiaklass	Kulud					Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga, a
			Energiaklass	Vesi, l/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
						5, a	10, a	
1	Beko (WTE6511B0)	A+++	152	8799	229,99	350,98	471,96	0
2	Beko (WRE6512BWW)	A+++	152	8799	249,99	370,98	491,96	-
3	Beko (WRE6612BSW)	A+++	152	8799	259,99	380,98	501,96	-
4	Beko (WTE6512BSS)	A+++	152	8799	269,99	390,98	511,96	-
5	Samsung (WW60J3280LW/LE)	A++	173	7300	299,99	410	520,01	31,89
6	Samsung (WW60J42602W/LE)	A+++	153	7300	349,99	455,89	561,79	39,78
7	Electrolux (EWS1066CDS)	A+++	152	9999	349,99	483,22	616,44	-
8	Electrolux (EWS1266SEU)	A+++	152	9999	379,99	513,22	646,44	-
9	Aeg (L62260SL)	A++	156	9890	379,99	512,93	645,86	-
10	Electrolux (EWS1066EDS)	A++	156	9350	399,99	527,42	654,85	-
11	Aeg (L73260SL)	A++	156	9890	429,99	562,93	695,86	-

Väikseima 10 aasta kogukuluga A++ toode on Samsung WW60J3280LW/LE, mille soetuskulu on 10,18% suurem kui 10 aasta kogukulult odavam toode. Kulud elektrile on 13,82% suuremad, vee ja kanalisatsiooni kulu aga 17,04% väiksem. Tasuvusaeg võrreldes 10a kogukulult odavamaga saavutab Samsung WW60J3280LW/LE ≈31 aastaga.

Energiaklassiga A++ keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes on 629,15 eurot, A+++ toodetel 543,22 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 10,65%, 11,65%, vee ja kanalisatsioonile 29,5%, 33,78%. Antista AS (Euronics) e-poes puuduvad vaadeldavate parameetritega A+ energiaklassi kuuluvad pesumasinad.



Joonis 2.7 Antista AS (Euronics) e-poe pesumasinade kulude võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavamiga

Joonis 2.7 abil selgub, et elektri, vee ja kanalisatsiooni kulude proportsionaalne sõltuvus puudub.

2.5.2 1a.ee OÜ e-poe pesumasinade tootevalik

Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga pesumasin 1a.ee OÜ e-poe tootevalikus on A+++ Beko WCC6511BO. Kogukulu on 453,97 eurot, millest 13,76% moodustab kulutused elektrile, vee ja kanalisatsioonile 39,54%. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavaima pesumasinaga. Tulemusi saab näha tabelist 2.10.

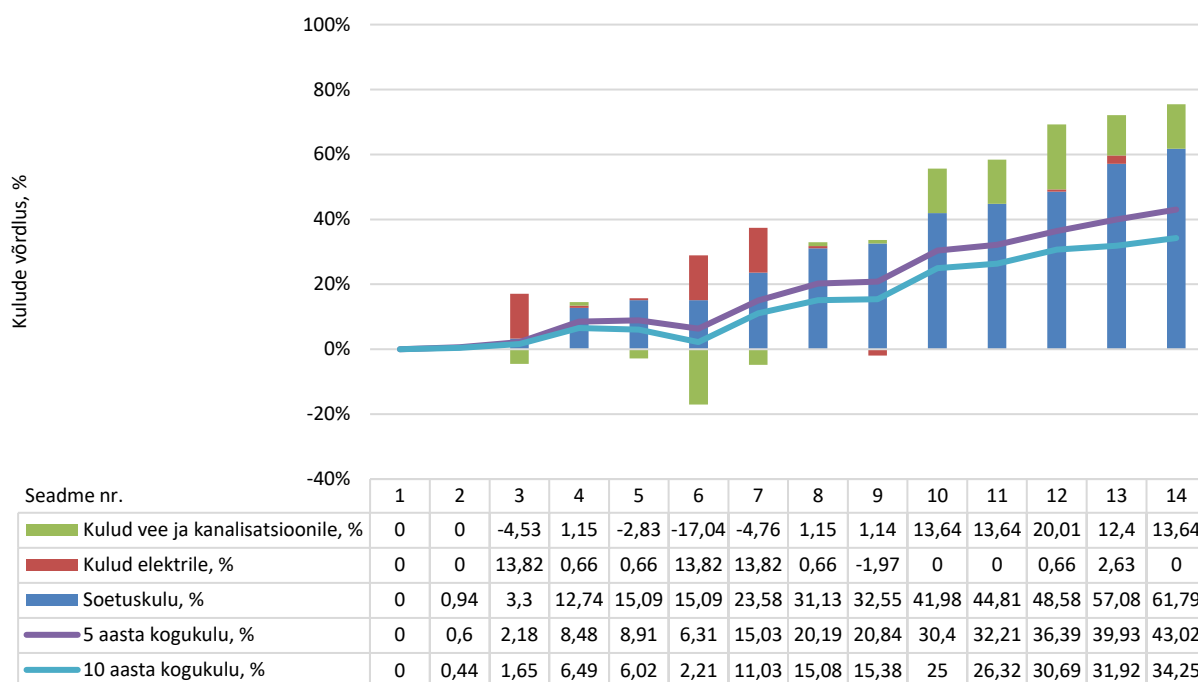
Väikseima kogukuluga A++ toode on Indesit EWD61052WEU, mille soetuskulu on 2,34% suurem kui 10 aasta kogukulult odavaim toode. Kulud elektrile on 13,82% suuremad, vee ja kanalisatsiooni kulu aga 4,53% väiksem.

