EESTI ARENGUFOND

ENERGIAÜHISTUTE POTENTSIAALI JA SOTSIAALMAJANDUSLIKU MÕJU ANALÜÜSI

aruanne

Koostaja: Eesti Arengufond

Tallinn 2015

***Energiaühistu on kogukondlik ühistegevus**, mille peamiseks eesmärgiks on toota, jaotada ja müüa oma seadmete kaudu oma liikmetele elektrienergiat ja soojust omatarbe katmiseks, st ka energiakulutuste minimeerimine läbi tarbijate ühistegevuse, mille raames toodetakse ja jaotatakse kogukonna kestselt oma liikmetele elektrienergiat ja soojust omatarbe katmiseks. **Ühiskondliku taastuvenergia tootmise** all mõeldakse detsentraliseeritud taastuvenergia tootmist, mille omanikud (vähemalt 50 % ulatuses) või käitajad on kodanikud, kohalikud algatused, kogukonnad, kohalikud omavalitsused, heategevuslikud või valitsusvälised organisatsioonid, põllumajandustootjad, ühistud või väikese- ja keskmise suurusega ettevõtted, kes loovad piirkonda jääda võivat kohalikku väärtust.*

Sisukord:

KOKKUVÕTE ... 4
SUMMARY ... 7
KASUTATUD MÕISTED ... 11
1. SISSEJUHATUS ... 14
2. ANALÜÜSI EESMÄRK JA KASUTATUD NÄITAJAD ... 15
3. HETKEOLUKORRA ÜLEVAADE ... 17
3.1 Energiaühistud maailmas ... 17
3.2 Energiaühistute parim praktika Euroopas ... 21
3.3 Ühistulise tegevuse ajalugu Eestis ... 25
3.4 Energiaühistute moodustamise vajadus Eestis ... 26
3.5 Energiatarbijad potentsiaalsete tootjatena ... 29
3.6 Sotsiaalmajandus ja sotsiaalmajanduslik mõju ... 31
4 ENERGIAÜHISTUTE POTENTSIAALNE ENERGIATOODANG ... 32
4.1 Hoonete küttevajadus ... 34
4.2 Lokaalne elektritootmine hoonete omatarbeks ... 37
4.3 Eramute, uusasumite ja tööstusparkide ühistulise energiatootmise potentsiaal ... 38
4.4 Elektri- ja soojuse koostootmine ... 42
4.5 Energiatarbijate osalus energiaühistute moodustamisel ... 45
4.6. Ühistu moodustamise protsess mentorprogrammi osalejate näitel ... 47
4.7 Olemasolevate organisatsioonide potentsiaal energiaühistute loomisel ... 48
4.8 Ühistu moodustamise kaasamisplaan ... 52
5. ENERGIAÜHISTUTES TOODETAVA ENERGIA MAKSUMUS ... 53
5.1 Hoonete rekonstrueerimise maksumusega arvestamine ... 55
5.2 Tehnoloogia maksumus ... 56
Lokaalkütte maksumus ... 56
Lokaalse elektritootmise maksumus ... 57
6. ÜHISTULISE ELEKTRI- JA SOOJUSETOOTMISE VÕIMALIK MÕJU VÕRKUDELE ... 58
6.1 Toodetava energiakogusega kaasnev mõju ... 58
6.2 Väike-elektritootmisseadmete mõju ... 60
6.3 Elektrienergia kvaliteeti mõjutavad tegurid ... 61
6.4 Hajutatud energiatootmisel elektriseadmete omavaheline koostöö ... 62
6.5 Soovitused seadmete paigaldamiseks ja võrguga ühendamiseks ... 63
7. ENERGIAÜHISTUTE MOODUSTAMISE SOTSIAALMAJANDUSLIK MÕJU ... 67
7.1 Mõju ENMAK 2030 stsenaariumidega seonduvalt ... 67
7.2 Mõju regionaalarengule ... 69

7.3 Mõju ettevõtlusele 70
7.4 Mõju elanikele 71
7.5 Kliimamuutuste võimalik mõju energiasektorile 76
8. ENERGIAÜHISTUTE MENTORPROGRAMMIS OSALENUD ALGATUSTE SOTSIAALMAJANDUSLIK MÕJU 79
9. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD 86
LISA 1 KOONDTABEL ENERGIAÜHISTUTE POTENTSIAALI JA KAASNEVATE MÕJUDE KOHTA 91
KASUTATUD MATERJALID 91

KOKKUVÕTE

Käesolevas analüüsis hinnati lähtudes *Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030* (ENMAK 2030) eelnõus toodud eesmärkidest elektri- ja soojusmajanduse arengus **energiaühistute rolli, potentsiaali ja sotsiaalmajanduslikku mõju (ettevõtlusele, toimetulekule, regionaalarengule).**

Energiaühistute roll:

- lokaal- ja kohtküttega ning madala tarbimistihedusega kaugküttega võrgupiirkondade korterelamute ja ühiskondlike hoonete (sisekliima tagamisega hoonefondi pinnast 11,1 %) energiavajaduse katmine ja soojusvarustuse korraldamine;
- madala tarbimistihedusega ja kalli soojuse hinnaga kaugkütte võrgupiirkondades lokaalküttele ülemineku korraldamine;
- lokaalse elektritootmise korraldamine korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes;
- korteriühistud võivad hakata tegelema energia tootmisega ehk toimivad energiaühistutena;
- kohalike omavalitsuse hallatavate mitte kaugküttel olevate hoonete soojusvarustuse ja lokaalse elektritootmise korraldamine;
- hoonete rekonstrueerimisega saavutatav energiasääst ja kasutusele võetavad taastuvenergialahendused panustaks maailma pingutustesse hoida kliimamuutus kontrolli all.

Riigi roll vajalike investeeringute soodustamisel ja energiaühistute moodustamisele kaasa aitamisel:

- õigusruumi muutmine energiaühistute moodustamist soodustavaks;
- tugivõrgustiku (sh nõustajad, energiatõhususe spetsialistid) loomine korteriühistutele ja energiaühistute moodustamiseks, sh energiatehnoloogiate praktilise ja kogemusliku poole jagamiseks nt energia tootmise ja müügiga tegelevate ettevõtete osalusega;
- esimeste pilootprojektide ellurakendamine toimiva energiaühistu näidislahenduse loomiseks;
- kohaliku omavalitsuse spetsialistide energeetikaalase pädevuse hoidmine ja tõstmine, kuna kohalik omavalitsus omab peamist rolli nii enda hallatavate hoonete energiavarustuse optimeerimises kui kogu valla soojusmajanduse arendamises;
- pidevalt ajakohastuva informatsiooni (ühistute administreerimine, sobiva tehnoloogia valik ja maksumus jne) pakkumine (nt kohaliku omavalitsuse vahendusel) hoonete haldajatele nt erialaorganistatsiooni kodulehe vahendusel, vastavate koolitusprogrammide välja töötamisega energiatõhususe spetsialistidele, energianõustajatele, valdkonna inseneridele jt ning nende täiendkoolitamise toetamine.

Kütteühistute potentsiaal 6300 ühistut:

- hõlmab orienteeruvalt 240 300 elanikku, 6200 korterelamut ja 216 kohaliku omavalitsuse hallatavad hooned kokku 2,1 mln m^2;
- madala tarbimistihedusega kõrge soojuse hinnaga kaugkütte võrgupiirkondades;
- lokaalse keskkütte, ahi- ja kaminküttega korterelamud ning ühiskondlikud hooned;
- korterelamute ja ühiskondlike hoonete rekonstrueerimisel küttevajadus 0,47 TWh;
- suurim Harju, Rapla, Tartu ja Viljandi maakonnas.

Elektriühistute potentsiaal 25600 ühistut:

- hõlmab 940 000 elanikku, 23 616 korterelamut, 216 kohaliku omavalitsuse hallatavad hooned 2,1 mln m^2;
- hoonete rekonstrueerimisel lokaalne elektritootmine päikesepaneelidega 30 GWh/a (3 % hoonete aastasest elektrivajadusest), puugaasistamisel koostootmise potentsiaal 22 GWh/a, tuuleenergia tootmispotentsiaal ei ühti korterelamute ja ühiskondlike hoonete paiknemisega;
- suurim Harju, Ida-Viru, Tartu ja Pärnu maakonnas.

Ühistute potentsiaali realiseerumisel kaasnev sotsiaalmajanduslik mõju:

Peamised mõju näitajad	Mittesekkuv aastal 2030	ENMAK 2030 meetmete täitmisel aastal 2030	Ühistute potentsiaali täitumisel
	Mõju elanikele:		
Küttekulu (sh investeering) elaniku kohta EUR/a/el	476 EUR/a/el	434 EUR/a/el	217 EUR/a/el
Elektri hind lõpptarbijale EUR/MWh	Aastal 2014 oli 124,2 EUR/MWh (sh elektrienergia maksumus 40 EUR/MWh)[1]	Prognoositud elektri hind lõpptarbijale aastal 2030 151 EUR/MWh[2]	3 % hoonete elektrivajadusest kaetakse PV elektriga juhul kui investeeringuga saadav hind on väiksem ostetud elektri hinnast
Kinnisvara väärtuse tõus MEUR	59	282	564
Atmosfääri peenosakeste $PM_{2,5}$ põhjustatud varajaste surmajuhtumite arv	76	67	33
$PM_{2,5}$ heite tingitud varajaste surmajuhtumite vähenemisel täiendav SKPEUR/a, SKP aheldatud väärtus (referentsaasta 2010) ühe elaniku kohta aastal 2014 oli 13242,6[3]**.**	Kui aastal 2012 oli energiaühistute potentsiaaliga koht- ja lokaalküttega hoonete tõttu Eestis kokku tingitud 83 varajast surmajuhtumit, siis **energiaühistute potentsiaali realiseerumisel väheneb $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 50 võrra aastas ehk tööealiste elanike puhul tähendab see riigile täiendavalt (SKP aheldatud väärtuse korral) kokku 662 130 EUR/a.** Aastal 2012 põhjustasid varajased surmajuhtumid vastavalt 1,1 mln EUR kadu.		
	Ettevõtlusele		
Lisanduvate töötajate arv hoonete rekonstrueerimisel	74	466	932
Lisanduvate töötajate arv lokaalküttega seoses	115	94	47
	Regionaalsele arengule		
Hoonete ehitamise ja rekonstrueerimisega 2011-2030 seotud maksutulud MEUR	30	185	370
Kütteühistutega seotud maksutulu 2015-2030 MEUR	31	16	8
Riigi otsene, kaudne ja indutseeritud mõju tulud 2015-2030 MEUR	722	804	1608
Lokaalse elektritoodangu osakaal kõigi hoonete elektri lõpptarbimises %	**0.33**	**0.33**	**0.62**
Kütteühistute potentsiaaliga hoonetes soojuse lõpptarbimise osakaal kõigi hoonete soojuse lõpptarbimises %	**10.9**	**10.9**	**8.3**
Suurima ühistulise soojuse tootmise potentsiaal	**Harju, Rapla, Tartu ja Viljandi maakond**		
Suurima ühistulise elektritootmise potentsiaal	**Harju, Ida-Viru, Tartu ja Pärnu maakond**		

[1] Konkurentsiamet 2015 10. aruanne elektri- ja gaasiturust Eestis 2014 tabel 11

[2] Elektri hind lõpptarbijale 2014 ja prognoos, joonised 1-4 http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Elektri_hind_l%C3%B5pptarbijale&menu-72

[3] Statistikaameti andmeleht RAA0013 SISEMAJANDUSE KOGUPRODUKT JA KOGURAHVATULU ÜHE ELANIKU KOHTA (ESA 2010)

Analüüsi järeldused ja ettepanekud:

Peamised järeldused	Ettepanek potentsiaali realiseerimiseks
Suurim energeetiline potentsiaal energiaühistute tekkeks on korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes, mis ei asu kaugküttepiirkondades või asuvad madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkondades	Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Jätkata Energiaühistute programmiga, mille ülesandeks on mh tagada hoonete haldajatele pidevalt ajakohastuv asjakohane informatsioon (ühistute administreerimisteenused, sobiva tehnoloogia olemasolu, valik ja maksumus jms) selleks välja töötatud või mõne valdkonnas tegutseva erialaorganistatsiooni kodulehe vahendusel.
Ühiskondlik kasu: väheneb kulu küttele ja elektrile, maksutulu kokku 880 mln EUR kogu energiaühistute potentsiaali realiseerumisel, väheneb atmosfääri peenosakeste $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv.	Ettepanek Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile: Energiaühistute potentsiaaliga kaasneva ühiskondliku kasu saavutamiseks tuleb hoonete rekonstrueerimise toetamist energiatõhusaks süsteemselt seirata ning toetusmeetmeid täiendada vastavalt seire tulemusele. Riikliku tellimusena teadus- ja rakendusasutuste ning energiaettevõtete koostöös töötada välja hoonetes toimiva sisekliima lahendused. Järelevalveasutustel tagada seotud lahenduste rakendamine tõhusa järelevalve abil.
Ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerumisel väheneb kulu küttele ja elektrile.	Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Energiaühistute programmi raames ühistulise energiatootmise potentsiaaliga hoonetele sobivate uute energiatehnoloogiate turule tulekust ja maksumusest tuleb koostada, ülal pidada ja asjaosalistele kättesaadavaks teha vastav andmebaas koos tehnoloogia ja energiateenuste (sh konsultandid, energiatõhususe spetsialistid) pakkujate kontaktandmetega.
Analüüsitud hoonete rekonstrueerimisel küttevajadus väheneb kuni 3 korda ja vastavalt soojuse maksumus elanikule ligi kaks korda.	Ettepanek ENMAK 2030 rakendusplaani täiendamiseks: Hoonete ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerimisel ENMAK 2030 eelnõuga kavandatud elamumajanduse meetmetes tuleb täpsustada tegevuskava ühistulise soojusetootmise potentsiaaliga hoonete rekonstrueerimiseks, sh madala finantsvõimekusega elanikega korterelamute rekonstrueerimisel ja energiavarustuse tagamisel.
Lokaalse ühistulise elektritootmise potentsiaal päikesepaneelidega on kokku 30 GWh/a. Lokaalne elektritootmine olemasolevale lokaalsele jaotusvõrgule mõjub positiivselt võimaldades mõne protsendi võrra suurendada võrgu läbilaskevõimet.	Ettepanek Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile: kaaluda hoonete energiatõhususe toetusmeetmete koostamisel ja realiseerimisel lokaalseks elektritootmiseks omatarbeks päikesepaneelide paigaldamise toetamist.
Energiaühistute moodustamise eestvedajateks võiksid olla mh olemasolevad valdkonnas tegutsevad organisatsioonid.	Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Energiaühistute programmi raames potentsiaali realiseerimiseks süsteemse koolitus- ja/või mentorprogrammi korraldamine korteriühistutele, kogukondade ühendustele, kohalike omavalitsuste organisatsioonidele, seonduvatele tootmisühistutele jt.
Energiaühistute Mentorprogrammi kümnel algatusel on eluliselt vajalik ja kavas lähiaastatel paigaldada uued taastuvatel või kütusevabadel energiaallikatel töötavad energiatootmisseadmed.	Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Energiaühistute programmi raames jälgida energiaühistute moodustumise protsessi algatustes, uute energiatehnoloogiate kasutuselevõtu edusamme ja takistusi, kaasnevaid sotsiaalmajanduslikke mõjusid.
Ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerumisel tekiks 25600 elektriühistut (arvestades kõiki korterelamuid ja 216 kohaliku omavalitsuse hallatavates hoonetes) ning 6300 kütteühistut (madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkondades, lokaal- ja kohtküttega korterelamutes ehk ¼ korterelamutes ning 216 kohalikus omavalitsuste hallatavates hoonetes).	Ettepanek Energiaühistute programmile selle jätkumisel: Analüüsida tiheasustuse tüüpsete asulate[4] näitel energiaühistute potentsiaali realiseerumist mõjutavaid demograafilisi, sotsiaalseid, õiguslikke, finantsilisi, tehnoloogilisi jm aspekte, töötada välja seonduvad riigi ja/või kohaliku tasandi meetmed energiaühistute tekke soodustamiseks ning nende alusel hinnata energiaühistute tegelik arv ja toodang, sh müüdav kogus võrku.

[4] Arvestades olemasolevate tüpoloogiatega, nt Eesti Maaülikool Majandus- ja Sotsiaalinstituut 2011 Maaelu arengu aruanne. www.riigikogu.ee/download/6be2bb89-5365-6982-6be2-1b39d3f089fc

SUMMARY

The concept of energy cooperatives is not defined in Estonian legal acts[5]. The definition of energy cooperatives that is used in Estonia comes from the English term *energy cooperative,* which is *energy community, community-owned energy projects, community wind farms, wind partnership, local energy systems, local energy companies, virtual local energy cooperative*. Energy cooperatives came into being late 19th century and early 20th century to provide electricity to sparsely populated areas and to lower the price of electricity in cities. Energy cooperatives were active in Estonia between the two world wars: 14 central cooperatives with 3046 cooperatives, including 24 energy cooperatives with 700 members, were operating under the Estonian join activity organisation Ühistegevuskoda in 1939. In 2015, there were 2 energy cooperatives registered in the Estonian Business Register, but at the same time 2400 community energy initiatives are active in Europe. This analysis will specify the potential of Estonia to restart cooperative energy production.

The aim of the analysis performed during the Energy Cooperative Mentor Program was to forecast the share of energy consumed and produced by potential heating and energy cooperatives in Estonian electricity and heat generation, as well as its impact on entrepreneurship, livelihood of the residents and regional development.

Based on the *National Development Plan of the Energy Sector Until 2030* (NDPES 2030) goals for the development of electricity and heating economy, the analysis indicated the following:

1) Role of energy cooperatives:

- covering the energy need and organising the heating supply of apartment buildings and social buildings with block heating and local heating, and in the district heating network areas with a low consumption density(ensuring the microclimate in 11.1% of the building stock) ;
- organising the transfer to block heating in district heating network areas with a low consumption density and high price;
- organising local electricity production in apartment buildings and social buildings;
- apartment associations can start producing energy or operate as energy cooperatives;
- organising the heat supply and local electricity production of buildings managed by the local government that are not connected with district heating;
- energy saving by renovating buildings and implemented renewable energy solutions would contribute to the world's efforts to keep climate change under control.

2) Role of the state in promoting necessary investments and supporting the establishment of energy cooperatives:

- changing the judicial area so that it would promote the establishment of energy cooperatives;
- creating support networks (including advisors, energy efficiency experts) in order to form apartment associations and energy cooperatives, including sharing practices and experiences about energy technologies, for example with the participation of companies that produce and sell energy;
- implementing the first pilot projects to establish an example of a functional energy cooperative;

[5] **Law firm GLIMSTEDT** 2015 **Problems that hinder the establishment and operation of energy cooperatives in Estonia. Energy Cooperative Program. Legal Analysis.** http://energiayhistud.ee/wp-content/uploads/2015/09/EY_oigusmojude-analyys.pdf

- maintaining and developing the energy competence of the officials of local governments, because the local government plays an essential role both in optimising the energy supply of the buildings it manages and also in developing the entire heating economy of the local government;
- offering constantly updated information (managing cooperatives, selection of appropriate technology, cost etc.) (e.g. through the local government) to building managers, through the website of a professional organisation, by developing appropriate training programs for energy efficiency experts, energy consultants, engineers etc., and by supporting their continuing training.

3) The potential 6300 heat cooperatives include:

- about 240,300 residents, 6200 apartment buildings and 216 buildings managed by local governments, altogether 2.1 million m^2;
- district heating network areas with a low consumption density and high price;
- apartment buildings and social buildings with block heating, wood stove heating and fireplace heating;
- heating demand of 0.47 TWh when renovating apartment buildings and social buildings;
- Harju, Rapla, Tartu and Viljandi Counties on a large scale.

4) The potential 25,600 energy cooperatives include:

- 940,000 residents, 23,616 apartment buildings, 216 buildings managed by local governments, altogether 2.1 million m^2;
- local electricity production with solar panels 30 GWh/year (3% of the annual electricity need of buildings), potentially 22 GWh/year when combining with wood gas, when buildings are renovated; the production potential of wind energy does not correspond with the location of apartment buildings and social buildings;
- largest in Harju, Ida-Viru, Tartu and Pärnu Counties.