Energiaklassiga A++ keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes on 507,1 eurot, A+++ toodetel 526,46 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 13,89%, 12%, vee ja kanalisatsioonile 34,21%, 36,34%. 1a.ee OÜ e-poes puuduvad vaadeldavate parameetritega A+ energiaklassi kuuluvad pesumasinad.

Tasuvusaeg võrreldes 10a kogukulult odavaimaga saavutavad ainult A++ Samsung WW60J3080LW ≈14 aastal ja A+++ Candy CGVS34126DC3 ≈68 aastal.

Tabel 2.10 1a.ee OÜ e-poe pesumasinate analüüs

Nr.	Tootja (toode)	Energiaklass	Kulud					Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavaimaga, a	
			Energia, kWh/a	Vesi, l/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR			
						5, a	10, a		
1	Beko (WCC6511B0)	A+++	152	8799	212	332,99	453,97	0	
2	Beko (WTE6511B0)	A+++	152	8799	214	334,99	455,97	-	
3	Indesit (EWD61052WEU)	A++	173	8550	219	340,23	461,46	-	
4	Candy (CS41262D3/2)	A+++	153	8799	239	361,22	483,44	-	
5	Candy (CGVS34126DC3)	A+++	153	8799	244	362,65	481,3	68,54	
6	Samsung (WW60J3080LW)	A++	173	8400	244	354,01	464,02	14,58	
7	Whirlpool (FWL61052WEU)	A++	173	8900	262	383,03	504,06	-	
8	Candy (CS41062D3/2)	A+++	153	8550	278	400,22	522,44	-	
9	Electrolux (EWF1262EOW)	A+++	149	7300	281	402,39	523,78	-	
10	Electrolux (EWS1066SEU)	A+++	152	8380	301	434,23	567,45	-	
11	Electrolux (EWS1066CDS)	A+++	152	8900	307	440,23	573,45	-	
12	Bosch (WAB24166SN)	A+++	153	8899	315	454,15	593,31	-	
13	Aeg (L62260SL)	A++	156	9999	333	465,94	598,87	-	
14	Electrolux (EWS1266SEU)	A+++	152	9999	343	476,23	609,45	-	



Joonis 2.8 1a.ee OÜ e-poe pesumasinate kulude võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavamimaga.

Joonis 2.8 abil selgub, et elektri, vee ja kanalisatsiooni kulude proportsionaalne sõltuvus puudub.

2.5.3 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe pesumasinate tootevalik

Kõige väiksema 10 aasta kogukuluga pesumasin Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe tootevalikus on A+++ Candy CS41061D3. Kogukulu on 493,44 eurot, millest 12,43% moodustab kulutused elektrile, vee ja kanalisatsioonile 36,79%. Tegemist on ka soetuskulult kõige odavaima pesumasinaga. Tulemusi saab näha tabelist 2.11.