5) The socio-economic impact of realising the potential of cooperatives is in the tax revenue generated by the renovation of buildings, in the increased energy need (heating demand is reduced 3 times, electricity need increases 1.5 times), in the lowered heating cost for residents and in the prevention of the health effects of fine atmospheric particulate matter PM2.5, see:

Main indicators of impact	No intervention, 2030	Imposing the measures of NDPES 2030, 2030	Fulfilling the potential of cooperatives
Impact on residents:			
Heating cost (incl. investment) per resident EUR/year/resident	476 EUR/year/resident	434 EUR/year/resident	217 EUR/year/resident
Price of electricity for the final consumer EUR/MWh	124.2 EUR/MWh in 2014 (incl. the cost of electricity 40 EUR/MWh)[6]	Predicted electricity price for the final consumer in 2030 151 EUR/MWh[7]	3% of the electricity need will be covered with electricity produced by PV, if the price after investments is lower than the purchase price of electricity.
Increase in real estate value MEUR	59	282	564

[6] 10th report on the Estonian electricity and gas market in 2014, table 11, Estonian Competition Authority 2015
[7] Electricity price for the final consumer in 2014 and the forecast, figures 1–4
http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Elektri_hind_l%C3%B5pptarbijale&menu-72

Premature deaths caused by fine atmospheric particulate matter PM2.5	76	67	33
Additional GDP EUR/year thanks to the decrease of premature deaths cause by PM2.5 pollution, chained-linked GDP (reference year 2010) per one resident in 2014 was 13,242.6[8]**.**	In 2012, buildings with local and block heating and a potential for energy cooperatives caused 83 premature deaths, but **when the potential for energy cooperatives is realised, the premature deaths caused by PM2.5 will decrease by 50 per year, which means an additional value of 662,130 EUR/year (when considering the chain-linked GDP) when considering the working-age population.** In 2012, the loss caused by premature deaths was 1.1 MEUR.		
For entrepreneurship			
Number of added employees when renovating buildings	74	466	932
Number of added employees in connection with block heating	115	94	47
For regional development			
Tax revenue derived from with building and renovation in 2011–2030 MEUR	30	185	370
Tax revenue of heat cooperatives 2015–2030 MEUR	31	16	8
State income generated by direct, indirect and induced impact 2015–2030 MEUR	722	804	1608
Percentage of local electricity production in the final consumption of all buildings	**0.33**	**0.33**	**0.62**
Percentage of the final consumption of heat of buildings with the potential of energy cooperatives in the final consumption of heat of all buildings	**10.9**	**10.9**	**8.3**
The biggest potential for cooperative heat production	**Harju, Rapla, Tartu and Viljandi Counties**		
The biggest potential for cooperative electricity production	**Harju, Ida-Viru, Tartu and Pärnu Counties**		

6) Main conclusions and proposals

Main conclusions	Proposal for realisation of the potential
The biggest energy potential for electricity cooperatives is in apartment buildings and non-residential buildings, which are not in the district heating area or are in the district heating network areas with a low consumption density	Proposal for the Government of the Republic: To continue with the Energy Cooperatives Growth Program, which also includes the task to ensure continuously updated information to building managers (management services of cooperatives, appropriate existing technology, selection and cost etc.), which is available on the website of a special organisation or of an organisation active in an appropriate field.
Social benefit: lower heat and electricity costs, a total of 880 MEUR in tax revenue when the entire potential for energy cooperatives is realised, decrease in premature deaths caused by the fine atmospheric particulate matter $PM_{2.5}$.	Proposal for the Ministry of Economic Affairs and Communications: In order to achieve the social benefits coupled with the potential for energy cooperatives, supporting building renovations to make them energy efficient should be systematically monitored and the support measures have to be improved according to the monitoring results. Government orders to develop microclimate solutions suitable for the buildings in cooperation with research institutions, intermediate bodies and energy companies. The supervisory authority has to

[8] Statistics Estonia data sheet RAA0013 GROSS DOMESTIC PRODUCT AND GROSS NATIONAL INCOME PER RESIDENT (ESA 2010)

	guarantee the implementation of associated solutions through effective supervision.
Heat and electricity costs will drop when the potential for cooperative electricity production is realised.	Proposal for the Government of the Republic: Setting up, maintaining and making available a database of new energy technologies and their prices that are appropriate for buildings with the potential for cooperative energy production, which also includes the contact information of the providers of the technology and energy services (incl. advisors and experts on energy efficiency) as part of the Energy Cooperatives Growth Program.
Heating demand will be 3 times lower and the cost of heat per resident will be 2 times lower.	Proposal for the improvement of the NDPES 2030 implementation plan: When realising the cooperative energy production potential of buildings, the housing measures outlined in the NDPES 2030 draft have to specify the action plan for renovating buildings with a potential for heat production, including renovating and ensuring the energy supply of apartment buildings, whose residents' financial capability is low.
The potential for cooperative local electricity production with solar panels is 30 GWh/year. Local electricity production affects the existing local distribution network positively, enabling to increase the network capacity by a few percent.	Proposal for the Ministry of Economic Affairs and Communications: to consider sponsoring the installation of solar panels for self-consumption when drawing up and realising the support measures for the energy efficiency of buildings for local production.
Organisations active in the appropriate field should also be included as the leaders of establishing energy cooperatives.	Proposal for the Government of the Republic: Developing a systematic training and/or mentor program to realise the potential as part of the Energy Cooperative Growth Program for apartment associations, community associations, local government organisations, associated producers' cooperatives etc.
It is vital that the ten initiatives of the Energy Cooperative Mentor Program install new energy production facilities, which work with renewable or fuel-free energy sources, and they are planning to do that in the coming years.	Proposal for the Government of the Republic: To monitor the initiatives' process of establishing energy cooperatives, the achievements and barriers in implementing new energy technologies and the accompanying socio-economic impacts as part of the Energy Cooperative Growth Program.
Realising the potential for cooperative energy production would create 25,600 energy cooperatives (when considering all apartment buildings and 216 local governments) and 6300 heat cooperatives (district heating network areas with a low consumption density, apartment buildings with block and local heating or in ¼ apartment buildings and 216 local governments).	Proposal for the Energy Cooperative Growth Program upon its continuation: To analyse the demographic, social, legal, financial, technological and other aspects that affect the realisation of the potential for energy cooperatives with the example of typical densely populated areas[9], in order to develop appropriate state and/or local measures to facilitate the establishment of energy cooperatives and to assess the actual number and output of energy cooperatives, incl. the amount sold to the network, based on these measures.

[9] Taking into account the existing typologies, for example the Rural Development Report 2011 by the Institute of Economics and Social Sciences of the Estonian University of Life Sciences. www.riigikogu.ee/download/6be2bb89-5365-6982-6be2-1b39d3f089fc

KASUTATUD MÕISTED

Energiaühistu (käesolevas analüüsis kasutusel samas tähenduses ühistuline energia tootmine või lühend EÜ) on kas asukoha põhiselt (kogukond) või muude ühiste huvidega seotud isikute koostegutsemise vorm, mille peamine eesmärk on toota ja jaotada oma seadmete kaudu oma liikmetele vajalikku elektri energiat ja soojust[10].

Energiaühistute potentsiaali realiseerimine tähendab käesolevas analüüsis hoonete rekonstrueerimist energiatõhususe nõuetele vastavaks, kütte- ja ventilatsiooniseadmete kaasajastamist ja hoone omatarbeks elektrienergia tootmist.

Hajaasustuse ligikaudne tihedus on <50 in/km^2 ("RV0291: Rahvaarv, pindala ja asustustihedus haldusüksuste või asustusüksuste liigi järgi," 2014). Hajaasustusele on omane, tsentraalse kütte-, kanalisatsiooni- ja veesüsteemide puudumine, väheste ühistranspordiühenduste, sotsiaalse taristu ja teenuste olemasolu. Hajaasustuses kehtib märgatavalt suurem vabadus üksikute elamute ehitamiseks, ühtlasi puudub üldjuhul detailplaneeringu koostamise vajadus, kui arendus ei too kaasa hajaasustusele omase asustustihedusest suurema tihedusega keskkonna kujunemist. Hajaasustus funktsioneerib üheskoos põllu- ja metsaaladega[11].

Hajaenergeetika ehk hajutatud energeetika käesolevas analüüsis tähendab tarbijate varustamist elektrienergiaga kohapealsete lahenduste kaasabil.

Hoone energiatõhusus on hoone tüüpilise kasutusega seotud energianõudluse rahuldamiseks vajalik arvutuslik või mõõdetud energia hulk, mis hõlmab muu hulgas kütmiseks, jahutuseks, ventilatsiooniks, vee soojendamiseks ja valgustuseks tarbitavat energiat[12].

Hoone soojusvarustuse liigid:

- *Kaugkeskküte* - eluruumi köetakse üldjuhul väljaspool hoonet paiknevast tsentraalsest katlamajast. Küttesüsteem varustab küttega mitut hoonet.
- *Lokaalne keskküte* - eluruumi köetakse samas hoones paikneva keskküttesüsteemi abil, mis on ehitatud ühe hoone kütmiseks. Siia kuulub nt gaasi- või tahkekütusega või elektriküttel töötav katel, vesipõrandaküte, päikesepaneelid, soojuspump jm.
- *Ahi- või kaminküte* - eluruumi köetakse ahju(de)ga, sh nn raudahju, soemüüriga pliidi või kaminaga[13].
- *Kohtküte* – ruumikeskne soojusvarustus[14], siia alla kuulub ka ahi- või kaminküte.

Hoone standardkasutus vastab täies kasutuses olevale, nõuetekohaselt köetud ja ventileeritud majale, mida hakatakse rekonstrueerima[15].

Kogukond moodustub kohalikest tegevusrühmadest, mille liikmed esindavad kohaliku avaliku ja erasektori sotsiaalmajanduslikke huve[16].

---

[10] Energiaühistu http://energiayhistud.ee/tutvustus/moisted-ja-maaratlused/#Energiaühistud
[11] Renee Puusepp ja Toomas Paaver 2014 EESTI KUNSTIAKADEEMIA ARHITEKTUURI JA LINNAPLANEERIMISE OSAKOND UURING: „ASUSTUSE ARENGU SUUNAMISE ÜLESANDE LAHENDAMISE VÕIMALUSED MAAKONNAPLANEERINGUS" https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/dokumendid/Uuringud/Ruumiline_planeerimine/2014_asustuse_arengu_suunamise_ulesande_lahendamise_voimalused_maakonnaplaneeringus.pdf
[12] Ehitusseadustik https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001#para65lg3
[13] Mõisted Statistikaamet http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Rahvaloendus/REL2011/02Eluruumid/RL_01.htm
[14] Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002
[15] AU Energiateenus OÜ, Hevac OÜ, Tallinna Tehnikaülikool 2013 Eesti energiamajanduse arengukava ENMAKi uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuring http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/51/ENMAK_2030._Hoonete_energias%C3%A4%C3%A4stupotentsiaali_uuring.pdf
[16] Lk 13 Peeter Vihma ja Madle Lippus 2014 uuringuraportis „Eesti kogukondade hetkeseis" http://www.linnalabor.ee/failid/n/52b5698cef1431087333dbf84a56380f.

Korteriühistu on korteriomandiseaduses sätestatud korteriomanike loodud mittetulundusühistu, mille eesmärgiks on korteriomandite eseme osaks olevate ehitiste ja maatüki mõtteliste osade ühine majandamine ja korteriühistu liikmete ühiste huvide esindamine. Korteriühistu nimi peab sisaldama täiendit „korteriühistu". Korteriühistu liikmeks on kõik ühe või mitme korteriomanditeks jagatud kinnisasja korteriomanikud. Korteriühistu liikme osamaksu suurus korteriühistu varas on võrdeline tema korteriomandi eseme osaks oleva ehitise ja maatüki mõttelise osa suurusega[17].

Küttevajaduse all mõistetakse analüüsis tarnitud soojusenergiat.

Lokaalne taastuvenergia tootmine hoones või kinnistul on päikese-, vee-, pinnase- või tuuleenergiast toodetud elektri- või soojusenergia[18].

Peenosakesed ($PM_{2,5}$) on osakesed, mille läbimõõt on kõige rohkem 2,5 µm. Peenosakeste allikas on kütuse põletamine, sh mootorsõidukid, energia tootmine, küttepuidu põletamine kodumajapidamistes, tulekahjud metsa- ja põllumajandusmaal ning mõned tööstusprotsessid[19].

Rekonstrueerimine ehk ümberehitamine on ehitamine, mille käigus olemasoleva ehitise omadused muutuvad oluliselt. Ümberehitamisena ei käsitleta olemasoleva ehitise üksikute osade vahetamist samaväärsete vastu. Ehitise ümberehitamine on eelkõige ehitamine, mille käigus:

- muudetakse hoone piirdekonstruktsioone;
- muudetakse ja asendatakse hoone kande- ja jäigastavaid konstruktsioone;
- paigaldatakse, muudetakse või lammutatakse tehnosüsteemi, mis muudab ehitise omadusi, sealhulgas välisilmet;
- muudetakse oluliselt ehitise tööparameetreid või kasutatavat tehnoloogiat;
- viiakse ehitis kooskõlla kasutusotstarbele vastavate nõuetega;
- taastatakse osaliselt või täielikult hävinud ehitis[20].

Sisekliima tagamine on energia kasutamine hoone ruumiõhu kvaliteedi tagamiseks, sealhulgas temperatuuri hoidmiseks, tõstmiseks või langetamiseks, vastavalt ventilatsiooni- ja ruumitemperatuuri nõuetele ning valgustamine vastavalt hoone tüüpilisele kasutusele[21].

Sotsiaalmajandus on määratletud kui ametlikult organiseeritud eraettevõtted, mis on otsuste tegemisel sõltumatud ja mille liikmesus on vaba ning mis on loodud oma liikmete vajaduste rahuldamiseks turu kaudu, tootes kaupu ja osutades teenuseid, pakkudes kindlustust või rahastamist, kusjuures otsuste tegemine ning kasumi või ülejäägi jaotamine liikmete vahel ei ole otseselt seotud kapitali ega liikmete osamaksudega. Igal liikmel on üks hääl ning kõik üritused toimuvad demokraatliku ja osalusel põhineva otsustusprotsessi kaudu. Sotsiaalmajandus hõlmab ka ametlikult organiseeritud eraorganisatsioone, mis on otsuste tegemisel sõltumatud ja mille liikmesus on vaba ning mis osutavad majapidamistele turuväliseid teenuseid ning mille ülejääki, kui seda on, ei saa omandada majandusosalejad, kes kõnealuseid organisatsioone loovad, juhivad või rahastavad[22].

Tarnitud energia – elektrivõrgust või kaugküttevõrgust või kütusest aastas hangitud energia kilovatt-tundides (kWh/a) või energiasisaldus kilovatt-tundides, millega kaetakse lokaalsest taastuvenergiast

[17] Korteriühistuseadus https://www.riigiteataja.ee/akt/12769852&leiaKehtiv
[18] Majandus- ja taristuministri 03.06.2015 määrus nr 55 Hoone energiatõhususe miinimumnõuded https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015
[19] Eesti Statistikaameti mõiste http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Keskkond/01Keskonna_arvepidamine/08Ehuemissioonide_arvepidamine/KK_31.htm
[20] Ehitusseadustik https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001#para65lg3
[21] Majandus- ja taristuministri 03.06.2015 määrus nr 55 Hoone energiatõhususe miinimumnõuded https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015
[22] Sotsiaalmajandus Euroopa Liidus Kokkuvõte aruandest, mille koostas Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele Rahvusvaheline Riikliku, Sotsiaal- ja Ühistumajanduse Uurimis- ja Teabekeskus (CIRIEC)http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/a_ces11042-2012_00_00_tra_etu_et.pdf

katmata jääv hoone aastane summaarne energiakasutus. Kinnistult hangitud kütusest toodetud energia loetakse tarnitud energiaks[23].

Tiheasustusega paikkond on tihehoonestusega ala, kus hoonetevaheline kaugus ei ole suurem kui 200 meetrit ja kus elab vähemalt 200 inimest. Seetõttu ei lange tiheasustusega paikkondade piirid kokku asustusüksuste piiridega. 2011. aasta andmete põhjal leidub selliseid tihehoonestusega alasid Eestis 369, milles elab kokku umbes 85% loendatud püsielanikest[24].

Ühistu on vabatahtlikult ühinenud isikute autonoomne ühendus ühiste majanduslike, sotsiaalsete ja kultuuriliste vajaduste täitmiseks läbi ühisomanduses oleva ja demokraatlikult juhitud ettevõtte[25].

[23] Majandus- ja taristuministri 03.06.2015 määrus nr 55 Hoone energiatõhususe miinimumnõuded https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015
[24] REL 2011: Eestis on 369 tiheasustusega 26. märts 2014 – pressiteade nr 38 http://www.stat.ee/76744/?highlight=tiheasustus
[25] The International Co-oerative Alliance http://ica.coop/en/what-co-operative

1. SISSEJUHATUS

Avalikule sektorile mittekuuluvaid demokraatilikke ja ühistegevusele orienteeritud organisatsioonide kogumeid, nagu nt ühistud ja nende tegevusest tulenevat ühiskondlikku kasu loetakse Euroopa Liidu rahvamajanduse arvepidamises sotsiaalmajanduse sektoriks. Energiaühistu, mille liikmeteks on kogukond[26], maa- või majaomanikud, ettevõtjad, erinevad organisatsioonid jt on üheks võimaluseks hoonete energiavarustuse tagamisel. Väidetavalt energiaühistu liikmete ühistegevuse tulemusel energia tootmine nii omatarbeks kui müügiks on aga laiema mõjuga kui vaid energiatehnoloogia käitamine ja energiakasutus. Kaasnevad töökohad, seonduva sotsiaalvõrgustiku teke, seltsielu elavnemine, püsivama omaniku- ja kodutunde loomine, võrkudest sõltumatum ja soodsam energiavarustus, ühiskonna areng selle liikmete ühistegevusel annab rahas mõõdetamatu püsiväärtuse ja kindluse soetatud tehnoloogiaga seotud kohale ja inimestele.

Ülevaate saamise vajadus Eestis energiatarbijate olukorrast ja valmidusest uue, energiavõrkudest vähem sõltuva, energiavarustuse loomiseks tekkis Energiaühistute Mentorporgrammi[27] välja töötamisel ja energiaühistute algatuste võrgustiku moodustamisel. Ülevaate saamiseks on koostatud käesolev energiaühistute potentsiaali ja selle sotsiaalmajandusliku mõju analüüs. **Üldine eesmärk nii mentorprogrammil kui käesoleval analüüsil on Eesti elanike energiakulutuste minimeerimine.** Üks võimalus on seda teha energiatarbijate ühistegevusena, mille raames toodetakse ja jaotatakse kogukonna keskselt oma liikmetele elektrienergiat ja soojust omatarbe katmiseks. Sellist energiatarbijate ühistegevuse vormi nimetatakse käesolevas analüüsis energiaühistuks.

Ühistud on maailmas laialt levinud majandusliku ja sotsiaalse ettevõtluse vorm, mille põhiline erisus võrreldes teiste äriühingutega, seisneb selles, et ühistutes on ettevõtte omanikud-liikmed ja kliendid ühed ja samad isikud. Ühistud on heaks vahendiks rahvusliku majanduse edendamisel, kuna ühistu liikmed on tavaliselt sama riigi kodanikud, mille territooriumil ühistu paikneb ja see tähendab, et kõik tulud, mis teenitakse, jäävad ühistu tegevuspiirkonda[28]. Rahvusvaheline ühistuline liikumine sai alguse üle 150 aasta tagasi Inglismaal. Eelmise sajandi esimesel poolel hoogustus kõikjal energiaühistute moodustamine, eelkõige hajaasustuse elektrifitseerimiseks. Täna on ühistuline tegevus saanud maailmas niivõrd oluliseks, et ÜRO kuulutas aasta 2012 rahvusvaheliseks ühistute aastaks.

Energiaühistu on ühistulise tegevuse vorm, mille eesmärgiks on tarbija osalus ja kontroll elektri või soojuse saadavuse ja kvaliteedi üle. Rahvusvaheline Ühistegevuse Liit on määratlenud ühistut kui vabatahtlikku organisatsiooni, mis järgib "üks liige – üks hääl" põhimõtet[29]. See tähendab, et ühistulise tegevuse eesmärgiks erinevalt puht-ärilisest tegevusest on lisaks majanduslikule kasule (kas teenimise või kokkuhoiu kaudu) varandusliku erisuse kaotamine organisatsiooni juhtimisest. Sealjuures lähtutakse tulude jaotamises vajadusel sissemaksete või investeeringute proportsioonist.

Eesti õigusaktid mõistet „energiaühistu" ei määratle[30]. Mujalt Eestisse jõudnud mõiste „energiaühistu" ingliskeelne vaste *energy cooperative* tähistab erinevates riikides sageli kogukondlikke energiavarustusega seotud ühistegevusi (*energy community, community-owned energy projects, community wind farms, wind partnership, local energy systems, local energy companies, virtual local energy cooperative*). Samas maailma ühes suurima ühistute osakaaluga riigis, meie naaberriigis Soomes, on nt soojust pakkuvate ühistute liikmeteks pigem ressursiomanikud pakkudes teenuseid ka välja pool kogukonda ning 7 elektriühistut ühendavad kokku mitukümmend tuhat liiget üle riigi.

---

[26] Kogukonna moodustavad kohalikud tegevusrühmad, mille liikmed esindavad kohaliku avaliku ja erasektori sotsiaalmajanduslikke huve. Lk 13 Peeter Vihma ja Madle Lippus 2014 uuringuraportis „Eesti kogukondade hetkeseis" http://www.linnalabor.ee/failid/n/52b5698cef1431087333dbf84a56380f.

[27] www.energiayhistud.ee

[28] Kaul Nurm, Eestimaa Talupidajate Keskliidu peadirektor Ühistu liikme käsiraamatu eessõnas. Jaan Leetsar ja Eestimaa Talupidajate Keskliit 2012 Ühistu liikme käsiraamat.

[29] Eesti Ühistegeline Liit, http://www.eca.ee/?page_id=227

[30] Advokaadibüroo GLIMSTEDT 2015 Energiaühistute loomist ja tegutsemist takistavad probleemid Eestis. Energiaühistute programm. Õiguslik analüüs. http://energiayhistud.ee/wp-content/uploads/2015/09/EY_oigusmojude-analyys.pdf

Käesoleva analüüsi koostamisel lähtuti järgnevatest eeldustest:

- Energiaühistu moodustatakse (sh rekonstrueerimata, rekonstrueeritud ja liginullenergia hoonetes paiknevad seadmed) erinevate energiatarbijate elektri- ja soojusvarustuse tagamiseks. Elektri ja soojuse tootmine toimub omatarbeks.
- Välistatakse potentsiaalsete energiaühistute tekkekohana hajaasustuses üksiklahendused ehk eraldi ja üksikult paiknevate hoonete energiavarustus (va väikesaared, tööstuspargid); võrgupiirkonnad, kus soojuse hind on täna alla keskmise (sh Tallinna kahe uue koostootmisjaama rajamisega seotud võrgupiirkondades tänane soojuse hind eeldatavalt langeb)[31]; gaasivõrguga ühinenud asumid ja eramupiirkonnad (need pärast tasuvusaja lõppu).
- Eesti Statistikaameti rahvastikuprognoosi kohaselt on kasvamas Harjumaa ja Tartumaa ning kahaneva rahvaarvuga on ülejäänud maakonnad[32]. Seejuures arvestatakse elanike ääremaadelt tõmbekeskustesse koondumisega.
- Arvestatakse ENMAK 2030 eelnõus hoonete energiatõhususe ja tõhusama soojuse tootmisega seotud eesmärkide ja meetmetega. ENMAK 2030 kavandatud hoonete ja soojusvarustuse meetmete puhul on prognoositud elektritarbimine kokku 10 TWh (millest elamud ja avaliku sektori ja teenindusega hooned moodustavad veidi alla poole) ja soojuse tarbimine 17,7 TWh (millest elamud ja avaliku sektori ja teenindusega hooned moodustavad veidi üle poole)[33].

Analüüsi koostamisel hinnati:

- energiaühistulist potentsiaali omav hoonestus kohalikes omavalitsustes;
- nende hoonete elektri- ja soojusvajadus,
- nende hoonete rekonstrueerimise ja lokaalse energia tootmise maksumus;
- vajalike investeeringutega seonduv kulu tarbijatele ja kaasnev tööjõukulu;
- Energiaühistute Mentorprogrammis osalenud algatuste sotsiaalmajanduslik mõju;
- energiaühistu moodustamiseks sotsiaalset kapitali omavad olemasolevad organisatsioonid ja kaasamise võtted energiaühistute moodustamiseks.

Irje Möldre (käesoleva analüüsi aruande koostaja), Lembit Vali (analüüsis koostamises osalenud energeetika ekspert), Jaanus Uiga (tehnoloogiate maksumus ja EL riikide võrdlus), Margus Altement (interaktiivse kaardimaterjali teostus), analüüsis nõustavat rolli omanud Villem Vohu, Peep Siitam ja Kristiina Sipelgas (Energiaühistute programmi juht Eesti Arengufondis) tänavad koostöö ja sisendite eest Peeter Vihma (kaasamise ekspert) ja Ehitisregistrit saadud andmete eest. Täname heade mõtete eest Tuuliki Kasonen, Ülo Kask ja Aare Vabamägi!

Ingliskeelne juhendmaterjal energiaühistu loomise ja tegevuse paremaks korraldamiseks on leitav REScoop Action Guide http://rescoop.eu/sites/default/files/project-resources/action_guide_deliverable_3.3.pdf

2. ANALÜÜSI EESMÄRK JA KASUTATUD NÄITAJAD

Analüüs viidi läbi Energiaühistute Mentorprogrammi raames eesmärgiga prognoosida potentsiaalsete energiaühistute energia tarbimise ja tootmise osakaal Eesti elektri- ja soojusetoodangus ning mõju ettevõtlusele, elanike toimetulekule ja regionaalarengule. Energiaühistute Mentorprogrammi eesmärgiks on luua energiaühistute võrgustik, Energiaühistute Mentorprogrammi baasil selgitatakse välja võimalikud energiaühistute organisatsiooni mudelid, mille baasilt riiklikke arendustegevusi planeerida[34]. Mentorprogrammis on energiaühistute puhul tegemist kogukondliku ühistegevusega,

[31] Konkuretsiametiga kooskõlastatud piirhinnad http://www.konkurentsiamet.ee/index.php?id=18308
[32] Eesti Statistikaameti rahvastikuprognoos aastani 2040 http://www.slideshare.net/Statistikaamet/alis-tammur-rahvastikuprognoos-aastani-2040
[33] vt http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=ENMAK_2030._Hoonefondi_stsenaariumid joonis 1 ning http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=ENMAK_2030._Soojusmajanduse_stsenaariumid joonis 1 E. ühistud 2030)
[34] Energiaühistute Mentorprogramm http://energiayhistud.ee/energiauhistud/mentorprogramm/

mille peamiseks eesmärgiks on toota, jaotada ja müüa oma seadmete kaudu oma liikmetele elektrienergiat ja soojust omatarbe katmiseks, kulude vähendamiseks ja parema elukeskkonna loomiseks[35]. Käesolev avalüüs kirjeldab Eesti energiaühistute potentsiaali realiseerumisel eeldatavalt kaasnevad sotsiaalmajanduslikud mõjud ja mõjud ENMAK 2030 teekaartide hoonete energiakasutuse ja soojusvarustuse stsenaariumide kohaselt aastal 2030.

Analüüsi eesmärk on täpsustada energiaühistute rolli, potentsiaali ja sotsiaalmajanduslikku mõju (ettevõtlusele, toimetulekule, regionaalarengule) Eesti elektri- ja soojusmajanduse arengus.

Analüüsi tulemuste võimalikud kasutusvaldkonnad:

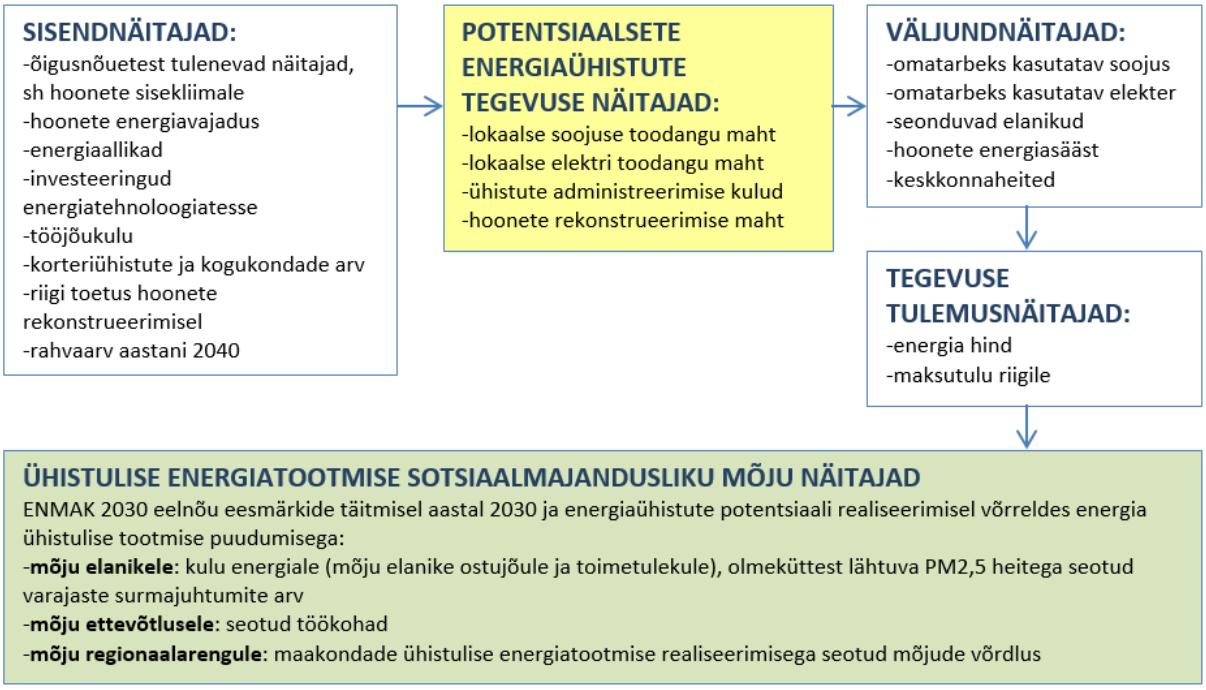
- Maakondade ja kohalike omavalitsuste arengukavad
- Maakondade ja kohalike omavalitsuste soojusvarustuse arengukavad
- Maakonna- ja üldplaneeringud, detailplaneeringud
- Regionaalarengu ja energiamajanduse arengu kavandamise dokumendid
- Ettevõtluse arengu kavandamise dokumendid
- Energiajulgeoleku tagamisega seotud dokumendid
- Energiapoliitika kujundamine
- Energia- ja sellega seotud valdkondades arendusprogrammide ja õigusaktide väljatöötamine ja olemasolevate täpsustamine
- Energia- ja sellega seotud valdkondades riiklike ning kohaliku tasandi arengustrateegiate väljatöötamine ja kohaldamine
- Energia- ja sellega seotud valdkondades riiklike toetusmehhanismide rakendamisel
- Energiaturu kujundamisel ja prognooside koostamisel
- Energiavaldkonna organisatsioonide töö korraldamisel
- Nõustamisteenuste väljatöötamiseks ja pakkumiseks
- Energiaühistute asutamis- ja investeerimisotsuste ja tegemisel
- Energiaühistu liikmete motiveerimiseks ja selgitustöö tegemiseks
- Edasiste valdkonna uurimistööde läbiviimine, referentsi ja võrdlusmaterjali loomine
- Teenuste osutamisel energiaühistu ja energiaühingu liikmetele

Sotsiaalmajanduliku mõju[36] hindamisel kasutatud näitajad on esitatud joonisel 2.1. Antud näitajate alusel võrreldi energia ühistulise tootmisega seonduvad sotsiaalmajanduslikke mõjusid võrreldes energia ühistulise tootmise minimaalse ehk tänase osakaalu jätkumisega (ENMAK 2030 Mittesekkuv stsenaarium):

- ENMAK 2030 eelnõu eesmärkide täitmisel aastal 2030
- energiaühistute potentsiaali realiseerimisel (lähtuded ENMAK 2030 eelnõu prognoosidest aastaks 2050).

[35] Energiaühistu http://energiayhistud.ee/energiauhistud/tutvustus/
[36] Lähtuti sotsiaalmajandusliku mõju hindamise ahelast juhendis „Measuring socio-economic impact A guide for business“ http://www.wbcsd.org/impact.aspx

Joonis 2.1 Ühistulise energiatootmisega eeldatavalt kaasneva sotsiaalmajandusliku mõju näitajad



3. HETKEOLUKORRA ÜLEVAADE

Energiaühistute potentsiaaliga seotud hetkeolukorra lühikokkuvõte on järgnev:

Energiaühistute arv Eestis:	aastal 1939 tegutses Eestis 24 elektriühistut kokku 700 liikmega, aastal 2015 on äriregistris registreeritud 2 energiaühistut
Võimalused:	ühiskondlikud hooned, kortermajad- ja ühistud, külaseltsid ja külavanemad, kohaliku omavalitsuse ja kogukonna koostööorganisatsioonid
Hoonete rekonstrueerimisel elektrivajadus:	1025 GWh/a
Lokaalse elektritootmise potentsiaal:	30 GWh/a
Korterelamutes lokaalse elektritootmisega seotud elanike arv:	940 000
Energiaühistute potentsiaal elektri jaotamisel:	0 GWh/a
Hoonete rekonstrueerimisel soojusvajadus:	474 GWh/a, sh korterelamutes 355 GWh/a
EÜ potensiaaliga korterelamute soojusvajaduse katmisega seotud elanike arv	240 300

3.1 Energiaühistud maailmas

Esimene dokumenteeritud ühistu tekkis Šotimaal aastal 1761. Inglismaal tekkis esimene ühiskauplus 1844 (Rochdale Society of Equitable Pioneers) ning loodi Rahvusvaheline Ühistute Liit 1895[37]. Liidu poolt on ühistu defineeritud kui vabatahtlikult ühinenud isikute autonoomne ühendus ühiste majanduslike, sotsiaalsete ja kultuuriliste vajaduste täitmiseks ühisomanduses ja demokraatlikult juhitud ettevõtte abil. Täna on ühistud säästlikud ettevõtted, mis töötavad kohalike kogukondade säästva arengu heaks, panustades sellega ühtlasi rohemajandusse. Ühistud toetuvad väärtustele nagu enda aitamine, ise vastutamine, demokraatia, võrdsus, võrdõiguslikkus, solidaarsus ja lähtuvad kolmest põhilisest: inimesed, planeet, kasu (*people, planet, profit*). Ühistud haaravad üle ilma kokku

[37] The International Co-oerative Alliance http://ica.coop/en/whats-co-op/history-co-operative-movement

ligi 1 mlrd inimest ning annavad tööd üle 100 mln inimesele. Paljud ühistud on pikaealised ja on jäänud püsima vaatamata majanduskriisidele. [38].

Energiaühistud tekkisid 19-nda sajandi lõpul ja 20-nda sajandi esimeses pooles hajaasustuse elektrifitseerimiseks ning linnades soodsama hinnaga elektri saamiseks. Energiaühistud toodavad energiat ja varustavad liikmeid energiaga, jaotavad energiat, tarbijatena ostavad ühiselt energiat saamaks soodsama hinnaga energiat, opereerivad jaotusvõrku ja müüvad energiat, pakuvad seoses energiavarustusega nõustamis- ja koolitusteenuseid. Energiaühistute edendamiseks on mitmed riigid (nt USA, Bangladesh, Costa Rica, Filipiinid) välja töötanud laenu või tagatise skeemid või loonud kaudselt taastuvenergia arendamiseks sobiva keskkonna (nt Saksamaa rakendas feed-in tariifi tagamaks tootjale võrguühenduse, pikaajalise lepingu ja hinna); tõstnud ühistute võimekust juhendmaterjalide koostamise, nõustajate ja ekspertide registri loomise, ühistu moodustamiseks ja äriplaani koostamiseks vajaliku informatsiooni jagamisega, tugevdanud ühistute huvide esindamist regionaalsel ja riiklikul tasandil ühistute võrgustiku ning esindusorganisatsiooni loomise jms-ga. Rahvusvahelisel tasandil on moodustatud energiaühistutele programme Euroopas, nt Intelligentne Energia (The Intelligent Energy – Europe programme) või REScoops[39].

Riigiti on energiaühistute roll energiavarustuses järgmine[40]:

- *Argentiinas* moodustab elektriühistute toodang 10 % riigi elektritoodangust, elektriühistud teenindavad 17 % klientidest ja 58 % hajaasustuse klientidest. Esimene elektriühistu tekkis seal hajaasustuses aastal 1926, kuid esimene hajaasustuse elektrifitseerimise riiklik plaan oluliselt hiljem, aastal 1970. Elektriühistud on seal tekkinud ilma toetusteta ning hästi toimivate võrkudeta. Argetiinas on Brasiilia kõrval kõige rohkem tuuleparke Lõuna-Ameerikas.
- *Boliivias* on elektriühistud vastutavad 30 % elektrituru eest pakkudes teenust 1 mln kliendile, **aastal 1965 loodud Cooperativa Rural de Electrificación (CRE) on üks maailma suurimaid hajaasustuse elektriühistuid maailmas.**
- *Brasiilias* on 126 hajaasustuse elektriühistut üle 1 mln liikmega pakkudes elektrit 3 mln kliendile. Brasiilias peab biomassi farmi ühistu, mis toodab biodiislit ja etanooli 25 000 pere ühisjõul.
- *Bangladeshil* on üks edukamaid hajaasustuse elektrifitseerimise programme arenguriikides, mis tekkis USA maapiirkondade elektrifitseerimise eeskujul, Bangladeshis on programmi tulemusena elektriga varustatud hajaasustuses 30 mln inimest.
- *Filipiinidel* on pooled majapidamistest ja enamus hajaasustusest varustatud elektriühistute poolt.
- *Austrias* osaleb Waldstein Biomass Farm EU Biomass Trade Centre II projektis, mis korraldab kohalikke biomassi turge, kus puitkütused turustatakse tagatud kvaliteedi ja hinnaga. Austrias opereerib biomassi farmi ühistu, mille liikmed on metsatöötlejad, biomassil töötavad sooja- ja elektrijaamad kuuluvad Austrias 66 % ulatuses põllumajandusühistutele[41].
- ***Soome* on maailmas kõige suurema ühistute osakaaluga riik ühistute käibe ja SKP suhte (10%) ning liikmete arvu ja elanike arvu suhte alusel.** Soomes oli ühistuliikumise rajajaks Hannes Gebhard, aastal 1899 moodustati Soome Ühistute Konföderatsioon Pellervo (täna 265

[38] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives
http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf
[39] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives
http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf
[40] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives
http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf
[41] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives
http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf

liiget, sh 4 elektriühistut, 2/3 pangaühistud). Ühistud rajati mõne aastaga (nt Valio aastal 1905) ja esimene ühistute seadus jõustus aastal 1901. 1950-ndail oli Soomes ühistute tipp (9000 ühistut). Euroopa Liiduga liitumisel kasvasid kiiresti tarbija- ja pangaühistud. **Tänaseks kuulub erinevatesse ühistutesse Soomes üle poole elanikkonnast, sh täiskasvanutest 84 % ja majapidamistest 75 %.** Aastal 2014 tegutses Soomes kokku 4626 ühistut, sh **7 elektriühistut 34 775 liikme, 126 töötaja ja käibega 84 mln EUR** ja võrdluseks nt 1 metsaühistu ligi 123 000 liikme, 10 700 töötaja ja käibega 4,9 mlrd EUR moodustades 38 % turust (Metsäliitto on Euroopa suurimaid tootjate ühistuid)[42]. Soojuseühistu näitena Soomes Eno Energy Cooperative (aastast 1999 ja 52 liiget, 3 soojusjaama kokku võimsusega 4,8 MW ja osutab lisaks hooldusteenust 7 biokatlale[43]) omab ja opereerib 3 biomassil töötavat soojusjaama, kus üle poole puitmaterjalist toodetakse ühistu liikmete, peamiselt metsaomanike poolt, soojus müüakse kohalikele asutustele, ettevõtetele ja majapidamistele ja tuhk kasutatakse metsa väetamiseks[44]. Energiaühistu Teollisuuden Voima[45] opereerib 4 tuumareaktorit, mis annavad 1/6 riigi elektritoodangust.