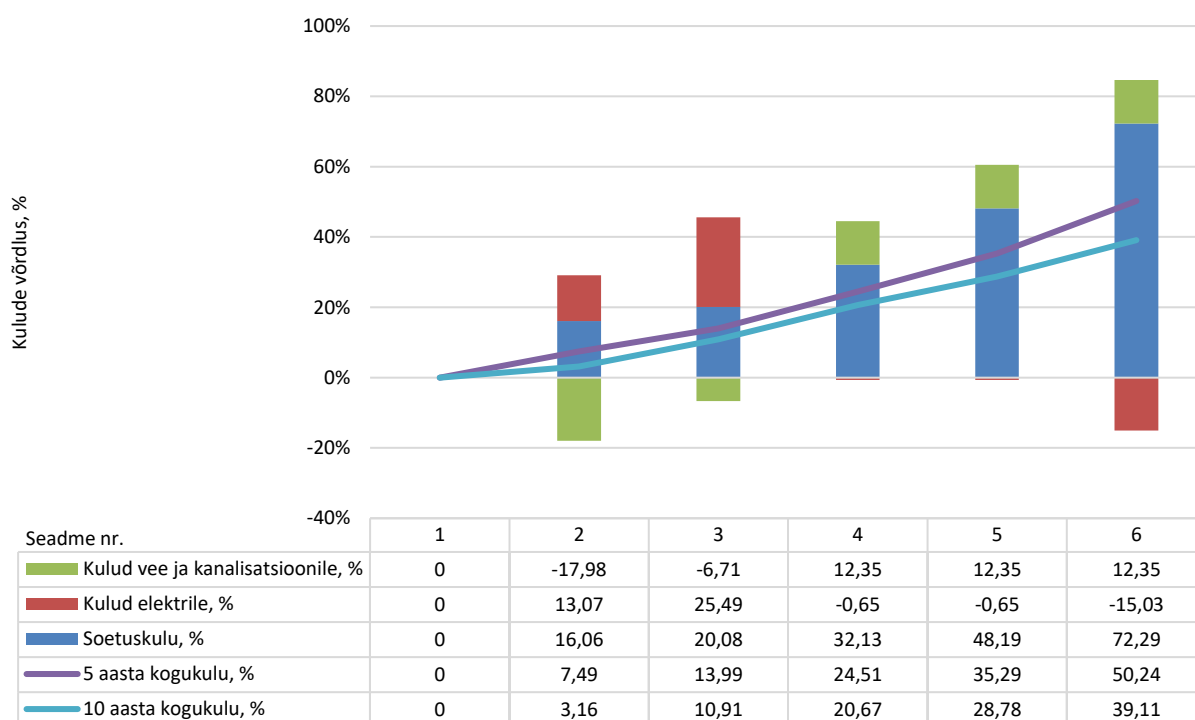
Väikseima kogukuluga A++ toode on Samsung WW60J3080LW/LE, mille soetuskulu on 16,06% suurem kui 10 aasta kogukulult odavaim toode. Kulud elektrile on 13,07% suuremad, vee ja kanalisatsiooni kulu aga 17,98% väiksem. A+ toode on Indensit IWSE61253CECOEU, mille soetuskulu on 20,08% suurem kui A+++ Candy CS41061D3. Kulud elektrile on 25,49% suurem, vee ja kanalisatsiooni kulu 6,71% väiksem.

Energiaklassiga A+ keskmine toodete kogukulu 10 aasta lõikes 299 eurot, A++ tootel 289 eurot ja A+++ 344 eurot. Kulutused elektrile on vastavalt 14,42%, 13,96%, 10,21%, vee ja kanalisatsioonile 30,95%, 29,26%, 32,02%.

Tasuvusaeg võrreldes 10a kogukulult odavamimaga saavutab ainult Samsung WW60J3080LW/LE, seda ≈16 aastaga.

Tabel 2.11 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe pesumasinate analüüs

Nr.	Tootja (toode)	Energiaklass	Kulud					Tasuvusaeg võrreldes soetuskulult odavamaga, a
			Energia, kWh/a	Vesi, l/a	Soetus, EUR	Kokku, EUR		
						5, a	10, a	
1	Candy (CS41061D3)	A+++	153	8900	249	371,22	493,44	0
2	Samsung (WW60J3080LW/LE)	A++	173	7300	289	399,01	509,02	16,38
3	Indesit (IWSE61253 CECOEU)	A+	192	8303	299	423,15	547,29	-
4	Electrolux (EWS1066SEU)	A+++	152	9999	329	462,23	595,45	-
5	Electrolux (EWS1066CDS38 CM)	A+++	152	9999	369	502,23	635,45	-
6	Electrolux (EWS1266CI)	A+++	130	9999	429	557,7	686,41	-



Joonis 2.9 Onoff jaekaubanduse OÜ e-poe pesumasinate kulude võrdlus protsentides võrreldes soetuskulult odavamaga

Joonis 2.9 abil selgub, et elektri, vee ja kanalisatsiooni kulude proportsionaalne sõltuvus puudub.