- *Kanadas* on taastuvenergiaühistud uus nähtus. *Suurbritannias* moodustavad 99 % energiaturust 6 suurettevõtte toodang ja seal on energiaühistutel täna veel väike roll.
- *Taanis* omasid ühistud juba aastal 2004 23 % tuuleenergia võimsusest ja 80 % biogaasi tootmisvõimsusest, Taanis tegutseb maailma suurim ja seejuures ühistule kuuluv meretuulepark tootes 4 % Copenhageni elektivajadusest, 400 kaugküttevõrgust ¾ on korraldatud tarbijaühistutena. Taani valitsus on töötanud välja toetusmehhanismid, tuuleenergia arendamiseks, sh nõue, et tuuleenergia projektides peab vähemalt 20 % kuuluma kohalikele elanikele.[46]
- *Saksamaal* on alates aastast 2006 loodud 718 taastuvenergia ühistut, mis toodavad 830 000 MWh/a elektrit varustades 230 000 majapidamist. Seejuures on pooled energiaühistud loodud kohaliku omavalitsuse algatusel, vaid 13 % energiaühistute puhul pole kohalikul omavalitsusel mingit rolli. Energiaühistute liikmeid on kokku 145 000, millest 90 % moodustavad üksikisikud. Keskmine minimaalne energiaühistu osak on 738 EUR, ¾ energiaühistutes on osak alla 500 EUR, üksikliikme osaku suurus on keskmiselt 3298 EUR. Enamus energiaühistuid on moodustatud elektritootmiseks taastuvenergiast, peamiselt päikeseenergiast. 16 % energiaühistutest toodavad sooja, peamiselt biomassist. Soojusvõrguga ühistuid on alates aastast 2006 loodud 120[47]. Saksamaal on taastuvenergiasektoris hõivatud 378 000 töötajat. Ligi pool rohelise energia investeeringutest on tehtud kodanike poolt ja ainult 12 % suurte energiaettevõtete poolt[48]. Esimene bioenergiaküla on rajatud Saksamaal, Jühndes Saksimaal biogaasil töötava koostootmise baasil (suvel kasutatakse soojus puidukuivatites), 70 % külaelanikest kuuluvad ühistusse minimaalse tasuga 1500 EUR osaku eest. Saksamaa suurim energiaühistu on Greenpeace Energy 20 000 liikmega ja varustades 100 % taastuvenergiast 100 000 klienti [49]. Kohalikul tasandil on aga enim levinud päikeseenergiaühistud.

---

[42] Pellervo Cooperation in Finland 2014 http://www.slideshare.net/pellervo/cooperation-in-finland-2012-14261413
[43] Enon Energia http://www.enonenergia.fi/
[44] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf
[45] Teollisuuden Voima Oy loodi 1969 http://www.tvo.fi/TVOnHistoria
[46] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf
[47] REScoop 20-20-20 Intelligent Energy Europe project 2012-2015 *The energy transition to energy democracy Power to the people Final results oriented report of the REScoop 20-20-20 Intelligent Energy Europe project Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union* http://rescoop.eu/sites/default/files/energy-democracy.pdf
[48] Please, in my backyard: How renewable energy cooperatives advanced citizen involvement in the German energy transition http://rescoop.eu/please-my-backyard-how-renewable-energy-cooperatives-advanced-citizen-involvement-german-energy
[49] International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 Providing clean energy and energy access through cooperatives http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf

- *USA-s* on loodud riiklik teenusorganisatsioon (National Rural Electric Cooperative Association) üle 900 mittetulunduslikule elektriühistule (sh Touchstone Energy programmis 700 kohalikele tarbijatele kuuluvat elektriühistut), mis teenindavad kokku 42 mln inimest ja 18 mln ettevõtet, majapidamist, kooli, kirikut, farmi, niisutussüsteemi jm rajatist kokku 47 osariigis. USA-s oli aastaks 1930 elektrivarustusega 90 % linnaelanikest ja elektrita 90 % maamajapidamistest. Enne ühistute teket oli investorite omanduses olev energiateenus maal oluliselt kallim kui linnas. Alates esimese ühistu loomisest aastal 1937 on USA riiklikud energiaturu agentuurid soodustanud elektriühistute jm ühisomanduses seadmete loomist. USA-s on elektriühistud mittetulunduskorporatsioonid, mida toetatakse tulumaksuvabastusega[50] ja mille aastasest sissetulekust peab > 85 % tulema ühistuliikmetelt[51]. Aastal 2010 tegutses USA-s 912 elektriühistut 70 000 töötajaga ja kokku 18,5 mln kliendiga peamiselt just hajaasustuses. Energiaühistute osakaal moodustas elektritootmises 5 % (52 000 MW tootmisvõimsusi), elektrimüügis 11 % ja jaotusvõrgu miilide pikkusest 43 % (hõlmates 75 % riigi maa-alast), elektriliini miili kohta oli kasum 15 000 USD ja kliente 7,4, energiaühistute elektrimüügist moodustasid eluhooned 58 %, ülejäänud ärid ja tööstus[52].

ÜRO algatus „Säästev energia kõigile“ on seadnud aastaks 2030 eesmärkideks tagada modernsete energiateenuste kättesaadavus, kahekordistada energiasäästu, kahekordistada taastuvenergia osakaalu globaalses energiakasutuses[53]. Energia kättesaadavus on oluline sotsiaalne vajadus ja majanduskasvu võimaldaja. Maailmas on täna 1,3 mlrd inimest ilma elektrita ja 2,6 mlrd inimest ilma kaasaegsete söögivalmistamise seadmeteta. Puitkütuste ja söe põletamisel siseruumides kaasnevad kasvuhoonegaasid ning õhusaaste, mis põhjustavad 2 mln surma igal aastal. Rahvusvahelise Energiaagentuuri (IEA) hinnangul 85 % elektrita inimestest elavad arengumaade hajaasustusega piirkondades, peamiselt Aafrikas Sahhaara regioonis ja Lõuna-Aasias. Samas kulutavad vaeseimad pered oma sissetulekust ligi 20 korda rohkem energiale kui rikkaimad pered. Riikides ja asukohtades, kus valitsus ei taga kõigile juurdepääsu moodsale energiatehnoloogiale on võimaluseks inimestel ise vastavaid ettevõtteid nt energiaühistutena luua[54].

Äärmused elektri kasutuses: newyorklane 2050 kWh/a ja Aafrikas sahhaaralane 52 kWh/a[55].

Energiaühistute loomise aktiviseerumist ja nende kadumist on mõjutanud nii ajaloolised sündmused kui sotsiaalmajanduslikud muutused[56]:

- 18-nda sajandi lõpul alanud industrialiseerumisel toodeti Euroopas energiat peamiselt puidust, urbaniseerumisega toimus elektritootmise läbimurre ja 19-nda sajandi lõpul toodeti elektrit peamiselt valgustuseks;
- aastail 1900-1940 sai energiaühistute teke hajaasustuses tõuke maailmamajanduse kriisiga alates aastast 1929, nt Saksamaal moodustati 1895-1932 üle 6000 elektriühistu (peamiselt enda elektrivõrkude operaatorid hajaasustuses), millest on tänaseks alles u 50;
- tsentraliseeritud energiatootmise kasv, pärast II Maailmasõda toimunud Euroopa ühinemine ja energiaturu liberaliseerumine;

[50] Internal Revenue Manual http://www.irs.gov/irm/part7/irm_07-025-012.html
[51] Rural Electric Cooperatives http://www.co-oplaw.org/types/energy-cooperatives/
[52] Energy Information Administration andmete alusel National Rural Electric Cooperative Association http://www.nreca.coop/about-electric-cooperatives/co-op-facts-figures/
[53] Sustainable Energy for All Initiative http://www.un.org/wcm/content/site/sustainableenergyforall/home/Initiative
[54] http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf
[55] OECD/IEA 2010 Energy poverty How to make modern energy access universal? Figure 2 http://www.se4all.org/wp-content/uploads/2013/09/Special_Excerpt_of_WEO_2010.pdf
[56] REScoop 20-20-20 Intelligent Energy Europe project 2012-2015 *The energy transition to energy democracy Power to the people Final results oriented report of the REScoop 20-20-20 Intelligent Energy Europe project Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union* http://rescoop.eu/sites/default/files/energy-democracy.pdf

- tuuleenergia ühistute tõus pärast 1973 naftakriisi, fossiilkütuste varud on piiratud ja järjest suuremate kulude ning kaasneva saastusega kasutatavad;
- Berliini müüri langemine aastal 1980;
- tuumaenergia kriisid, nt Tšernobõli katastroof aastal 1986;
- üleminek taastuvenergiale hoogustus tsentraliseeritud energeetika suurte kadude, taastuvenergiatehnoloogiate (sh päikeseenergia salvestussüsteemide konkurenstivõime paranemine) hindade languse ja energiatarbimise kasvuga seoses ning päikselisel ja tuulisel päeval võib Saksamaa, Hollandi ja Belgia elektrihind olla vahel 0 või isegi negatiivne;
- suurte energiaettevõtete kriisid nt energiahinna languse ja turu liberaliseerumise tõttu ja kehv majanduslik situatsioon pärast 2008. aasta majanduslangust;
- ühiskondlikud ja poliitilised kriisid nagu olukord Kreekas;
- geopoliitilika kriisid nagu 2014 alanud Ukraina konflikt (nt Belgias kulub importenergiale 1500-2000 EUR/in/a ehk so kulu, mis võiks jääda riigimajandusse);
- vajadus hoida Maa temperatuuri tõusu alla 2 kraadi süsinikdioksiidi tekke pidurdamisega vältimaks katastroofilist kliimamuutust.

3.2 Energiaühistute parim praktika Euroopas

Euroopas tegutseb aastal 2015 ligi 2400 kogukonna energiaalgatust (vt joonis 3.1 ja interaktiivne REScoop kaarti http://rescoop.eu/rescoop-map), kes ühiselt investeerivad fossiil- ja tuumaenergialt üleminekut taastuvenergiale ja energiatõhususele[57]. Koostatud on üle 500 erineva energiaühistu inventuur ja andmebaas, mille alusel on kättesaadavaks tehtud 15 (sh 7 tuuleenergial põhinevat, vanimad Itaalias aastast 1926 hüdroenergial põhinevad) parima praktika kriteeriumidele vastava energiaühistu andmed (vt aruanne http://rescoop.eu/rescoop-best-practice-report)

Euroopa ligi 500 taastuvenergianergiaühistu koondatud andmete ja ühistute juhtide intervjuude alusel vastab tänane energiaühistute parim praktika järgmistele organisatsioonilistele põhimõtetele[58]:

- *Eetlistest tõekspidamistest kinnipidamine*: aastal 1995 Rahvusvahelise Ühistute Liidu (International Co-operative Alliance, ICA) välja töötatud 7 printsiipi, sh avatud kõigile sõltumata soolisest, sotsiaalsest, rassisest, poliitilisest või usulisest kuuluvusest, igal liikmel üks hääl.
- *Lihtsa ja minimaalse komplekssusega väikselt alustades saavutada kiire edu*: paljudes riikides on energiaühistu saanud alguse spetsiifilistest vajadustest ja 2 kuni 5-6 aktiivsest vabatahtlikust, tihtipeale on alustatud päikeseenergia projektidega ning liigutud nendega teistesse linnadesse.
- *Liikmete sotsiaalsete ja organisatsiooniliste võimete kasutamine*: iga ühistu liige on mõne huvirühma esindaja muutes liikmed potentsiaalseteks vabatahtlikeks organisatsiooni jaoks ja see on energiaühistute suurim eelis, kuna enamus liikmetel on oskused, kogemused ja võrgustik erinevates valdkondades andes sellega ühistule sotsiaalse jõu.
- *Läbipaistvus*: energiaühistu suhtlusplaan sisaldab pidevat informatsiooni jagamist organisatsiooni liikmetele, sh organisatsiooni struktuurist, selle väärtustest ja mõjust.
- *Avatud ja demokraatlik liikmelisus*: energiaühistud loovad jagatud, kuid reaalse taastuvenergia tootmise omamise eest vastutuse luues liikmetele aktiivse osaluse võimaluse organisatsioonis.
- *Tahe õppida teistelt energiaühistutelt*: kõige edukamad energiaühistud on valmis jagama oma teadmisi, nende ärimudelid ei ole suunatud kasvule, teadmistest kasu saamisele ega oma ideede kaitsmisele ning oluline on energiaühistute vaheline koostöö.

[57] http://rescoop.eu/
[58] REScoop 20-20-20 best practices report 2015 http://rescoop.eu/sites/default/files/project-resources/best_practices_report_lr.pdf

- *Energiaühistu arendamine innovaatilistes projektides osalemisega*: loob teadmise energiaturust ja organisatsioonilised oskused ning võimaluse tõmmata meedia tähelepanu, mis omakorda aitab suurendada kogukonna toetuse ja liikmete arvu kasvuga sotsiaalset jõudu, vähendada vastaseid kogukonnas.

Finantskorralduse parima praktika põhimõtted: madalad kulud organisatsioonile ja paindlikkus, elujõulise tehnilise- ja finantsplaani olemasolu ja kontroll, riskide maandamine kindlustus- ja teenuselepingutega, finantsstruktuuri lihtsus ja läbipaistvus, dividendide maksmise paindlikkus, kriisiga kaasnevate võimaluste tundma õppimine, investeeringuga kaasneva finantskasu kõrval muud võimalikud motiivid (nt soov arendada taastuvenergiat, ajalooliste energiaseadmete taastamine).

Energiaühistute liikmetega suhtlemise parima praktika põhimõtted: ühistu liikmete kui teiste huvigruppide (kus liikmed nt töötavad või osalevad) esindajatega arvestamisest tulenevate võimaluste kasutamine, oma eeliste tundmine ja selge visiooni olemasolu, suhtlemisel huvigruppide murede ja huvidega arvestamine, koostöö kohaliku võimuga aitab kogukonnas luua usaldust ja selle saavutamiseks on oluline ühistu ülesannetes ja projektis kokkulepe kohaliku kogukonnaga (energiaühistud osutavad sageli teenust kohalikule omavalitsusele, kohalikud omavalitsused kaasavad energiaühistuid uuringutesse ja energiaprojektidesse jättes seega uued tekkivad teadmised kogukonda), õppida teistelt energiaühistutelt (nt 15 parima praktika näitelt).

Võrguühenduste ja energiamüügi põhimõtted:

- erinevate ärimudelite (nt tootmine, müük, energiasääst) kombineerimine tugevdab ühistu organiatsiooni luues erinevaid sissetulekute viise;
- toodetud energia kasutamine (ühistu võib sisseosta administreerimise nagu nt mõõtmine ja arveldamine, mitmel parimal juhul on tootmist installeerida aidanud liikmetele toodetav energia tasuta kasutatav);
- energia müügi lihtsus soodustamaks kõrge energiahinna korral energiasäästu või ehk üks tariif (nt Suurbritannias energiaturul 1400 erinevat tariifi on toonud kaasa tarbijale raskelt mõistetavad arved ning keeruliselt võrreldavad energiateenused) ja üks (kõiki transpordi-, jaotuskulusid, tasusid, käibemaksu jms arvestav) hind kõigile tarbijatele;
- võrguühenduse planeerimine varajases arendusstaadiumis selgitamaks võrgu võimet võtta vastu kavandatavat toodangut ning võrguühenduse hinda (küsida võrguoperaatorilt ühenduse hinda), otsustada selle finantseerimine (osades riikides peab kogukond maksma võrguühenduse rajamiseks tagatist);
- arukate võrkude rajamisel on oluline teada erinevate huvigruppide ootusi, aruka võrgu rajamine teeb energiaühistust võimaliku partneri teistele arukaid võrke rajavatele ettevõtetele ja projektidele.

Euroopa taastuvenergia ühistute kogemuse põhjal on **alustava energiaühistu mittetehnilisteks probleemideks** kaasneva bürokraatia maht ja valitsusasutustes dokumentide menetluse tempo, osades riikides muutuvad õigusnõuded taastuvenergiatoetuste süsteemis, koostöö loomise raskus suurte olemasolevate energiaettevõtetega, palju aega ja energiat kulub taastuvenergia alase desinformatsiooniga[59] töötamiseks ja taastuvenergia negatiivsete kuvandite kõrvaldamiseks.

Energiaühistute moodustamisel praktikas kaasnenud kasud: potentsiaal suurendada taastuvenergia sotsiaalset heakskiitu, kogukonna kaasamisega kiirendatakse taastuvenergia projekte, erinevate ärimudelite kombineerimine võimaldab detsentraliseeritud energiatootmist (võrreldes tsentraliseeritud tootmisega küll kõrgema hinnaga, kuid see omakorda suurendab energiasäästu), majapidamiste energiakulude kasv on eriti suureks probleemiks hajaasustuses ja seal on eelkõige energiaühistute algatused tekkinud koos kaasnevate ja uute majandustegevustega (tüüpiline on

[59] Desinformatsioon on mõiste salajase teabehanke ja sellele mitteõigustatud isikute ligipääsu tõkesatamisega tegelevate asutuste ja organisatsioonide tegevuses, mille all mõistetakse tahtlikult teisele osapoolele spetsiaalselt ettevalmistatud tõele mittevastava informatsiooni edastamist. https://et.wikipedia.org/wiki/Desinformatsioon

päikesepaneelide paigaldusteks katuste rentimine ja sellega nt elektrikule töökoha loomine) kasutades kohalikke ettevõtteid, energiaühistute liikumise kasv ja püsimine, innovatsiooni jm teadmiste jagamine olemasolevate ja uute energiaühistute vahel viib vajadusepõhisele ja madala kuluga innovatsiooni paremale müügile, erinevatele kohalikele huvigruppidele platvormi pakkumine mh kohalike huvide, probleemide, väärtuste tundmiseks; on näiteid, kus koostööst teiste turuosalistega on võitnud kõik ja ka suured energiavõtted on oma tootmiseesmärkide täitmisel teinud koostööd energiaühistutega.

Riskid energiaühistute tegevusele on bürokraatia, poliitika ja regulatsioonide muudatused (energiaühistud õitsevad püsiva taastuvenergiapoliitikaga riikides), kodanike alahindamine ja sotsiaalse kapitali mitte tunnistamine organisatsiooni kapitalina, riikide erinevused Euroopa energiaturul teeb energiaühistute koostöö raskeks, arengud energiaturul ei arvesta kohalike elanikega.

Taastuvate energiaallikate kasutuselevõtt energiaühistute moodustamisega aitab kaasa Euroopa Komisjoni kliima- ja energiapoliitikale[60]. Energiaühistutes taastuvenergiaallikatest energiatootmine on hoogustumas Lääne - Euroopa riikides (enim Saksamaal, Taanis ja Austrias, vt joonis 3.1) ning taastuvate energiaallikate turu arenemisel eeldatakse mh selle positiivset mõju piirkondliku ja kohaliku arengu võimalustele, ekspordiväljavaadetele ning tööhõive- ja sotsiaalse ühtsuse saavutamise võimalustele väikese ja keskmise suurusega ettevõtete ning sõltumatute energiatootjate jaoks[61].

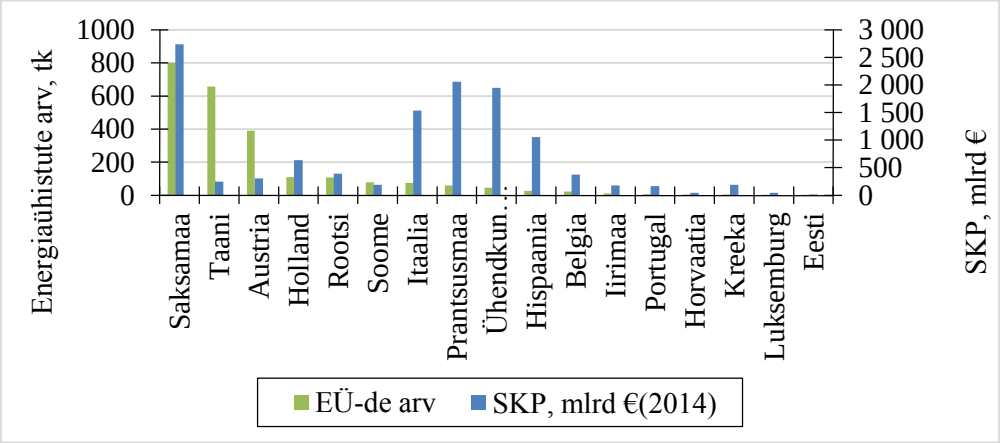
Ühiskondliku taastuvenergia tootmisena käsitletakse detsentraliseeritud taastuvenergia tootmist, mille omanikud (vähemalt 50 % ulatuses) või käitajad on kodanikud, kohalikud algatused, kogukonnad, kohalikud omavalitsused, heategevuslikud või valitsusvälised organisatsioonid, põllumajandustootjad, ühistud või väikese- ja keskmise suurusega ettevõtted ning mis loovad piirkonda jääda võivat kohalikku väärtust. Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee uuringu kohaselt tuleks Euroopa Liidu riikides välja töötada detsentraliseeritud ühiskondlikule energiatootmisele omad toetus- ja haldussüsteemid. Kuigi, riigi ja selle elanike majanduslikud võimalused otseselt energiaühistute rajamise aktiivsust otseselt ei mõjuta (vt joonised 3.1 - 3.3, tabel 3.1). Pigem näitab energiaühistute arv joonisel 3.1 riigi kodanike valmisolekut ühiskondlikult taastuvenergiat toota ning suurima energiaühistute arvuga riikides Saksamaal ja Taanis seost kõrge elektrihinnaga (joonis 3.4). Saksamaal ulatusid kodanikkonna taastuvenergiasse tehtud investeeringud 2012. aastal 5,14 miljardi euroni, samas kui traditsioonilised suured energiatarnijad investeerisid taastuvenergiasse samal aastal vaid 1,7 miljardit eurot. Saksamaa praegune fotogalvaaniline installeeritud võimsus on rohkem kui 30 000 MW ja see suureneb kiirusega 7 MW päevas (mis on samaväärne Poola praeguse fotogalvaanilise installeeritud koguvõimsusega). Peaaegu pool sellest võimsusest on enam kui 1000 energiaühistu, kodaniku ja põllumajandustootja kätes.

[60] Kliima- ja energiapoliitika raamistik ajavahemikuks 2020–2030 Euroopa Komisjoni teatis 22.1.2014 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN
[61] Euroopa Parlamendi ja nõukogu 23. aprilli 2009. aasta direktiivi 2009/28/EÜ (taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta) preambulist (ELi taastuvenergia direktiiv)

Joonis 3.1 Esialgsed arvud ja registreeritud kogukonna energiaühistute kaart[62]

REScoops	total
Germany	800
Denmark	657
Austria	390
Netherlands	110
Sweden	108
Finland	79
Italy (ZEV)	74
France	60
UK	45
Spain	26
Belgium	22
Ireland	10
Portugal	6
Croatia	4
Greece	4
Luxemburg	2
Eastern Europe	0
Total Europe	2397

Joonis 3.2 Riikide sisemajanduse koguprodukt (SKP) 2014 ja energiaühistute arv[63].



Elanike netosissetuleku (2013) ja elektri hinna lõpptarbijatele (2014) alusel jaguneb elanike ostuvõime elektri ostmiseks suurema ja väiksema elektri ostuvõimega riikideks, vt tabel 3.1.

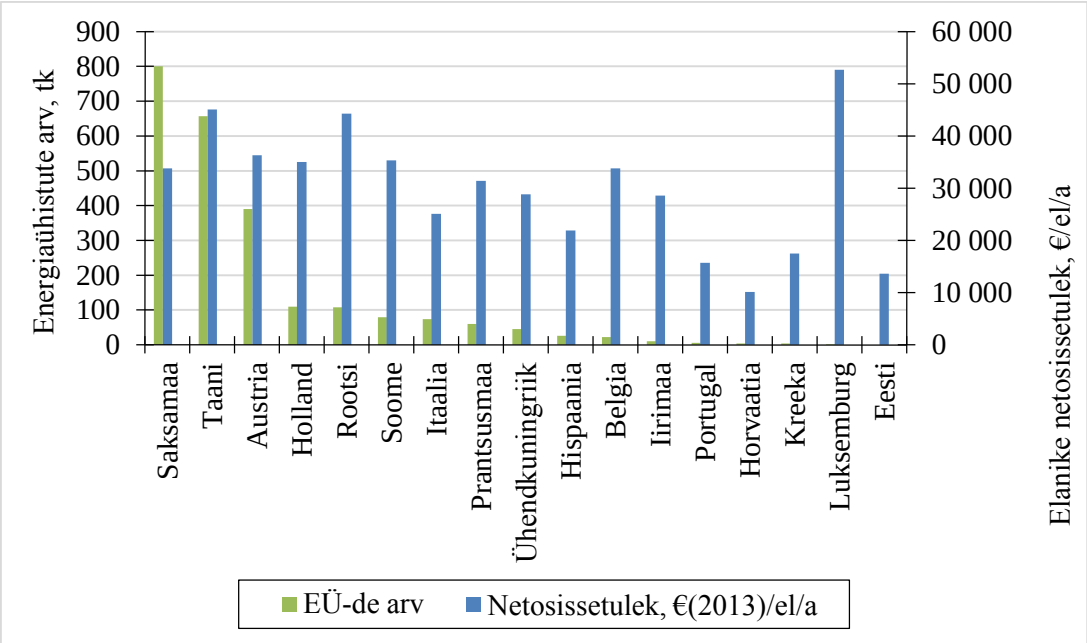
Tabel 3.1 Elanike elektri ostuvõime riigiti

Suurema elektri ostuvõimega (MWh/a) elanikega riigid ehk elektrihind võrreldes sissetulekuga on väiksem:	Väiksema elektri ostuvõimega (MWh/a) elanikega riigid ehk elektrihind võrreldes sissetulekuga on suurem:
Luxemburg 303 MWh/a	Ühendkuningriik 143 MWh/a
Rootsi 237 MWh/a	Saksamaa 113 MWh/a
Soome 229 MWh/a	Iirimaa 112 MWh/a
Holland 202 MWh/a	Itaalia 107 MWh/a
Austria 182 MWh/a	Eesti 102 MWh/a
Prantsusmaa 179 MWh/a	Kreeka 98 MWh/a
Belgia 165 MWh/a	Hispaania 92 MWh/a
Taani 148 MWh/a	Horvaatia 76 MWh/a
	Portugal 70 MWh/a

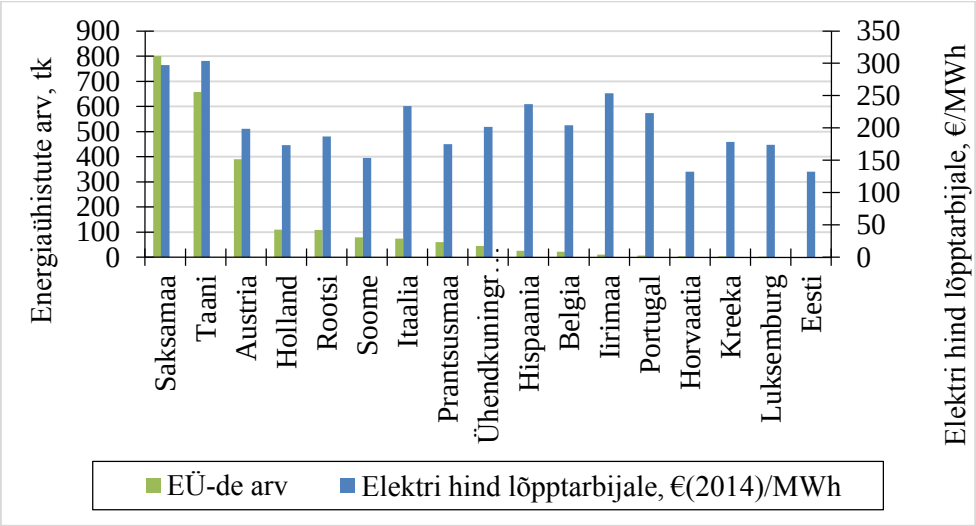
[62] projekt „REScoop" (2014), tööst „ENERGIA TULEVIKU MUUTMINE: KODANIKUÜHISKOND KUI PEAMINE OSALEJA TAASTUVENERGIA TOOTMISEL" Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee uuring kodanikuühiskonna rolli kohta ELi taastuvenergia direktiivi rakendamisel LÕPPARUANNE http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.sdo-observatory-red

[63] Jaanus Uiga arvutused EUROSTAT andmete alusel.

Joonis 3.3 Energiaühistute arv ja elanike aastane netosissetulek 2013 riigiti[64].



Joonis 3.4 Energiaühistute arv ja elektri hind lõpptarbijale aastal 2014 riigiti.



3.3 Ühistulise tegevuse ajalugu Eestis

Ühistulise tegevuse arengut ja perioode on uurinud ning analüüsinud Jaan Leetsar[65]. Looduslike isendite (putukad, linnud, loomad) omavaheline tegevus on olemuselt ühistegevus, mille eesmärk on võimaldada igale isendile ühistöö kaudu täiendavat turvalisust, toitu, kaitset. Kuna inimene on osa loodusest, siis on ka tänapäeval toimuva teadliku ühistegevuse lätted pärit loodusest. Ühistegevuse algvormiks Eesti alal on olnud talu ja talus elav perekond. Eestis sai ühistegevus alguse pärast Mahtra

[64] EUROSTAT andmete alusel.

[65] Jaan Leetsar 1999 ÜHISTEGEVUSE ARENG JA PERIOODID EESTIS Konspektiivne ülevaade II vihik EESTI ÜHISTEGELINE LIIT Tallinn http://www.eau.ee/~jleetsar/Yhistegevus_IIosa.pdf, Jaan Leetsar ja Eestimaa Talupidajate Keskliit 2012 Ühistu liikme käsiraamat. Tallinn

sõda (2. juunil 1858) 1860ndatel aastatel, kui oli alanud talude päriseks ostmine. Esimesteks ühistuteks, kus osalesid eesti talupojad, olid sunniviisiliselt asutatud krediidi- ja kindlustusühistud ning sajandi lõpupoole põllumeeste seltsid ja ühistud (neist kasvasid hiljem välja poliitilised erakonnad). Ühistegevuse näiteks sellest ajast on Ärkamisajal tekkinud Laulupidude traditsioon. **30.märtsil 1902.a. toimus Tartus J.Tõnissoni ja ajalehe "Postimees" ümber kogunenud 13 aktivisti initsiatiivil Eesti Laenu ja Hoiuühisuse asutamiskoosolek. See oli esimene üleriigiline ühistu Eestis ning seda kuupäeva loetakse Eesti rahvusliku ühistegevuse alguseks.** Aastal 1919 mobiliseeris maareform 100 000 meest sõtta. 1930-ndatel loodi riigi initsiatiivil ja seaduse jõuga Eestis ühistegevuseks keskühistute ja kodade süsteem, mis andis ootamatult suure majandusliku efekti. **Aastaks 1939 oli Eestis 140 000 talu ja Eesti ühistegvuse organisatsiooni Ühistegevuskoja all tegutses 14 keskühistut 3046 ühistuga (sh 24 elektriühistut 700 liikmega) ja kokku 283 768 liikmega (peamiselt talunikud)**. **Elektriühistud asutati soojus- ja hüdroelektrijaamade ehitamiseks, ülekandeliinide rajamiseks ja hooldamiseks ning elektri müümiseks tarbijatele. Elektriühistutest arenes välja Eesti Rahvuslik Jõukomitee, mille sihiks oli kogu maa elektrifitseerimine ja muude looduslike energiakandjate kasutusele võtmine. Riik arendas välja jõujaamade ja kõrgepingeliinide võrgu.** Aastal 1940 alanud Nõukogude Liidu okupatsiooniga põllumeeste keskorganisatsioonid eesotsas Põllutöökoja ja Ühistegevuskojaga, samuti Põllumajandusliku Ühistegevuse Keskliit ja Eesti Ühistegeline Liit, likvideeriti lõplikult aastaks 1951. Seejärel said maamajanduse alglülideks kolhoosid, kaluriartellid ja riigimajandid-sovhoosid. Kolhoosid baseerusid ebamäärasel ühisomandil. 1950nendate aastate algul loodi lühikese ajaga üle 3000 kolhoosi. Kolhooside initsiatiivil loodi ühistulise iseloomuga ehitusorganisatsioonid (KEKid), mis hiljem ühinesid ühtseks EKE-süsteemiks ja mitmed majanditevahelised ettevõtted (seavabrikud, sanatooriumid jne). Ainukese ühistegeliku keskorganisatsioonina jäi reorganiseeritud kujul alles ühiskaubandussüsteem (ETK), mis nimetati ümber Eesti Tarbijate Kooperatiivide Vabariiklikuks Liiduks (ETKVL) ja allutati üleliidulisele kooperatiivide keskliidule Tsentrosojuz. Eesti talunike ühisomanduses olnud varad võeti nõukogude võimu poolt vägivaldselt riigi omandisse. Nad olid riigi valduses kogu nõukogude okupatsiooni 40 aasta jooksul. Aastal 1988 oli Eestis 600 talu ja aastal 1989 võeti vastu taluseadus. Mõne aasta jooksul taastati üle 13 000 talu. **Eestimaa Talupidajate Keskliidu asutamist 22. jaanuaril 1988 võib lugeda ühistegevuse taastamise alguseks Eestis.** Talu käsitleti siis vaid põllumajandusliku väiketootmise üksusena, mis võis tegutseda ainult riigi omandis oleval maal**. 27. augustil 1992. a võttis ENSV Ülemnõukogu vastu Eesti Vabariigi ühistuseaduse (RT 1992, 36, 477)**. Seejärel kiirenes ühistute asutamine veelgi. Lühikese aja jooksul asutati üle 1500 ühistu, keskühistu ja liidu. 1991.a oktoobris asutatud Eesti Fondide Keskuse baasil loodi Mall Hellami initsiatiivil Eesti Mittetulundusühingute ja Sihtasutuste Liit (EMSL). Akadeemiline Ühistegevuse Selts taastati dotsent Lembit Saarnits'a initsiatiivil Tartu Ülikoolis 19. märtsil 1992. a. 1990nendatel aastatel taastati kodanike algatusel ja initsiatiivil Eestis kiiresti praktiliselt kõik ühistegevuse valdkonnad (majanduslik, sotsiaalne, poliitiline ühistegevus). Mahtra sõjale eelnenud ühistegevuse (nt alemaa harimisel muistsel iseseisvusajal kuni aastani 1227, mil Eesti ala oli asustatud ligi 200 000 inimesega ja pärast seda mõisasüsteemis) perioode arvestades on Eesti jõudnud vähemasti 7-ndasse ühistegevuse perioodi.

3.4 Energiaühistute moodustamise vajadus Eestis

Eesti elektri- ja soojusmajanduse probleemid, eesmärgid ja visioonid on kirjeldatud ENMAK 2030 dokumentides[66]. **Vajadus energiaühistu (EÜ) kui võimaliku majandamisviisi järele on kaasnenud eelkõige energia varustuskindluse tagamisel muutunud majanduslikes oludes:**

- **Demograafiline muutus**, ääremaade tühjenemine, elanike kolimine tõmbekeskustesse, sh linnadesse, riigist välja. Tööealise elanikkonna vähenemine, rahvastiku vananemine.
- **Elukallidusest tingitud kulude kokkuhoiu vajadus**, millest annab indikatsiooni sissetulekute tasemete võrdlus elektri ja soojuse hinnaga. Leibkondade madalad sissetulekud on eelkõige

[66] ENMAK 2030 koostamise ettepanek http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/94/ENMAK_koostamise_ettepanek_05_08_2013_VV-le.pdf ja ENMAK 2030 eelnõus kirjeldatud eesmärgid ja visioonid http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/ENMAK_2030._Eeln%C3%B5u_18.12.2014.pdf

Eesti maapiirkondades ja äärealadel, keda mõjutab enim jätkuv elektrihinna ning, osades võrgupiirkondades soojuse hinna kasv. Seejuures amortiseerunud küttevõrgud ja –seadmed tingivad investeerimisvajaduse, mis võib muuta piirkonniti kaugkütte kättesaamatuks lähtudes leibkondade sissetulekutest. **2012. aastal kulutas leibkond keskmiselt 289 eurot leibkonnaliikme kohta kuus, sh eluasemele kulus leibkondadel 2012. aastal keskmiselt 51 eurot leibkonnaliikme kohta kuus ehk 18% kogukuludest. Suurim kuluartikkel oli elekter, millele läks 13 eurot leibkonnaliikme kohta kuus, keskküttele kulus ligi 10 eurot**. Seejuures linnaleibkond kulutas eluasemele ühe liikme kohta kuus keskmiselt 18 eurot rohkem kui maaleibkond ning eluasemekulude osatähtsus leibkonna eelarves oli linnas 19% ja maal 14%. **Võrreldes kuludega elektrile ja küttele, kulus transpordile leibkondadel 2012. aastal oluliselt rohkem, st keskmiselt 36 eurot leibkonnaliikme kohta kuus.** Sellest 5 eurot läks ühistranspordile ja 16 eurot kütusele. Maapiirkondades elavad leibkonnad kulutasid transpordile enam kui linnalistes asulates elavad leibkonnad (vastavalt 42 ja 33 eurot kuus). Seejuures kütusele kulus maaleibkondadel linnaleibkondadest poolteist korda enam[67]. **Võrreldes teiste riikidega on Eestis majapidamiskulude osakaal (ligi 18 % keskmisest sissetulekust ning vähem kui 60 % Eesti keskmisest sissetulekust teenivatel inimestel ligi 35 % sissetulekust) alla Euroopa 28 riigi keskmise (vastavalt 22 % ja 41 %).** Euroopa võrdluses on välja toodud positiivsena laialtlevinud kortermajade majandamisel tegustevaid korterühistuid ning negatiivsena hoonete väga suur energia kasutus, suured maksuvõlad, elanikest 9,2 % ei oma pesemisvõimalust ja 8,1 % vesiklosetti, väga vähe munitsipaalhooneid[68]. Keskmise sissetuleku taset inimese kohta on tihedalt seostatud suremuse tasemega. Riikides, kus sissetulekutase on alla 20 000 USA dollari, ületavad vereringesüsteemi haiguste põhjustatud surmajuhtumid Euroopa keskmist, kusjuures palgataseme langedes suurenevad näitajad kiiresti. Kasutada jäävat sissetulekuosa (rahasumma, mida üksikisik või leibkond saab kulutada ja säästa) seostatakse samuti suremusega: mida väiksem on kasutada jääv sissetulek, seda suurem on suremus[69].

- **Elektrimajanduses uute elektritootmisvõimsuste rajamine pole seni olnud võimalik ilma subsiidiumideta.** Elektriturul osalemiseks peavad tehtavad investeeringud tehnoloogiasse olema konkurentsvõimelised, st tehtud kulud kaetakse kavandatud tasuvusajaga. Elektri võrgutariifid, elektriaktsiis, käibemaks on seotud eeskätt elektrivõrgu suurte hoolduskuludega. Täna paikneb suur osa võrku hajaasutuses, kus püsitarbijate osakaal on tihti väike. Autonoomse energiavarustuse lahendusega ehk elektrivõrgust eraldi (väikesaared, Soomaa jt vähese asustusega paigad) tegutsemine on keerukas, puudub selleks vajalik tehniline kogemus ja seonduvate institutsioonide valmisolek
- **Soojusmajanduses on tänased kaugküttevõrgud suurte kadudega, lisaks on köetavad hooned sageli soojustamata või ainult osaliselt soojustatud ning tsentraalse sooja veega varustuseta**. Kaugküttevõrgud on suures osas amortiseerunud ja soojusega varustamiseks on tekkinud rida alternatiivseid soojusega varustamise süsteeme: päikesepaneelid, tuuleenergia kasutamine, maaküte, õhkküte, soojussalvestus jne. Suur on jätkusuutmatute kaugkütte võrgupiirkondade osakaal (ligi 1/3) eriti hajaasustuses (paljud kaugküttevõrgud on üledimensioneeritud ja tehniliselt vananenud). Kõigis kaugküttepiirkondades ei toimu kaugküttevõrkudes hoonete soojusega varustamine (sh tipunõudluse tagamine) mõistliku soojuse hinnaga[70]. Soojuskoormuse vähenemisega on soojusvõrkude kaudu tarnitava soojuse hind ületamas tarbijate taluvuse piiri. Tugevneb surve lokaal-ja kohtküttele üleminekuks. Suur potentsiaal soojuse hinna vähendamiseks on üleminek fossiilsetelt kütustelt kohaliku biokütuste kasutamisele, millega kaasneb ka kohalike inimeste tööhõive kasv.