2.5.4 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ e-poodide pesumasinade hindade võrdlus

Tabelist 2.12 andmete põhjal näeme, et A+ pesumasinaid müüakse vaid Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes. A++ tooted on odavaimad 1a.ee OÜ-s, olles 42,72% odavam kui Antista AS (Euronics) ja 9,26% Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes. A+++ tooted on 25,82% kallimad Onoff jaekaubanduse OÜ e-poes ja 9,2% Antista AS (Euronics) võrreldes e-poeaga 1a.ee OÜ.

Tabel 2.12 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ pesumasinade keskmiste hindade võrdlus sõltuvalt energiaklassist

E-pood	Soetuskulu, EUR		
	A+	A++	A+++
Antista AS (Euronics)	-	377,49	298,56
1a.ee OÜ	-	264,5	273,4
Onoff jaekaubanduse OÜ	299	289	344

2.6 Seadmete soetuskulude võrdlus

Külmutusseadmete ja pesumasinade hinnad on odavaimad e-poes 1.ee OÜ, järgnevad Antista AS (Euronics) ja Onoff jaekaubanduse OÜ. Kuivatite puhul on odavaim pood Antista AS (Euronics), seejärel 1a.ee OÜ ja Onoff jaekaubanduse OÜ.

Tabel 2.13 abil selgitatakse välja missugune e-pood on kokkuvõttes kõige kallim ja odavaim kolme tootegrupi puhul. 1a.ee OÜ e-poes toodete soetuskulud on 3,82% odavam kui Antista AS (Euronics) ja 10,36% Onoff jaekaubanduse OÜ.

Tabel 2.13 Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ e-poodide keskmine seadmete soetuskulu

Tooted	Soetuskulud, EUR		
	Antista AS (Euronics), EUR	1a.ee OÜ, EUR	Onoff jaekaubanduse OÜ, EUR
Pesumasinad	327,26	270,86	327,33
Külmutusseadmed	454,99	444,375	459,04
Kuivatid	603,32	619,33	686,51
Seadmete keskmine soetuskulu	461,86	444,86	490,94

3. Lõputöö kokkuvõte

Aina suureneva majandustegevuse, elanikkonna majandusliku olukorra paranemise ja hulga tõttu on maailmas elektri tarbimine kasvutrendis. Seda pole võimalik peatada, küll on võimalik aga aeglustada. Euroopa Liidu energiapoliitika panustab energiatõhususe kasvule alates tootmisest tarbimiseni. See on odavam viis energia tarbimist ja keskkonna saastet vähendada. Samuti täidetakse sellega Pariisi kliimalepet, mis on Euroopa Liidu energiasäästu poliitika üheks peamiseks punktiks: vähendada aastaks 2030 heitmete, peamiselt kasvuhoonegaaside hulka 40 protsenti võrreldes 1990 aastaga. Soovitakse pidurdada globaalset soojenemist ja selle tagajärgi. Loodus-ja energiaressursside tarbimist mõjutavad suures osas energiamõjuga tooted. Sarnaste funktsioonide ja võimsusega toodete puhul võivad keskkonnamõjud oluliselt erineda. Ökodisain saab alguse keskkonnasäästlikust projekteerimisest või tootjatele ja tarbijatele keskkonnatoime optimeerimisvõimaluste loomisega, unustamata tervise, ühiskonna ja majanduse mõjuga. Kodumajapidamisseadmetele kehtivad nii ökodisaini kui ka energiamärgistuse nõuded.

Külmik-sügavkülmikuid kasutas 2010 aastal tehtud uuringu järgi 99% ja pesumasinaid 89% Eesti leibkondadest, seega on nende toodete kogukulud tarbijale tähtsad. Trummelkuivatite kasutus ei olnud hoogustunud olles vaid 0,9% Eesti leibkondadest. Tarbijal on uue seadme ostu puhul lihtne eksida, kui ta vaatleb vaid energiaklasse. Loodetakse, et kallim ja energiatõhusam toode on pikas perspektiivis kogukulult kasumlikum kui odavam ja madalama energiaklassiga toode.

Kolme suurema e-poe ketti Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ, Onoff jaekaubanduse OÜ müüdavaid külmutusseadmete, trummelkuivatite ja pesumasinate vaatluse tulemustel koostatud kvantitatiivse analüüsi käigus selgus, et Euroopa Liidu poolt kehtestatud põhimõte, mille kohaselt: „... kõrgema energiatõhususe klassiga seadmed on kõiki elueakulusid arvesse võttes tarbijale säästlikumad ja keskkonnasõbralikumad hoolimata sellest, et nende soetuskulu võib olla suurem kui madalama energiatõhususega seadmetel.“ [13] ei ole õige külmutusseadmete ja trummelkuivatite korral, pesumasinate puhul antud analüüsi tulemuse järgi võib lugeda õigeks. Analüüsi käigus selgus, et pesumasinate elueakulusid mõjutab suuresti ka veekulu, mis on märgitud energiamärgisel, kuid ei oma tõhususe klassi ega sõltu toote energiaklassist.