[67] Eesti statistika aastaraamat 2013 http://www.stat.ee/65373
[68] EU housing 2015 joonis 4 ja lk 46-47 http://www.kredex.ee/public/Uuringud/Publication_for_WEB.pdf
[69] Tervist mõjutavad sotsiaalsed tegurid Euroopas http://ee.euro.who.int/uudised/EHR_Tervist_m6jutavad_tegurid.pdf
[70] http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf

- **Elektri ja soojuse koostootmise potentsiaal on Eestis ainult osaliselt ära kasutatud**. Kasutades ORC tehnoloogiat on mõistlik kaaluda koostootmise ehitamist kaugküttepiirkonda, mille aastane müügimaht on üle 20 000 MWh aastas[71]. Samas on koostootmine võimalik vaid piisava ja püsiva soojuskoormuse olemasolul kogu tasuvusaja jooksul ning seega on kaugkütte kasutamine eelduseks elektri ja soojuse koostootmise arendamisel Eestis.
- **Hoonete energiakasutuse suur osakaal Eesti summaarses energiatarbimises – 40..45%.** Hoonete soojuspidavusse ja küttesüsteemi kaasajastamisse investeerides võib vähendada hoonete energiatarbimist kuni 30-40% võrra, isegi kuni 45-50% energiasääst on teoreetiliselt saavutatav. Enamik Eestis kasutuses olevatest hoonetest ei vasta kaasaja nõuetele energiasäästlikkuse osas. Eesti elamufondist moodustavad elamispinna järgi ligikaudu 2/3 korruselamud ja 1/3 väikeelamud. Tehtud analüüside alusel on väikeelamute keskmine vanus rohkem kui 50 aastat, suurpaneelelamutel keskmiselt 25 – 30 aastat. Muude korruselamute vanus kõigub väga suurtes piirides, vanade elurajoonide puitelamutel kuni 100 aastat. Sellest tingituna tuleb praegustel omanikel üha suuremat tähelepanu pöörata olemasolevate hoonete säilitamisele: energiasäästlikule renoveerimisele, eluea pikendamisele ja väärtuse tõstmisele. See toob paratamatult kaasa vajaduse ka kütte- ja ventilatsiooniseadmete kaasajastamise järele. Uute liginullenergia hoonete rajamisel peab kavandama hoone energiavajaduse katmisel elektri- ja soojusetootmise võimaluse kohapeal. Eesti tingimustesse sobivate liginullenergia hoonete projektid on veel kavandamis- ja katsetamisjärgus, kuid mõned hooned on siiski juba ehitatud.
- **88 % kortermajadest on ehitatud enne 1991. aastat ja 78 % nõukogude ajal aastatel 1946–1990.** Korterelamute eluruumide pinnast ligi pool asub Harju maakonnas, ligi 15 % Ida-Viru maakonnas ja 10 % Tartu maakonnas. 96% Eesti elamufondist kuulub eraomandisse ja seetõttu on rekonstrueerimisotsuse tegemisel üks põhinäitaja leibkondade sissetulekute tase. **Eestis rekonstrueeriti Kredex toetuste abil aastail 2010-2014 korterelamutest 3,1 % ehk 663 korterelamut ja 8 % korterelamute elamispinnast: Harju maakonnas 5,47 %; Tartu maakonnas ligi 4 %; Pärnu maakonnas, Rapla maakonnas ja Lääne-Viru maakonnas 2-3 % vahel ning teistest maakondades alla 2 % korterelamutest**. KredExi poolt perioodil 2010–2014 väljastatava korterelamute rekonstrueerimise toetuse sihtrühm on enne 1993. aastat ehitatud vähemalt kolme korteriga elamud. Ligi 50% leibkondadest peab elamu soojustamise suurimaks takistuseks rahapuudust. Leibkonna kulutustest ligi pool läheb toidule ja elamispinnale[72]. Selgelt eristub Eesti keskmisest Ida-Virumaa, kus selliste sundkulude osa on 60%. Korterelamute rekonstrueerimistoetust on väga aktiivselt kasutanud Tallinna ja Tartu korteriühistud. Seda võib seletada väljakujunenud kinnisvaraturuga, suhteliselt kallite küttekulude ja Eesti kõrgeima sissetulekute tasemega. Ida-Virumaal seevastu on rekonstrueeritud väga vähe korterelamuid. Selle üheks põhjuseks võib pidada madalat soojusenergia hinda Narva linnas. Kohtla-Järve passiivsuse taga võivad olla madalad kinnisvarahinnad ja väike sissetulek, millest enamik kulub toidule ja eluasemele. Lisaks korterelamute toetusele pakuvad pangad KredExi toel korterelamute renoveerimislaenu, mille tagamiseks saab kasutada KredExi käendust. Selline toetusskeem võimaldab vähendada omafinantseerimise osa ning teostada rekonstrueerimistöid võimalikult terviklikult ja pikema tagasimakseperioodiga[73].
- **Eestis olemasolevad energiaressursid on alakasutatud**, st tuule, päikse, biomassi, energeetilist potentsiaali tuleb arvestada EÜ-de kavandamisel. Puit ja biomass, mis on täna

[71] http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf
[72] Statistikaamet 2012 Leibkondade energiatarbimise uuring. Lõppraport. 2012. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/93/Leibkondade_energiatarbimine_2012.pdf
[73] Margit Lauri koostöös eluaseme ja energiatõhususe divisjoniga Kredex 2014 KORTERELAMUTE RENOVEERIMISTURU ÜLEVAADE JA PERIOODI 2010–2014 KORTERELAMUTE REKONSTRUEERIMISTOETUSE MÕJU ANALÜÜS http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/21/Kredex._Korterelamute_anal%C3%BC%C3%BCs_2010-2014.pdf

metsas ja põllul kasutamata võiks leida kasutust arvestades ressursside kättesaamisega seotud transpordi kulutõhusust ning loodavate väärtuste jäämist piirkonda.

- **Kogukondade[74], LEADER tegevusgruppide jms aktiivne tegevus Eestis[75] aitab kaasa mh maaelu arengule ja loob eeldused kohaliku tasandi sotsiaalse sidususe, isemajandamise, finantsvõimekuse (sh ühisrahastuse), elukohta puudutavates otsustusprotsessides osaluse, piirkonnale lojaalsuse jms arenemiseks.** LEADER tegevusgruppe on Eesis moodustatud 26 kokku ligi 1500 liikmega (avalik sektor 13%, ettevõtjad 37% ja vabaühendused 50%**)[76]**. Formaalselt organiseerunud kogukondi on hetkel Eestis 3500 ringis[77].

3.5 Energiatarbijad potentsiaalsete tootjatena

Võimalus hoonete energiavarustus ühistegevuse tulemusena tagada on eelkõige täna juba eksisteerivatel ühendustel: korteriühistud, kohalike omavalitsuse jt ühiskondlike hoonete haldajad, kogukondlikud ühendused. Äriregistris on registreeritud (seisuga 11. august 2015) tulundusühistu ja mittetulundusühinguna **2 energiaühistut** (sh 1 vee- ja energiaühistu aastast 1999 Jõelähtme vallas) ning mittetulundusühingu või sihtasutusena **kokku üle 11 000 korteriühistu**[78]. Korteriühistud on kõige suurema potentsiaaliga energiaühistuliselt energiavarustuse tagamisel (Energiaühistute Mentorprogrammi algatus Tallinnas Mustamäel KÜ Sõpruses 202 tegevusest vt ptk 8), kuid tänaseks on neid moodustatud ligi pooltes kortermajades. Tegutsevaid korteriühistuid on Eestis kokku 10241[79]. Nendest 3714 on Tallinnas ja 953 Tartus. Korteriühistud saavad energiat ühistuliselt toota, müüa või jaotada (vastavalt energiavarustusega seotud regulatsioonile), kuna korteriühistu eesmärgiks on korteriomandite ühine majandamine ja korteriühistute liikmete ühishuvide esindamine[80]. Eesti Korteriühistute Liitu (EKÜL) kuulub üle 1400 korteriühistu[81]. EKÜL liikmed on nt ühistostuga tarbinud elektrit ja soetanud nõuetele vastava elektripaigaldise käidukorralduse[82]. Ühisostuga elektrit tarbibki juba ligi 2000 kortermaja, millest üle pooltes on korteriühistud. Eestis tarbitakse kortermajades elektrit kokku ligi 925 GWh, millest ligi 14 % moodustab elektri ühisost lepingute alusel korteriühistute või haldusfirmadega[83] kokku mahuga 128 GWh/a (tabel 3.2).

Kogukonna tasandil omab täna energiaühistu loomisel olulist potentsiaali kohaliku tuumikgrupi moodustumiseks ja informatsiooni vahetamiseks kogukondlik seltsiegevus. Kodukandi[84] andmete põhjal **on Eestis 1160 külavanemat ja 597 küla- ja linnaseltsi[85], 240 omavalitsusest on seltsid esindatud 130-s ja külavanemad 97-s.** Kogukondliku tegevuse potentsiaali tõstavad positiivsed kogemused koostööst omavalitsusega. Omavalitsuste, külaseltside ja külavanemate koostööorganeid, mis tegutsevad omavalitsuse (valla) tasandil on kõige rohkem Harjumaal (11), Ida-Virumaal (10) ja Tartumaal (10). Võrumaal on 1 selline organ, Hiiumaal ja Saaremaal ei ole ühtegi koostööorganit. Kuna kogukondlik tegevus on Eestis hetkel aktiivne on oodata kogalike kogukondlike organisastioonide ja koostööorganite arvu kasvu.

---

[74] Peeter Vihma ja Madle Lippus 2014 Kogukondade uuringuraport „Eesti kogukondade hetkeseis“
[75] Kodanikuühiskonna arengukavas 2015-2020 nähakse ette kodanikuühiskonna elujõulisuse kasvu https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/kodar_2015-2020.pdf
[76] LEADER vt www.maainfo.ee
[77] Peeter Vihma ja Madle Lippus 2014 Kogukondade uuringuraport „Eesti kogukondade hetkeseis“
[78] Äriregistri lihtpäring https://ariregister.rik.ee/lihtparing.py
[79] Registrite ja Infosüsteemide Keskuse andmed seisuga 27.04.2015
[80] Korteriühistuseadus https://www.riigiteataja.ee/akt/12769852&leiaKehtiv
[81] Eesti Korteriühistute Liit on asutatud aastal 1996 http://www.ekyl.ee/index.php?id=10193
[82] Korteriühistute ühisostude korraldamine http://www.ekyl.ee/index.php?id=30981
[83] Jaotusvõrgu ettevõtjate poolt Eesti Arengufondile esitatud andmete alusel.
[84] Eesti Külaliikumine Kodukant http://kodukant.kovtp.ee/uldinfo
[85] Peeter Vihma, Madle Lippus, Jaanika Ait (2014) Eesti kogukondade hetkeseis, Tallinn: Linnalabor ja Kodukant; andmed külavanemate kohta pärinevad Kodukandi küsitlusest seisuga 14.05.2015

Tabel 3.2 Kortermajade elektri ühisost lepingute alusel jaotusvõrgu ettevõtjatega kevadel 2015.

Maakond	Kortermajade elektri ühisost GWh/a
Harjumaa	91.45
Hiiumaa	0.0008
Ida-Viru	2.02
Jõgeva	0.21
Järva	1.11
Lääne-Viru	1.8
Põlva	0.21
Pärnu	18.5
Rapla	0.73
Saare	0.93
Tartu	5.1
Valga	0.408
Viljandi	5.46
Võru	0.302
Kokku	**128.2**

Kui korteriühistuid moodustatakse täna sundühistuna[86], siis energiaühistute asutamine toimib vabatahtlikkuse alusel. **Energiaühistu moodustamine eraldi korteriühistust või nt mitmefunktsioonilises hoonete grupis/kvartalis senisest soodsama, jätkusuutlikkuma ja sõltumatu energiavarustuse tagamiseks pole tänaseks toimunud ühelt poolt reaalse vajaduse (energia hind pole piisavalt kõrgel), vajaliku pädevuse, initsiatiivgrupi jms puudumise tõttu, aga ka energiaühistuga kaasnevate kasude (ühistuliikmele, kogukonnale, piirkonnale, riigile) ammendava ülevaate ja sellele toetuvate vastavate riiklike meetmete puudumise tõttu.** Seni teostatud analüüsid[87] põhjendavad energiaühistute puudumist takistustega energiaühistute moodustamisel, nagu puudulik õiguslik regulatsioon, tugivõrgustiku puudumine (energiaühistute asutamist edendav toetussüsteem), inimeste madal koostöövalmidus. Eestis on ühistegevus alles välja kujunemas ning inimesed ei ole teadlikud ühistegevuses osalemise kasulikkusest ega võimalustest.

Traditsiooniline eraisikute energiaühistuline algatus peaks eelduslikult olema tulundusühistu või mittetulundusühing, mida aga energiavaldkonna seadused praegu ei toeta ning nt advokaadibüroo Glimstedt teeb oma analüüsis[88] ettepaneku kasutada kombineeritud organisatsiooni mudelit, kus energiaühistu loomisel on keskseks „kehaks“ osaühing ja mille osanikeks saavad energiaühistu liikmed, kes on omakorda asutatud samas või muus õiguslikus vormis. Need isikud võivad olla näiteks:
a) energiaühistu initsiatiivgrupp (nt tulundusühistu või mittetulundusühingu vormis), kelle idee ja esialgse tööpanuse alusel energiaühistu projekt algatatakse;
b) kohaliku omavalitsuse üksus või tema äriühing(ud), kes kannavad energiaühistu projekti elluviimisel näiteks finantseerija rolli;
c) kohalikud elanikud ja eraettevõtted, võrguettevõtjad ja muud (kohalikud) MTÜ-d, tulundusühistud.

[86] Korteriühistu on sundühistu, kui ta on nõutava enamuse otsusel loodud, kuuluvad sellesse kõik selle maja korteriomanikud. http://www.just.ee/et/eesmargid-tegevused/praktilisi-nouandeid/korteriuhistu
[87] Merit Sõrmus 2014 ENERGIAÜHISTU ASUTAMISE VÕIMALUSED EESTIS Bakalaureusetöö maamajandusliku ettevõtluse ja finantsjuhtimise õppekaval. Juhendaja Viia Parts. Tartu http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/ce/S%C3%B5rmus%2C_M._Energia%C3%BChistu_asutamise_v%C3%B5imalused_Eestis._2014.pdf; Advokaadibüroo Glimstedt 2015 Eesti Arengufond Energiaühistute mentorprogramm. Energiaühistute loomist ja tegutsemist takistavad probleemid Eestis. Õiguslik analüüs.Tallinn
[88] Advokaadibüroo Glimstedt 2015 Eesti Arengufond Energiaühistute mentorprogramm. Energiaühistute loomist ja tegutsemist takistavad probleemid Eestis. Õiguslik analüüs.Tallinn

3.6 Sotsiaalmajandus ja sotsiaalmajanduslik mõju

Sotsiaalmajandus kui valdkond on ajalooliselt seotud rahva loodud liitude ja ühistutega, mis moodustavad sotsiaalmajanduse selgroo. Rahva loodud liitude väärtushinnangute süsteem ja tegevuspõhimõtted, mis tekkisid ajaloolise ühistuliikumise käigus, on kujundanud sotsiaalmajanduse nüüdisaegse kontseptsiooni, mis on ehitatud üles kolme suure organisatsioonide perekonna ümber: ühistud, vastastikused ühingud ja liidud, millele on hiljuti lisandunud sihtasutused. Mõiste „sotsiaalmajandus" esines majandusalases kirjanduses esimest korda tõenäoliselt 1830. aastal. Sellel aastal avaldas Prantsuse liberaalne majandusteadlane Charles Dunoyer teose „Traktaat sotsiaalmajandusest", mis propageeris moraalset vaatenurka majandusele. Teise maailmasõja lõpust kuni 1977. aastani oli mõiste „sotsiaalmajandus" igapäevasest kasutusest kadunud, seda ei kasutatud isegi selle majandustegevuse sektori nö perekondade hulgas. 1977. ja 1979. aastal peeti Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee egiidi all ühistute, vastastikuste ühingute ja liitude Euroopa konverentse. Samaaegselt oma 10. aastapäevaga 1980. aasta juunis avaldas CNLAMCA dokumendi *„Charte de l'économie sociale"* ehk sotsiaalmajanduse harta, milles määratletakse sotsiaalmajandust kui selliste organisatsioonide kogumit, mis ei kuulu avalikule sektorile, mis tegutsevad demokraatlikult – liikmetel on võrdsed õigused ja kohustused – ning rakendavad spetsiaalset omandi ja kasumi jaotamise korda, kasutades ülejääke organisatsiooni laiendamiseks ja selle teenuste parandamiseks oma liikmete ja ühiskonna hüvanguks. Sotsiaalmajanduse sektor on osa majandusest, mis koosneb eraorganisatsioonidest, millel on neli ühist omadust: „a) eesmärk on teenida liikmeid või kogukonda, mitte toota kasumit; b) autonoomne juhtimine; c) demokraatlik otsustusprotsess ning d) sissetulekute jaotamisel eelistatakse inimesi ja tööd kapitalile". Sotsiaalmajandus paikneb Euroopa ühiskonnas ühiskondliku kasu teljena kapitalile toetuva sektori ja avaliku sektori vahel ning koosneb kindlasti väga mitmesugustest osalejatest. Sotsiaalmajanduse tegevusvaldkonna moodustavad nii vanad kui ka uued ühiskondlikud vajadused. Teiste EL riikide seas on Eestis sotsiaalmajanduse kontseptsioon vähe tuntud. Aastal 2010 oli Eestis töökohtadest 6,63 % sotsiaalmajanduses[89].

Rahvamajanduse arvepidamise terminoloogiast lähtudes jaguneb see kaheks suureks sotsiaalmajanduse allsektoriks: a) turu ehk ettevõtluse sektor ning b) turuväline sektor. Sotsiaalmajanduse kahe allsektori *ühised omadused* järgmised:

1) ettevõtted on eraettevõtted, st nad ei ole osa avalikust sektorist ega selle kontrolli all;
2) nad on ametlikult organiseeritud, st enamasti on neil juriidiline staatus;
3) nad on oma otsustes autonoomsed, st neil on täielik pädevus valida ja tagandada oma juhtorganeid ning juhtida ja korraldada kogu oma tegevust;
4) nende liikmesus on vaba, st nendega liitumine ei ole kohustuslik;
5) võimaliku kasumi või ülejäägi jaotamine (kui selline olukord peaks tekkima) liikmete vahel ei ole võrdeliselt seotud kapitaliga ega liikmete tasutud osamaksudega, vaid toimub vastavalt nende tegevusele ja tehingutele organisatsioonis;
6) nad tegelevad majandustegevusega, et rahuldada inimeste, majapidamiste või perekondade vajadusi. Seepärast öeldakse, et sotsiaalmajanduse organisatsioonid on *inimestel, mitte kapitalil põhinevad organisatsioonid.* Nad töötavad küll kapitali ja teiste, mitterahaliste vahendite *abil*, kuid mitte kapitali *nimel*;
7) nad on demokraatlikud organisatsioonid. Välja arvatud mõne vabatahtliku organisatsiooni puhul, kes pakuvad majapidamistele turuväliseid teenuseid, järgitakse sotsiaalmajanduse esimese astme organisatsioonide otsustusprotsessides põhimõtet „üks inimene, üks hääl", hoolimata kapitalist või liikmete tasutud osamaksudest. Igal juhul rakendavad nad alati demokraatlikku ja osalusel põhinevat otsustusprotsessi. Ka teiste tasandite organisatsioonid on korraldatud demokraatlikult. Liikmetel on enamus- või ainukontroll organisatsiooni otsustusprotsessi üle.

[89] Sotsiaalmajandus Euroopa Liidus Kokkuvõte aruandest, mille koostas Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele Rahvusvaheline Riikliku, Sotsiaal- ja Ühistumajanduse Uurimis- ja Teabekeskus (CIRIEC)http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/a_ces11042-2012_00_00_tra_etu_et.pdf

Nende ettevõtete *ühiskondlik kasulikkus* ei põhine tavaliselt nende majandustegevusel, mis on mittetulunduslike eesmärkide saavutamise vahend, vaid nende eesmärgil ning demokraatlikel ja osalusel põhinevatel väärtustel, mida nad kaasavad oma ettevõtte tegevusse[90].

Käesolevas analüüsis hinnatakse potentsiaalsete energiaühistute tegevustega (energia tootmine omatarbeks) kaasnevat sotsiaalmajanduslikku mõju ühiskondlikku kasu väljendavate näitajate kaudu:
- energiaühistutega loodavad töökohad;
- kaasnev maksutulu;
- atmosfääri peenosakeste $PM_{2,5}$ heitega seotud tervisemõju;
- energia maksumuse muutus elaniku kohta.

Energiaühistute potentsiaali realiseerimisega eeldatavalt kaasnevatest sotsiaalmajanduslikest mõjudest tulenev ühiskondlik kasu (investeeringute ja loodavate töökohtadega seotud maksutulu, küttekulu vähenemine, tervisemõju vähenemine, kinnisvara väärtuse tõus) on toodud ptk 7.

4 ENERGIAÜHISTUTE POTENTSIAALNE ENERGIATOODANG

Energiaühistute moodustamise potentsiaali leidmiseks kohalike omavalitsuste erinevates energiatarbimise gruppides hinnati:

- väikeelamute küttevajadus ja lokaalse elektri tootmise potentsiaal,
- korterelamute ja ühiskondlike hoonete küttevajadus;
- korterelamute ja ühiskondlike hoonete lokaalse elektri tootmise potentsiaal,
- energiaühistu algatajana potentsiaali omavate korteriühistute ja kogukondade olemasolu,
- energiaühistuna elektri- ja soojuse koostootmise potentsiaal,
- hoonete rekonstrueerimise ning kütte- ja elektritootmisseadmete soetamise maksumus lähtudes eelnevatest küttevajaduse ja elektritoodangu arvutustest kohalike omavalitsuste kohta.

Arvutuste aluseks on võetud Statistikaameti 2011. aasta rahva ja eluruumide loenduse andmed kohalike omavalitsuste keskmise leibkonna suuruse (Statistikaameti andmeleht RL0701), korterelamute elamispinna (Statistikaameti andmeleht RL0202), kütmisviisi (Statistikaameti andmelehel RL0223 kaugküte, lokaalkesküte, ahi- ja kaminküte) kohta. Hoonete energiavajaduse andmed on võetud Tallinna Tehnikaülikooli aastal 2013 teostatud töö „Eesti energiamajanduse arengukava ENMAKi uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuring: Hoonefondi energiatõhususe parandamine – energiasääst, ühikmaksumused ja mahud, 2013.TTÜ“ tabelist 1.[91] Ehitisregistrist saadi andmed ühiskondlike hoonete suletud netopinna kohta järgmiste hoonete kasutamise otstarvete kohta koodiga[92]:

11300 Hoolekandeasutuste ja ühiselamute hooned
12200 Büroohooned
12630 Haridus- ja teadushooned
12650 Spordihooned
12615 Klubi, rahvamaja
12620 Muuseumi- ja raamatukoguhooned
12644 Haiglavälise arstiabi osutamise hoone (perearstikeskus, polikliinik, ambulatoorium).

[90] Sotsiaalmajandus Euroopa Liidus http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/a_ces11042-2012_00_00_tra_etu_et.pdf
[91] Eesti energiamajanduse arengukava ENMAKi uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuring: Hoonefondi energiatõhususe parandamine – energiasääst, ühikmaksumused ja mahud, 2013.TTÜ http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/51/ENMAK_2030._Hoonete_energias%C3%A4%C3%A4stupotentsiaali_uuring.pdf
[92] Ehitise kasutamise otstarvete loetelu https://www.riigiteataja.ee/akt/223207

Tabel 4.1 Hoonete elektri- ja küttevajadus[93] erinevate energiamärgise klasside puhul.

Rekonstrueeritavad hooned	Standardkasutus*	Klassile E	Klassile C	Klassile D
Korterelamute tarnitud soojusenergia	178	107	57	66
Korterelamute tarnitud elektrienergia	24	28	27	35
Ühiskondlike hoonete tarnitud soojusenergia	245	-	55	50
Ühiskondlike hoonete tarnitud elektrienergia	45	-	55	50

**Hoonete standardkasutus vastab täies kasutuses olevale, nõuetekohaselt köetud ja ventileeritud majale, mida hakatakse rekonstrueerima.*

Kõik arvutused teostati programmi MS Excel keskkonnas ning vastavad tabelid on esitatud käesoleva analüüsi lisas 1, sh kohalike omavalitsuse energiaühistute potentsiaali ja seonduva sotsiaalmajandusliku mõju näitajad kohalike omavalitsuste kohta on kokkuvõtlikult joonisel 4.1 ja vastaval interaktiivsel kaardil http://energiayhistud.ee/tutvustus/energiauhistute-potentsiaal-ja-sotsiaalmajanduslik-moju/. **Analüüsitud ühistulise energiatootmise potentsiaaliga hoonete tänane elektri- ja küttevajadus on kokku 2,281 TWh, kuid hoonete rekonstrueerimisega on võimalik nende hoonete energiavajadust vähendada 1,5 korda (seejuures väheneb küttevajadus 3 korda ning elektrivajadus suureneb 1,5 korda). Ühistulise energiatoodangu orienteeruv maht ja seonduv elanike arv on esitatud tabelis 4.2.**

Tabel 4.2 Potentsiaalselt energiaühistuid moodustavate energiatarbijate gruppide tarbimine, toodang (ENMAK 2030 energia tootmise ja kasutamise prognoosid) ja seotud elanike arv.

Potentsiaalsed energiaühistud	Energia tarbimine või toodang	Seonduv elanike arv
ELEKTER		
Eesti elektritarbimise prognoos aastaks 2030	10 TWh/a	1,3 mln
Ühistulise elektritootmise potentsiaaliga hoonete elektrivajadus hoonete rekonstrueerimisel	1025 GWh/a, sh korterelamud 623 GWh/a ja 0,6 MWh/a/el	940 000
Lokaalne elektritootmine korterelamutes ja hajaasustuse ühiskondlikes hoonetes	**30 GWh/a**	**940 000**
SOOJUS		
Eesti soojuse tootmine 2030 Sh linnade kaugküte aastal 2011 oli 2,7 TWh*	17,7 TWh	1,3 mln
Ühistulise soojusetootmise potentsiaaliga hoonete (11,1 % sisekliima tagamisega hoonefondist) küttevajadus hoonete rekonstrueerimisel (sh kõrge soojuse hinnaga jätkusuutmatute võrgupiirkondade hooned)	**474 GWh/a, sh 1,5 MWh/a/el** (2011 standardkasutuses hoonete küttevajadus 1,6 TWh/a, sh korterelamud 1,1 TWh/a ehk 4,6 MWh/a/el)	**240 300** el
Kõrge soojuse hinnaga (>70 EUR/MWh) jätkusuutmatutes võrgupiirkondades soojuse müük aastal 2011	41,6 GWh/a	14 399 el
Katelde vahetuse potentsiaal fossiilkütuste asendamiseks puitkütustega jätkusuutmatutes võrgupiirkondades 2015	79,8 GWh/a	51 545 el
Ahiküttelt ühistulisele lokaalküttele ülemineku maht	2011 standardkasutuses 320 GWh/a, rekonstrueerimisel 102 GWh/a	Korterelamutes 71 000 el
KOOSTOOTMINE		
Eestis koostootmine aastal 2013	3,3 TWh/a soojust	Tarbijad pole vaid elanikud
Uued võimalikud koostootmised 20 asulas, sh ORC**	600 GWh soojust (pool Tallinna uues koostootmisjaamas), 200 GWh elektrit	Tarbijad pole vaid elanikud
Ühistuliselt puu gaasistamise baasil gaasimootoritega uued koostootmised* **	**46 GWh/a soojust , 22 GWh/a elektrit**	**30 600**

**võrdluseks: kogu Eestis kaugküte kokku 6,3 TWh (Statistikaameti andmeil tarbijatele müüdud soojus) – kaugkütte võrgupiirkondade müügimaht 4,6 TWh = 1,7 TWh grupiviisiline (lokaal)küte*
***soojuskoormuse vähenemisel koostootmise osakaal väiksem, u 30%*

[93] http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/51/ENMAK_2030._Hoonete_energias%C3%A4%C3%A4stupotentsiaali_uuring.pdf

**** kuni 450 MWh/a soojust tootev jaam sobib 3-4 , rekonstrueerimisel suurema arvu 18 korteriga korterelamute grupi küttevajaduse katmiseks, potentsiaal 100 jaama*

4.1 Hoonete küttevajadus

Kohalike omavalitsuse hoonete küttevajadus arvutati korterelamute standardkasutuse ja rekonstrueerimisel C klassile vastavaks kohta ning ühiskondlike hoonete suletud netopinna kohta (tabel 4.3). Suuremate linnade Tallinna, Tartu, Narva ja Pärnu korterelamute eluruumide pinnast moodustab kütteühistulise potentsiaaliga pind 39 %. Ühiskondlike hoonete pind moodustab ühistulise soojuse tootmise ehk kütteühistu potentsiaaliga pinnast 26 %. Tallinna, Tartu, Narva ja Pärnu ühiskondlike hoonete pind pole kütteühistu potentsiaaliga pinna hulka arvatud, kuna need hooned paiknevad seal suures osas kaugkütte võrgupiirkonnas.

Tabel 4.3 Küttevajaduse arvutamise aluseks olevad ühistulise potentsiaaliga korterelamute ja ühiskondlike hoonete pinnad maakondades ja suuremates linnades.

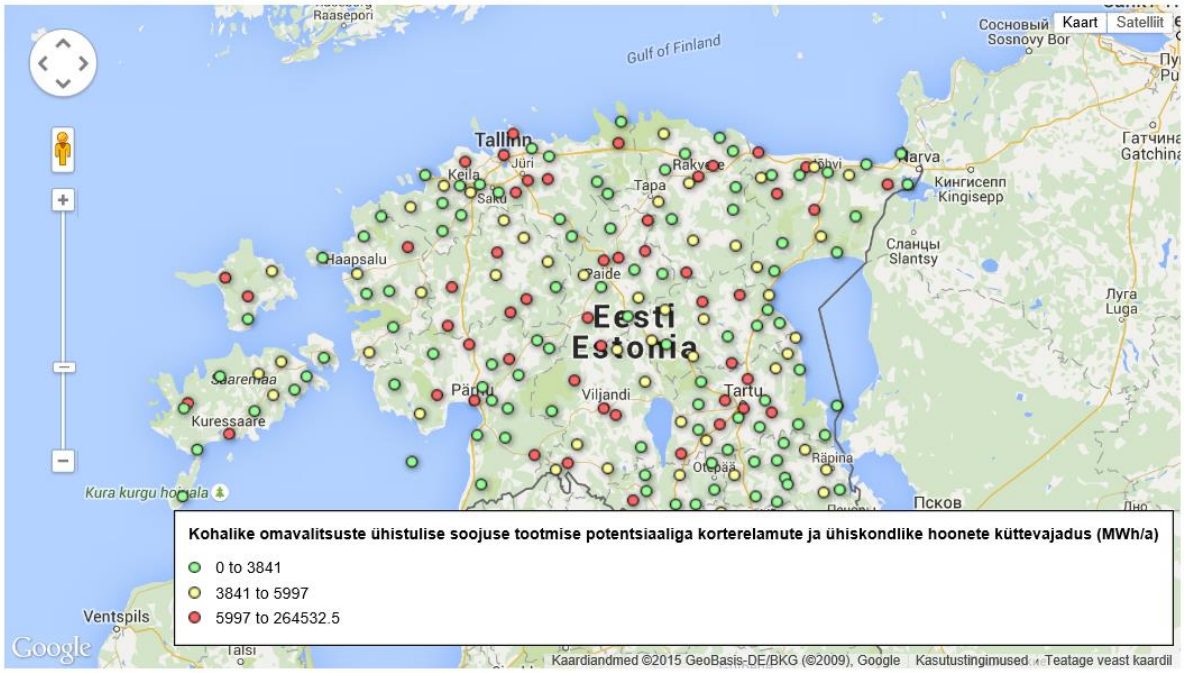
MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	Puuduva kk võrguga, sh väikelinnade ja madala tarbimistihedusega kk võrkudega omavalitsustes eluruumide pind kokku: korterelamutes või korteritega mitteelamutes	Lokaalse keskküttega korterelamute eluruumide pind	Ahi- või kaminküttega korterelamute eluruumide pind	KORTERELAMUTE ELURUUMIDE PIND KOKKU M²	ÜHISKONDLIKE HOONETE SULETUD NETOPIND M² KOKKU HAJAASUSTUSES EHK OMAVALITSUSTES, KUS PUUDUB VÕI ON MADALA TARBIMISTIHEDUSEGA KKVÕRK
Kogu Eesti	2553829	1929197.9	1737978.5	**6221005.4**	**2174460.9**
Harju maakond	160324	1238381	567295.3	1966000.3	93411.5
Tallinn (L+A)	-	1045247.8	440889.8	1486137.6	-
Hiiu maakond	58908	0	0	58908	80767.3
Ida-Viru maakond	243312	132272.8	24633	400217.8	224187.3
Narva linn (L+A)	-	6249.7	541.2	6790.9	-
Jõgeva maakond	152251	31143.7	42423.3	225818	128784
Järva maakond	145635	22357.4	54539.3	222531.7	135456.7
Lääne maakond	75538	13367.3	42630.5	131535.8	95527
Lääne-Viru maakond	148320	195097	199376.1	542793.1	105025.7
Põlva maakond	111678	17836.1	36910.9	166425	110430.3
Pärnu maakond	228773	50866.8	193101	472740.8	195076.9
Pärnu linn (L+A)	-	34592	136905.4	171497.4	-
Rapla maakond	345348	4513.2	19958.2	369819.4	254379.1
Saare maakond	111431	7234.6	34399.6	153065.2	119956.6
Tartu maakond	292268	157530.1	321579	771377.1	185967
Tartu linn (L+A)	-	129090.4	278789	407879.4	-
Valga maakond	99864	12916.3	51067.5	163847.8	107961.7
Viljandi maakond	286127	20298.3	104603.6	411028.9	221606.1
Võru maakond	94052	25383.3	45461.2	164896.5	115923.7

Energiaühistu moodustamise potentsiaali hulka arvati kohalikes omavalitsustes 1) korterelamute lokaalkeskkütte, ahi- või kaminküttega elamispinnad ning madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkondadega kohalike omavalitsuste korterelamute kogu elamispind, ja 2) ühiskondlike hoonete suletud netopind kaugkütteta kohalikes omavalitsustes ja madala tarbimistihedusega

kaugkütte piirkondadega kohalikes omavalitsustes. Joonisel 4.1 toodud hoonete küttevajadusele lisaks on kohalike omavalitsuste soojusmajandusega seotud näitajad ja arvutused esitatud lisas 1 ning kaardil http://energiayhistud.ee/tutvustus/energiauhistute-potentsiaal-ja-sotsiaalmajanduslik-moju/.

Arvutused on kokkuvõtlikult esitatud suuremate linnade ja maakondade kohta tabelites 4.3 ja 4.4. Suurima ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga on seonduvate pindade küttevajaduse alusel kohalikud omavalitsused Harju, Rapla, Tartu ja Viljandi maakonnas.

Joonis 4.1 Kohalike omavalitsuste ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga korterelamute ja ühiskondlike hoonete küttevajadus (MWh/a)



Madala tarbimistihedusega kaugkütte piirkondade arvutuse aluseks on Lembit Vali varasemad arvutused[94], mille alusel selekteeriti välja energiaühistu moodustamise potentsiaaliga madala tarbimistihedusega kaugkütte piirkondadega kohalikud omavalitsused:

1. selekteeriti välja 67 kaugkütte piirkonda tarbimistihedusega K<1, mille puhul on arvestatud hoonete soojustamisega ehk seda väärtust tuleb arvestada tänaste küttesüsteemide (tarbimistihedus K<1,4) dimensioneerimisel,
2. selekteeriti välja 45 fossiilkütustel toimivat kaugkütte võrku tarbimistihedusega K<1,
3. selekteeriti 24 kohalikku omavalitsusse jäävat 26 kaugkütte võrgupiirkonda tarbimistihedusega K<1, kus soojuse piirhind on täna >70 EUR/MWh+KM. Järele jäänud 26 kaugkütte võrgupiirkonda oli aasta 2011 seisuga müügimahuga kokku 41 668 MWh ja keskmine kaugkütte piirkonna müügimaht 1602 MWh, keskmine hind 77,7 EUR/MWh.

Kaugkütte võrgupiirkonnad puuduvad 76 kohalikus omavalitsuses:

Aegviidu vald	Mikitamäe vald	Are vald	Konguta vald	Puka vald
Emmaste vald	Orava vald	Halinga vald	Laeva vald	Põdrala vald
Käina vald	Veriora vald	Häädemeeste vald	Meeksi vald	Taheva vald
Alajõe vald	Are vald	Kihnu vald	Mäksa vald	Tõlliste vald
Illuka vald	Halinga vald	Koonga vald	Peipsiääre vald	Õru vald
Kohtla vald	Häädemeeste vald	Surju vald	Piirissaare vald	Kõo vald
Kohtla-Nõmme vald	Kihnu vald	Varbla vald	Rannu vald	Kõpu vald

[94] Eesti Arengufond 2013 Kaugkütte energiasääst. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf

Lohusuu vald	Koonga vald	Kaiu vald	Hummuli vald	Haanja vald
Sonda vald	Surju vald	Käru vald	Karula vald	Meremäe vald
Toila vald	Varbla vald	Raikküla vald	Palupera vald	Misso vald
Jõgeva vald	Kaiu vald	Vigala vald	Puka vald	Mõniste vald
Kasepää vald	Käru vald	Kaarma vald	Põdrala vald	Sõmerpalu vald
Pajusi vald	Raikküla vald	Kihelkonna vald	Taheva vald	Urvaste vald
Pala vald	Vigala vald	Laimjala vald	Tõlliste vald	Varstu vald
Albu vald	Kaarma vald	Lümanda vald	Konguta vald	Puka vald
Kareda vald	Kihelkonna vald	Mustjala vald	Laeva vald	Põdrala vald
Hanila vald	Laimjala vald	Pihtla vald	Meeksi vald	Taheva vald
Kullamaa vald	Lümanda vald	Pöide vald	Mäksa vald	Tõlliste vald
Martna vald	Mustjala vald	Ruhnu vald	Peipsiääre vald	Õru vald
Vormsi vald	Pihtla vald	Torgu vald	Piirissaare vald	Kõo vald
Rakvere vald	Pöide vald	Valjala vald	Rannu vald	Kõpu vald
Rägavere vald	Mikitamäe vald	Alatskivi vald	Hummuli vald	Haanja vald
Vihula vald	Orava vald	Haaslava vald	Karula vald	Meremäe vald
Kanepi vald	Veriora vald	Kallaste linn	Palupera vald	Misso vald
	Saarde vald			

Kui hoonete standardkasutusel on kortereelamute eluruumide ja ühiskondlike hoonete küttevajadus kokku 1,6 TWh/a (sh u veerand ühiskondlikud hooned), siis hoonete rekonstrueerimisel väheneb korterelamute eluruumide küttevajadus kuni 3 korda ning ühiskondlikel hoonete C tasemele (55 küttevajadus kWh/m^2/a) rekonstrueerimisel küttevajadus üle 4 korra. Ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga hoonete nõuetekohasel rekonstrueerimisel (C energiaklassi tasemele) väheb küttevajadus 3,5 korda (tabel 4.4). Kütteühistute potentsiaaliga hoonete küttevajadusest moodustavad suuremad linnad 22 %.

Tabel 4.4 Maakondades ja suuremates linnades ühistuline potentsiaal hoonete küttevajaduse katmisel 2011 andmete alusel.

MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	KORTERELAMUTE JA ÜHISKONDLIKE HOONETE KÜTTEVAJADUS STANDARDKASUTUSES MWh/a	KORTERELAMUTE JA ÜHISKONDLIKE HOONETE KÜTTEVAJADUS HOONETE REKONSTRUEERIMISEL MWh/a
Kogu Eesti	**1640081.9**	**474192.7**
Harju maakond	**372833.9**	117199.6
Tallinn (L+A)	**264532.5**	84709.8
Hiiu maakond	**30273.6**	7800.0
Ida-Viru maakond	**126164.7**	35142.7
Narva linn (L+A)	**1208.8**	387.1
Jõgeva maakond	**71747.7**	19954.7
Järva maakond	**72797.5**	20134.4
Lääne maakond	**46817.5**	12751.5
Lääne-Viru maakond	**122348.5**	36715.6
Põlva maakond	**56679.1**	15559.9
Pärnu maakond	**131941.7**	37675.5
Pärnu linn (L+A)	**30526.5**	9775.4
Rapla maakond	**128150.7**	35070.6
Saare maakond	**56635.0**	15322.3
Tartu maakond	**182867.0**	54196.7
Tartu linn (L+A)	**72602.5**	23249.1
Valga maakond	**55615.5**	15277.2
Viljandi maakond	**127456.6**	35617.0
Võru maakond	**57752.9**	15774.9

4.2 Lokaalne elektritootmine hoonete omatarbeks

Energiaühistute kontekstis on elektritootmiseks võimalik reaalselt kasutada järgnevaid tehnoloogiaid:

1. Päikesepaneelid (PV) hoonete omatarbeks
2. Mikrotuulikud omatarbeks ja väiketuulikud sõltuvalt tuuleoludest pigem elektri tootmiseks ja müügiks võrku kui olemasoleva hoonestuse elektriga varustamiseks.
3. Koostootmisel(puugaas) elekter omatarbeks ja müügiks. Suurus valitakse soojuskoormuse alusel.

Teiste tehnoloogiate rakendamine ei oma piisavalt potentsiaali. Hüdroelektrijaamade rajamiseks puudub veeressurss ja selle rakendamine on loa saamise seisukohalt praktiliselt võimatu. Energiatootmisel müügiks pikeneb tootmisseadmete tasuvusaeg ning investeering ei ole tasuv ning seetõttu on aluseks võetud elektri tootmine omatarbeks.