Energiamõjuga tooted on muutunud aastatega energiasäästlikumaks, kuid mitte piisavalt, et õigustada nende kõrget hinda hetke seisuga tarbija silmis. Euroopa Liidus on 1995 aastast kehtestatud energiamärgistuse nõudeid. Paljud inimesed hakkasid jälgima energiamärgistusi,

mis ajendas tootjaid täiustama oma tooteid. Analüüsi käigus vaadeldud tooted kuuluvad peamiselt kolme kõrgeimasse energiaklassi A+ kuni A+++ . Madalamate klassidega G-A toodete hulk turul on tühine või puudus üldse.

Hetke seisuga on energiatõhususe kasv aeglustunud, mis viis 2017 aastal Euroopa Liidu ajakohastama energiasäästu direktiivi 2010/30/EL Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusega (EL) 2017/1369. „ ... on asjakohane asendada määrusega, mille kohaldamisala jääb põhimõtteliselt samaks, kuid millega muudetakse ja tõhustatakse direktiivi teatavaid sätteid, et selgitada ja ajakohastada nende sisu, võttes arvesse viimastel aastatel toodete energiatõhususe osas toimunud tehnoloogilist arengut.“ Antud uurimustöö tulemusena on välja selgitatud, et antud otsus igati põhjendatud.

Toote soetuskulu omab suurt osa toote kogukulus. Analüüsi käigus vaadeldud e-poodide hinnapoliitikad on erinevad. Kolme toote grupi aritmeetilise keskmise järgi on neist odavaim I.a.ee OÜ, Antista AS (Euronics) on 3,82% ja Onoff jaekaubanduse OÜ 10,36% kulukam.

Tarbijale soovitusel kogukulult soodsaima seadme valimisel:

1. Vaadata välja mitu meelepäraste, sarnaste omadustega, mahuga toodet. Sõltuvalt energiakulust kujunevad välja elueakulud;
2. Jälgida mitmes poes toodete hindu, võimalusel oodata sooduspakkumisi. Toote hind omab kogukuludes väga suurt osa;
3. Jälgida toodete valikul energiaklasse, pidades meeles, et kallim ja energiatõhusam toode ei pruugi olla kogukulult odavaim;
4. Toodete võrdlemisel tuleb arvestada, et elektri või vee ja kanalisatsiooni hinna tõustes 1% võrra väheneb tasuvusaeg soetuskult odavaima tootega samuti 1% võrra.
5. Kasutada peatükis 2.2 kodumajapidamisseadmete analüüsis kasutatud valemit 2.6 või 2.7. Rehkendus tuleb valida vastavalt sellele, kas seade kasutab elektrit või elektri ja vett. Valem vaatleb võrreldava ja soetuskulult odavaima seadme kogukulu. Tulemus on väljendatud ajas, mis annab ülevaate, kas võrreldav ja energiatõhusam toode on kasulikum ost kui soetuskulult odavaim seade.

Lõputööeesmärk sai täidetud ja kvantitatiivse uuringuga sai analüüsitud eri liiki kodumajapidamisseadmete kasutusea kulu võttes arvesse seadmete soetusmaksumusi ja kulutusi elektrile, et hinnata eri energiatõhususe klassiga seadmete soetamise tasuvust. Läbiviidud analüüsi tulemuste põhjal sai tarbijatetele anda praktilisi nõuandeid uue seadme ostu soovi korral.

Kirjandus

- [1] Euroopa Komisjon, „Kliima meetmed“, 10.08.2017, kasutatud 8.10.2018, https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_et;
- [2] Euroopa Parlament, „Energia- ja kliimapoliitika kuulub Euroopa Liidu prioriteetide hulka“, 03.08.2017, kasutatud 08.10.2017, <http://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/priorities/energialiit/20170126STO59935/energia-ja-kliimapoliitika-kuulub-euroopa-liidu-prioriteetide-hulka>;
- [3] Euroopa Parlament, „Elektritarbimine – kui palju on üks kilovatt-tund?“, 12.06.2017, kasutatud 08.10.2017, <http://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/economy/20160613STO31954/elektritarbimine-kui-palju-on-uks-kilovatt-tund>;
- [4] T. Vihalemm, „Vaatlus“, (2014), Tartu Ülikool, kasutatud 19.11.2017, <http://samm.ut.ee/vaatlus>,
- [5] A. Masso ja M. Linno, „Kvalitatiivne sisuanalüüs“, 2015, Tartu Ülikool, Kasutatud 14.03.2018, <http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>;
- [6] „Euroopa Liidu ja Nõukogu direktiiv 2012/27/EL“, 25.10.2012, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 4.10.2017, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=celex%3A32012L0027>;
- [7] „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2010/30/EL“, 19.05.2010, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 17.11.2017, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/ALL/?uri=CELEX%3A32010L003>;
- [8] „Euroopa Liidu ja Nõukogu Direktiiv 2009/125/EÜ“, 21.10.2009, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 4.10.2017, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32009L0125&qid=1521151995709>;
- [9] „Euroopa Komisjoni määrus (EL) nr 1060/2010“, 28.09.2010, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 11.11.2017, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32010R1060>;
- [10] „Komisjoni delegeeritud määrus (EL) nr 1061/2010“, 28.10.2010, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 11.10.2017, <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/ET/TXT/?uri=CELEX:02010R1061-20140606>;
- [11] „Komisjoni delegeeritud määrus (EL) 392/2012“, 01.03.2012, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 12.10.2017, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32012R0392>;

- [12] R. Raudjärv, „Mida tõi endaga kaasa elektrituru avanemine?“, 02.02.2017, kasutatud 07.02.2018, <https://blog.stat.ee/2017/02/02/mida-toi-endaga-kaasa-elektrituruavanemine/>;
- [13] Euroopa Komisjon, „Energiatõhusus arusaadavamaks: Euroopa Komisjoni ettepanek klasside A–G ühtse energiamärgise ja toodete digitaalse andmebaasi kohta“, 15.06.2015, kasutatud 04.02.2018, http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5350_et.htm;
- [14] Majandus- ja kommunikatsiooni ministeerium, „Energiasääst“, 10.10.2017, kasutatud 15.10.2017, <https://www.mkm.ee/et/tegevused-eesmargid/energeetika/energiasaast>;
- [15] D. Stoerring, „Energiapoliitika üldpõhimõtted“, 05.2017, Euroopa Parlament, Kasutatud 24.10.2017, http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/et/displayFtu.html?ftuId=FTU_2.4.7.html;
- [16] Euroopa Liit, „Tootenõuded“, 30.01.2018, kasutatud 25.02.2018, https://europa.eu/youreurope/business/product/ce-mark/index_et.htm;
- [17] Euroopa Komisjon, „Energy efficient products“, 02.02.2018, kasutatud 14.02.2018, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/list_of_ecodesign_measures.pdf
- [18] Euroopa Komisjon, „Keskkond“, 03.03.2018, kasutatud 05.03.2018, https://europa.eu/youreurope/business/environment/energy-labels/index_et.htm;
- [19] Odyssee-Mure, „Sectoral Profile - Households“, 2015, kasutatud 14.03.2018, www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/households/household-eu.pdf;
- [20] „Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EL) 2017/1369“, 04.07.2017, Euroopa Liidu Teataja, kasutatud 04.02.2018, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32017R1369>;
- [21] Stastistikaamet, „Leibkondade energiatarbimise uuring: Lõppraport 2012“, 2013, kasutatud, 03.02.2018, <https://www.stat.ee/dokumendid/67933>;
- [22] „220 Energia: Tõnane börsihind“, i.a, kasutatud 18.02.2018, <https://220energia.ee/koduklient/tanane-borsihind/>;
- [23] Tallinna vesi, „Vee- ja kanaliteenuse hinnakirjad“, i.a, kasutatud 18.02.2018, <https://tallinnavesi.ee/klient/arveldamine/vee-ja-kanaliteenuse-hinnakirjad/>;
- [24] European Environmental Agency, „Household energy consumption per dwelling by end-use“, 06.12.2016, kasutatud 14.03.2018, https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/energy-consumption-by-end-uses-2#tab-chart_1;

- [25] Euroopa Kontrollikoda, „Ülevaatearuanne 2017“, Euroopa Liidu Väljaannete Talitus, 2017, kasutatud 18.03.2018, <http://publications.europa.eu/webpub/eca/lr-energy-and-climate/et/>;

Lisad

L.1 Euroopa Liidu riikide kodumajapidamise energia lõpptarbimine 2016

Tabel 1.1 andmed Euroopa Liidu riikide kodumajapidamise energia lõpptarbimine 2016 kilovatt-tundides, leibkonna kohta [24]

Riik	Ruumide kütmine, kWh	Vee soojendamine, kWh	Söögi tegemine, kWh	Valgustus ja elektrilised seadmed, kWh	Jahutamine, kWh	Kokku, kWh
Malta	0,7	0,23	0,7	1,28	0	2,91
Portugal	1,63	1,51	3,02	1,39	0	7,55
Bulgaria	5,69	0,7	0,35	1,51	0,46	8,71
Spain	4,65	1,51	0,7	2,79	0,12	9,77
Greece	6,51	0,81	0,93	2,32	0,12	10,69
Romania	6,16	1,51	3,6	1,51	0	12,78
Lithuania	9,07	0,93	1,28	1,63	0	12,91
Italy	10	0,93	0,7	1,74	0,35	13,72
Slovakia	10	2,67	0	2,44	0	15,11
EU	10,58	1,98	0,81	2,21	0,12	15,7
Poland	0	0	0	0	0	15,69
Estonia	10,11	3,02	1,74	1,16	0	16,03
France	11,16	1,63	1,05	2,79	0	16,63
Hungary	11,51	2,56	0,7	1,74	0	16,51
Ireland	11,51	2,91	0,93	1,98	0	17,33
Germany	12,2	2,79	0,58	1,86	0	17,43
Slovenia	11,74	2,67	0,81	2,44	0	17,6
Czech Rep	12,55	2,44	1,28	1,51	0	17,78
UK	12,44	2,21	0,35	3,02	0	18,02
Latvia	12,9	3,25	1,16	1,51	0	18,82
Norway	0	0	0	0	0	19,18
Denmark	16,27	0	0,35	2,79	0	19,41
Croatia	14,06	1,51	1,74	2,21	0,46	19,98
Belgium	14,41	2,44	0,58	3,02	0	20,45
Sweden	13,25	1,86	0,35	5,23	0	20,69
Austria	15,46	2,79	0,35	3,02	0	21,62
Finland	17,9	3,72	0,23	3,49	0	25,34

L.2 Leibkondade energiatarbimise uuring: Lõppraport 2012

Tabel 1.2 Eesti leibkondade varustatus elektriseadmetega koos tõhususe klassidega, 2010. [21]

Elektriseadme liik	Varustatuse osatähtsus, %	Energia tõhususe klassid, %		
		Klass A	Madalam kui klass A	Pole teada
Külmkapp	99	56	15	29
Pesumasin	89	62	12	26
Elektripliit	72	44	17	39
Kineskoobiga teler	62	8	22	70
LED- või LCD- teler	41	77	2	21
Elektriahi	19	55	12	33
Sügavkülmik	16	52	16	32
Nõudepesumasin	15	79	6	15
Plasmateler	9,4	80	1	19
Õhu- konditsioneer	2,9	60	3	37
Pesumasin-kuivati	1,6	76	11	13
Trummel-kuivati	0,9	52	25	23
3D-teler	0,6	74	0	26

L.3 Lõputöö kokkuvõte

<i>Autor:</i> Tõnu Lang	<i>Lõputöö liik:</i> Bakalaureusetöö
<i>Töö pealkiri:</i> Kodumajapidamisseadmete energiatõhususe tasuvus	
<i>Kuupäev:</i> 21.05.2018	52 lk
<i>Ülikool:</i> Tallinna Tehnikaülikool <i>Teaduskond:</i> Inseneriteaduskond <i>Instituut:</i> Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	
<i>Töö juhendaja(d):</i> Dr. Argo Rosin	
<p><i>Sisu kirjeldus:</i> Lõputöö eesmärk on koostada eri liiki kodumajapidamisseadmete kasutusea kulu analüüs võttes arvesse seadmete soetusmaksumusi ja kulutusi elektrile, et hinnata eri energiatõhususe klassiga seadmete soetamise tasuvust. Analüüsi tarvis andmete kogumise meetodiks oli vaatlus. Uuriti erinevate kodumajapidamisseadmete tootjate seadmeid Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ ja Onoff jaekaubanduse OÜ e-poodidest. Vaadeldi külmutusseadmeid, trummelkuivateid ja pesumasinaid, igat liiki seadme puhul käsitleti vähemalt kahte eri energiatõhususe klassi kuuluvat seadet. Lõputöös kasutati kvantitatiivset uurimisstrateegiat. Võrdlev analüüs koostati tabelarvutussüsteemiga Microsoft excel, kus andmetena kasutati soetusmaksumust ja seadmete tehnilisi andmeid.</p> <p>Aina suureneva majandustegevuse, elanikkonna majandusliku olukorra paranemise ja hulga tõttu on maailmas elektri tarbimine kasvutrendis. Euroopa Liidu energiapoliitika panustab energiatõhususe kasvule alates tootmisest tarbimiseni. Samuti täidetakse sellega energiasäästu poliitika peamist punkti, Pariisi kliimalepet.</p> <p>Ökodisain saab alguse keskkonnasäästlikust projekteerimisest või tootjatele ja tarbijatele keskkonnatoime optimeerimisvõimaluste loomisega, unustamata tervise, ühiskonna ja majanduse mõjuga. Kodumajapidamisseadmetele kehtivad nii ökodisaini kui ka energiamärgistuse nõuded.</p> <p>E-poodide vaatluse käigus selgus, et Euroopa Liidu poolt on kehtestatud põhimõte, mille kohaselt „kõrgema energiatõhususe klassiga seadmed on kõiki elueakulusid arvesse võttes tarbijale säästlikumad ja keskkonnasõbralikumad hoolimata sellest, et nende soetuskulu võib olla suurem kui madalama energiatõhususega seadmetel“ ei ole õige külmutusseadmete ja trummelkuivatite korral, pesumasinate puhul antud analüüsi tulemuse järgi võib lugeda õigeks. Lisaks selgus, et pesumasinate elueakulusid mõjutab suuresti ka veekulu.</p> <p>Lõputööeesmärk täideti ja kvantitatiivse uuringuga sai analüüsitud eri liiki kodumajapidamisseadmete kasutusea kulu võttes arvesse seadmete soetusmaksumusi ja kulutusi elektrile, et hinnata eri energiatõhususe klassiga seadmete soetamise tasuvust. Läbi viidud analüüsi tulemuste põhjal sai tarbijatetele anda praktilisi nõuandeid uue seadme ostu soovi korral.</p>	
<i>Märksõnad:</i> Kodumajapidamisseadmed, kogukulud, Euroopa Liidu energiapoliitika, Pariisi kliimalepe, ökodisain, energia märgis, energiamõjuga toode, tarbijale soovitus.	

L.4 Summary of the diploma work

<i>Author:</i> Tõnu Lang	<i>Type of the work:</i> Bachelor Thesis
<i>Title:</i> Profitability of energy efficient household appliances	
<i>Date:</i> 21.05.2018	52 pages
<i>University:</i> Tallinn University of Technology	
<i>School:</i> School of Engineering	
<i>Department:</i> Department of Electrical Power Engineering and Mechatronics	
<i>Tutor(s) of the work:</i> dr. Argo Rosin	
<p><i>Abstract:</i> The aim of this thesis is to compile a life cycle cost analysis of different types of household appliances, in view of their purchase cost and electricity costs, in order to assess the profitability of products from different energy efficiency classes. Observation was used as a data collecting method for the analysis. The products in online shops household appliance manufacturers, such as Antista AS (Euronics), 1a.ee OÜ and Onoff Jaekaubanduse OÜ were observed. Refrigeration appliances, tumble driers and washing machines were investigated, whereby at least two different products from different energy efficiency classes were studied. Thesis has been prepared using a quantitative research strategy. A comparative analysis was compiled using the Microsoft Excel spreadsheet, where the purchase cost and technical specifications of products were used as data.</p> <p>Due to increasing economic activity, improvement in people's financial situation and population growth, consumption of electricity is on the rise. Energy policies of the European Union contribute to the importance of efficient energy usage from production to consumption, which is also in compliance with the main goal of energy saving policy, the Paris climate agreement.</p> <p>Eco-design starts from environmentally-friendly planning and optimization opportunities for environmental performance for both producers and consumers, without neglecting health, social or economic impact. Household appliances are subject to both eco-design and energy labelling requirements.</p> <p>The study of online shops revealed that the principles established by the EU, according to which "appliances in higher energy efficiency classes are more economical and environmentally friendly for consumers, when considering overall life cycle costs, though their purchase cost may be higher than that of appliances in lower energy efficiency classes" does not apply for refrigeration appliances and tumble driers. However, based on the results of analysis, it applies for washing machines. In addition, it was revealed that the life cycle cost of washing machines is heavily affected by their water consumption.</p> <p>The aim of this thesis was achieved and the quantitative research analysed the life cycle cost of various types of household appliances, considering their price and electricity cost, to assess profitability of products in different energy efficiency classes. Based on the results, consumers were given practical recommendations on their purchasing decisions.</p>	
<i>Keywords:</i> Household appliances, overall costs, European Union energy policy, Paris climate agreement, eco-design, energy label, energy-related product, recommendations for consumers.	