Korterelamute ja ühiskondlike hoonete potentsiaalne elektritoodang omatarbeks arvutati järgnevalt: suvine päevane minimaalne tarbimine, selle tarbimise alusel dimensioneeritakse tootmisüksuse nimivõimsus ja toodang on saadud nimivõimusest tuleneva toodangu alusel. Keskmiselt moodustab PV toodang 3 % kogu aasta elektri tarbimisest. Kuna enamuses korterelamutes on potentsiaali lokaalseks elektritootmiseks omatarbeks, siis on arvutatud potentsiaalne PV toodang kõigi korterelamute kohta. Ühiskondlike hoonete puhul eeldame, et tiheasustuses PV seadmete paigaldamine ümbritsevate hoonete tõttu pole nii tõenäoline ja pigem on hajaasustuses eeldused paremad. Regionaalsel tasandil vähendaks lokaalne elektritootmine eeldatavalt võrguhaldaja kulusid võrgu hooldusele ning tekitades võimalusi uutele liitujatele. Samuti kompenseeriks see hoonete rekonstrueerimisel kasvavat elektrivajadust. Kohalike omavalitsuste hallatavad ühiskondlikud hooned hajaasustuses on perspektiivsed ühistuliikmed, kuid ühiskondlikud hooned suuremates llinnades on pigem eraomanduses ning tegutsevad äriühinguna ja pole seega ühistute objektiks.Seetõttu oleme ühiskondlike hoonete lokaalse elektritoodangu arvutanud samade hoonete mahus, millele on arvutatud küttevajadus. Eeldame, et hajaasustuse elektri- ja küttevarustuse detsentraliseerimine vähendab tarbija energiakulusid, kuid kaudselt ka kulusid võrkudele ning võrkude tarbijatele. Korterelamute ja ühiskondlike hoonete elektrivajadus ja lokaalne elektritoodang omatarbeks kohalikes omavalitsustes on esitatud joonisel 4.2, lisas 1 ja kaardil http://energiayhistud.ee/tutvustus/energiauhistute-potentsiaal-ja-sotsiaalmajanduslik-moju/.

Joonis 4.2 kohalike omavalitsuste ühistulise elektritootmise potentsiaaliga hoonete elektrivajadus (MWh/a): korterelamud ja haja-asustuse ühiskondlikud hooned.

Prognoos maakondades ja suuremates linnades lokaalse elektritoodangu kohta on esitatud tabelis 4.5, mille kohaselt on suurim ühistulise elektri tootmise potentsiaal Harju, Ida-Viru, Tartu ja Pärnu maakonnas. Korterelamute eluruumide ja ühiskondlike hoonete elektrivajaduse alusel prognoositud lokaalse elektritoodangu potentsiaal on Tallinnas 6,6 GWh/a, Tartus on vastav näitaja 1,3 GWh/a, Narvas 1 GWh/a ja Pärnus 0,6 GWh/a, hoonete rekonstrueerimisel on vastavad näitajad suuremad. Ühiskondlike hoonete elektrivajadus on suurim Ida-Viru maakonna ja Viljandi maakonna hajaasustatud omavalitsustes. Hoonete rekonstrueerimisel elektrivajadus pigem kasvab sundventilatsiooni paigaldamisega ning lokaalne elektritoodang võib olla isegi mõnevõrra suurem.

Tabel 4.5 Maakondades ja suuremates linnades energiaühistute potentsiaal hoonete elektrivajadusest lokaalse elektritoodanguga päikesepaneelide kasutusel.

MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	Elektrivajadus kõigi korterelamute eluruumide ja hajaasustuse * ühiskondlikes hoonete standardkasutusel MWh/a	LOKAALSE ELEKTRITOOTMISE OSAKAAL HOONETE STANDARDKASUTUSEL PV 3% MWh/a	Elektrivajadus kõigi korterelamute eluruumide ja hajaasustuse ühiskondlike hoonete rekonstrueerimisel MWh/a	LOKAALSE ELEKTRITOOTMISE OSAKAAL HOONETE REKONSTRUEERIMISEL PV 3% MWH/a
Kogu Eesti	**641083.7**	**19232.5**	**1025649.3**	**30769.5**
Harju maakond	270854.7	8125.6	609141.6	18274.2
Tallinn	221204.3	6636.1	248854.8	7465.6
Hiiu maakond	5371.1	161.1	6042.5	181.3
Ida-Viru maakond	90852.0	2725.6	102208.5	3066.3
Narva linn	33453.8	1003.6	37635.6	1129.1
Jõgeva maakond	14703.7	441.1	16541.7	496.3
Järva maakond	17295.6	518.9	19457.5	583.7
Lääne maakond	13598.5	408.0	15298.3	458.9
Lääne-Viru maakond	26661.6	799.8	29994.3	899.8
Põlva maakond	11983.9	359.5	13481.8	404.5
Pärnu maakond	38127.6	1143.8	42893.6	1286.8
Pärnu linn	19841.4	595.2	22321.6	669.6
Rapla maakond	20026.9	600.8	22530.2	675.9
Saare maakond	13193.9	395.8	14843.1	445.3
Tartu maakond	65032.8	1951.0	73161.8	2194.9
Tartu linn	45218.5	1356.6	50870.8	1526.1
Valga maakond	14398.3	431.9	16198.1	485.9
Viljandi maakond	24012.6	720.4	27014.2	810.4
Võru maakond	14970.6	449.1	16841.9	505.3

** Hajaasustus tähistab siin omavalitsusi, kus puudub või on madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkond*

4.3 Eramute, uusasumite ja tööstusparkide ühistulise energiatootmise potentsiaal

ERAMUTE ÜHISTULISE ENERGIATOOTMISE POTENTSIAAL: linnalistes asulates lokaalse keskküttega eramud (29 % kõigist eramutest) ja seonduvad 33 000 elanikku moodustavad 2,5 % Eesti elanikkonnast.

Ühepereelamutes ja muudes väikeelamutes on kaugküttepiirkondadest välja jäävatel aladel võimalik moodustada kogukonna põhiseid energiaühistuid kütte- ja elektrivarustuse kaasajastamiseks või loomiseks. Kogukonna ühistegevusega eramute piirkond vajab antud tingimustele sobivat ja nõuete kohast energiavarustuse lahendust, mis sõltub omakorda paljudest teguritest: valitavast

tehnoloogiast, vajaliku soojustorustiku pikkusest, Päikesepaneelide puhul otseliinide paigaldamise võimalikkusest, muude kommunikatsioonide paiknemisest, kogukonna sotsiaalsest kapitalist jms. Asukoha tingimustest sõltuvate erinevate tegurite paljususe tõttu pole võimalik kogukondade energiatoodangu prognoosi kohta üldistusi teha, küll aga lähtuda prognoosi koostamisel eramute kohta olemasolevatest statistilistest andmetest. Ühepereelamute ja muude väikeelamute tavaeluruumide pind on 2011. aasta rahva- ja eluruumide loenduse andmeil kokku 18,3 mln m^2, Ehitisregistri andmete alusel on eramute suletud netopind kokku 26,1 mln m^2. Praktikas kaugkütet kasutatakse eramajades vähe, nt on ühepereelamute eluruumidest varustatud 0,8 % kaugküttega ning ühepereelamute ja muude väikeelamute eluruumidest 1,4 % kaugküttega[95].

Tabel 4.6 Eluruumide kütmisviisid seisuga 2011.

Tavaeluruumide arv hoonetes	Kõik kütmisviisid	Kaugkesk-küte	Lokaalne keskküte	Ahi- või kaminküte	Elekterküte	Kütmisvõi malus puudub	Kütmisviis teadmata
Kõik hoone liigid	649746	324285	91930	200542	28122	308	4559
Korterelamu või korteri(te)ga mitteelamu	448624	321376	42314	63099	19122	228	2485
Ühepereelamu	178069	1476	40904	127041	6602	68	1978
Muu väikeelamu	23053	1433	8712	10402	2398	12	96

Eesti energiamajanduse arengukava ENMAK 2030 uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuringus eeldati[96] väikeelamute rekonstrueerimise energiasäästu ühikmaksumuste arvutamisel, et energiaklassi[97] C taseme saavutamiseks võetakse kasutusele mh soojustagastusega ventilatsioon ja soojuspumbad. Seettõttu kasvab elektrivajadus ning kaob küttevajadus, st hooneid köetakse elektril töötavate soojuspumpadega. **Seega väikeelamute rekonstrueerimisel justkui kaob kütteühistuline potentsiaal ja tekib elektriühistuline potentsiaal.** Samas ei saa välistada, et väikeelamu rekonstrueerimisel võetakse kasutusse hoopis nt pelletikatel või jätkatakse majasisese soojustorustiku rajamise kulude vältimiseks täna enamasti kasutusel oleva ahiküttega. Standardkasutuses olevate väikeelamute rekonstrueerimisel energiaklassi C tasemele väheneb hoonete energiavajadus kordades. Tabelis 4.7 on esitatud väikeelamute energiavajadus ja potentsiaalne Päikesepaneelide toodang (3 % aastasest elektrivajadusest) hoonete omatarbe katmiseks.

Tabel 4.7 Väikeelamute rekonstrueerimisel C energiaklassi tasemele energiavajadus ja potentsiaalne Päikesepaneelide toodang omatarbeks.

Väikeelamute energiavajadus	Summaarne netopind m2	Küttevajadus standardkasutusel GWh/a	Elektrivajadus hoonete rekonstrueerimisel GWh/a	Potentsiaalne Päikesepaneelide toodang GWh/a
Ainult tehnosüsteemide renoveerimist vajavad väikeelamud (rekonstrueerimisel C klassi tasemele küttevajadus 0 kWh/m2a, elektrivajadus 66 kWh/m2a)	5690200	1143,7	375,5	11,2
Ka välispiirete renoveerimist vajavad väikeelamud (rekonstrueerimisel C klassi tasemele küttevajadus 0, elektrivajadus 80 kWh/m2a)	20428300	8130,4	1634	49
KOKKU:	**26118500**	**9274,1**	**2009,5**	**60,2**

[95] Statistikaamet RL0223: TAVAELURUUMID, 31. DETSEMBER 2011 Statistikaamet
[96] http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/51/ENMAK_2030._Hoonete_energias%C3%A4%C3%A4stupotentsiaali_uuring.pdf
[97] Hoone energiatõhususarv (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klass https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1060/5201/5002/MKM_m36_lisa3.pdf#

Kui palju oleks majanduslikult mõistlik hoonete energiavarustusest katta ühistulise energiatootmisega tuleb iga eramupiirkonna puhul arvutada eraldi. Seejuures peab arvestama nt, et kaugkütte rajamisel eramupiirkonda ja soojuse müügil hakkavad energiaühistule kehtima kaugkütteseadusest tulenevad soojusettevõtja kohustused (nt võrgupiirkonna soojuse piirhinna kooskõlastamine Konkurentsiametiga, soojuse hinna avalikustamine, kaugküttepiirkonna määramine üldplaneeringuga) seni kuni seadus ei näe ette teisiti. Tarbijad võivad kaugküttepiirkonnas lisaks kaugküttevõrgust saadavale soojusele osta ka kütusevabadest ja taastuvatest allikatest muundatud soojusenergiat selle tootjatelt[98], mis annab võimaluse nt ühistulise küttesüsteemi loomisele. **Eramute ühistulise kaugkütte potentsiaali hulka ei saa arvestada hajaasustuses paiknevaid hooneid (pooled eramud), kuna suuremad vahemaad tõstavad paigaldatava soojustorustiku võrra soojuse maksumust ning kasvavad soojuskaod.** Aastal 2011 paiknes ühepere- ja muudest väikeelamutest 67,2 % (ehk 17,4 mln m^2) maa-asulates (alevikud ja külad) ehk suuremas osas hajaasustuses. Seejuures püsielanikega eluruume oli maa-asulates 75 % eramutes (linnalistes asulates eramutes 88,4 % püsielanikega eluruumid)[99] ehk 96409 eramut (so pooled eramud).

Ühistulise kaugkütte potentsiaali realiseerumise tõenäosus on olemas, kuid väike:

1) olemasolevates ahi- või kaminküttega eramutes (68 % kõigist eramute eluruumidest), kuna puuduv majasisene soojustorustik nõuab lisaks kaugküttega ühinemisele täiendavaid ümberehitusi ja seonduvaid kulutusi ning arvestama peab, et tänastes jätkusuutlikkes kaugküttevõrkudes on kaugkütte tarbimistihedus üle 1 MWh/m^{100}, hoonete rekonstrueerimisel kaugkütte tarbimistiheduse vähenemisega väheneb ka kaugkütte tasuvus;
2) olemasolevates kaugküttepiirkondades paiknevates eramutes, kus on täna võimalik ühineda kaugküttega on eelduseks kooskõlastatud soojuse piirhinnaga kaugküttega varustamisel soojustorustustiku paigaldamiseks piisava soojustarbimise tagamine energiaühistu poolt või energiaühistu poolt nõuetekohase kütusevabadel ja taastuvallikatel baseeruva energiavarustuse (ühine maasoojuskontuur vms lahendus) rajamine.

Linnalistes asulates on orienteeruvalt 55 265 püsielanikega eramute eluruumi ehk 29 % kõigi eramute eluruumidest. **Linnalistes asulates moodustavad lokaalse keskküttega (majasisese soojustorustikuga) ehk kaugküttega hõlpsamini ühendatavad eluruumid kõigist eramute eluruumidest 35 %[101]**. Välistada ei saa nt kütusevabadest ja taastuvatest allikatest muundatud soojusenergia ostu[102] eramute grupiviisilise energiavarustuse tagamiseks, eriti seoses hoonete rekonstrueerimisel välja vahetatavate küttesüsteemide puhul. Linnalistes asulates paikneva 55 265 püsielanikuga eramu küttevajadus hoonete standardkasutusel on kokku orienteerivalt 2700 GWh/a (sh lokaalse keskküttega eramutes kokku 945 GWh/a), rekonstrueerimisel energiaerikasutuse klassile C vastavaks soojustagastusega ventilatsiooni ja soojuspumpade paigaldamisel soojusenergia vajadus kaob ning seonduv elektrivajadus on kokku 583 GWh/a (sh lokaalse keskküttega eramutes kokku 204 GWh/a) potentsiaalse Päikesepaneelidega elektritoodanguga omatarbeks 17,4 GWh/a (sh lokaalse keskküttega eramutes kokku 6 GWh/a). **Võime järeldada lokaalse keskküttega eramute alusel linnalistes asulates, et ühistulise energiatoodangu maht eramute puhul moodustaks:**

1) **eramute standardkasutusel küttevajaduse katmisel kokku 945 GWh/a** (mille realiseerumise tõenäosus on väike, kuna hoonete rekonstrueerimisel hoonete küttevajadus väheneb oluliselt);
2) **hoonete rekonstrueerimisel elektrivajadusel 204 GWh/a (sh soojustagastusega ventilatsioon, soojuspumbad) päikesepaneelide toodang omatarbeks 6 GWh/a (müügi**

[98] Kaugkütteseadus https://www.riigiteataja.ee/akt/112072014060
[99] Statistikaameti andmeleht RL0215
[100] Eesti Arengufond 2013 Kaugkütte energiasääst. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf
[101] Statistikaameti andmeleht RL0223
[102] Kaugkütteseadus §5 https://www.riigiteataja.ee/akt/112072014060

mahus ühistuline tootmine eeldab naaberkinnistutele otseliini rajamisega seotud kuludega arvestamist).

Tabel 4.8 Eramud linna- ja maa-asulates aastal 2011[103].

Hoone liik	Asukoht	Tavaeluruumidega hoonete arv kokku	Osakaal %
Eramud: ühepereelamu ja muu väikeelamu (paarismaja, ridaelamu, eraldi sissepääsuga osadeks jaotatud eramu[104]):	Kogu Eesti	191215	
	Linnalised asulad*	62802	**32,8**
	Maa-asulad**	128413	**67,2**

** Linnaline asula – linn, vallasisene linn, alev ja alev-vald.*
*** Maa-asula – alevik (vähemalt 300 elanikuga tiheasustusega asula) ja küla (hajaasustus või vähem kui 300 elanikuga tiheasustusega asula[105]).*

Kui linnalise asula leibkonna keskmine suurus oli 2 liiget aastal 2011 ning püsielanikega eramuid 55 265, siis seonduv elanike arv oli 113481. Lokaalse keskküttega eramutes elas aastal 2011 orienteeruvalt 33 tuhat leivkonnaliiget ehk 2,5 % Eesti elanikest.

UUSASUMITE ÜHISTULISE ENERGIATOOTMISE POTENTSIAAL: eeldab asumi hoonete ühistulist kavandamist ja ehitamist

Aastal 2011 moodustasid pärast aastat 1991 ehitatud hooned kõigist hoonetest 19,4 %. Antud hoonete ehitamisega lahendati hoonete energiavarustus, võimalus on tegeleda lokaalse elektritootmisega (korterelamute, sh pärast 1991 aastat ehitatud korterelamute Päikesepaneelidega omatarbeks toodatava elektrioodangu maht on käesolevas analüüsis hinnatud). **Uute ehitatavate hoonetega, sh tulevikus liginullenergiahoonetega uusasumite kavandamisel peavad ehitusloa jm ehitise püstitamiseks vajaliku dokumentatsiooni[106] alusel tegutsevad maaomanikud ja/või kinnisvaraarendajad tagama hoone energiavarustuse vastavuse energiamärgisele[107] ja hoone energiatõhususe nõuetele[108]. Uute hoonete ehitamist on võimalik kavandada ühistuna juhul, kui maa ja ehitatavad hooned, sh ehitusluba, samuti energiatootmise seadmed kuuluvad ühistule, st kogukonna liikmetele.** Antud osakaalu kõigist ehitatavatest liginullenergiahoonetest on tänase seisuga võimatu prognoosida.

Kaugkütteseaduse[109] kohaselt tuleb enne kaugküttepiirkonna määramist tiheasustusega uusehitisteks planeeritavale maa-alale analüüsida soojusvarustuse korraldamise võimalusi. **Kaugküttepiirkonna määramisel tiheasustusega uusehitisteks planeeritaval maa-alal on võrguga liitumine kohustuslik kõigile kaugküttepiirkonnas asuvatele isikutele**, kui kohaliku omavalitsuse volikogu ei näe ette teisiti. Seetõttu kaugküttepiirkondades ehitatavad uued hooned saavad moodustada kütteühistuid, kui nii näeb ette kohaliku omavalitsuse volikogu ning on olemas kaugküttevõrgu operaatori nõusolek.

Hoone energiatõhususe miinimumnõuete määruse[110] kohaselt hakkavad liginullenergiahoonete ehitamise nõuded kehtima järgmiselt: riigi- või kohaliku omavalitsuse asutuse kasutuses või omandis oleva sisekliima tagamisega hoone puhul pärast 2018. aasta 31. detsembrit, muudel hoonetel pärast 2020. aasta 31. detsembrit. **Liginullenergiahoonete kavandamine on Eestis praegu alles pilootprojektide staadiumis, sh lahendused energiatootmiseks. Kuna hoonestatava kinnistu omanik**

[103] Statistikaameti andmeleh RL0202
[104] Hoone liik http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Rahvaloendus/REL2011/02Eluruumid/RL_01.htm
[105] Asustusüksuse liigi, nime ja lahkmejoonte määramise alused ja kord https://www.riigiteataja.ee/akt/106102015010
[106] Ehitusseadustik https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001
[107] Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002
[108] Hoone energiatõhususe miinimumnõuded https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015
[109] Kaugkütteseadus https://www.riigiteataja.ee/akt/112072014060
[110] https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015

on kohustatud tagama hoone nõuetekohase ehitamise ja energiavarustuse, siis saab nii täna kui edaspidi kohustuse energiavarustuse tagamisel võtta energiaühistu vaid kinnistu omanikuna.

TÖÖSTUSPARKIDE ENERGIATOOTMISE POTENTSIAAL PEITUB ENERGIAÜHINGUTES

Piirkondade konkurentsivõime tugevdamise meetmest toetati aastail 2007-2014 kokku 24 ettevõtlusinfrastruktuuri projekti pindalaga 0,5-100 ha. Antud ettevõtlus- ja tööstusaladel tegutsevate ettevõtete ja seal tegutsevate ettevõtete tegevusalasid ja seonduvat energiavajadust ning energiaühistute potentsiaali ei saa kättesaadavate andmete alusel vajalikus üldistusastmes prognoosida. Kui tööstusala haldaja näeb detailplaneeringu energiavarustuse lahenduses ette kaugküttesüsteemi või elektrivõrgu rajamise, siis on võimalik moodustada tööstusalal ettevõtjatest energiaühistu või ettevõtete äriühinguna ärilistel kaalutlustel energiaühing. Pigem peitub siin aga tööstuspargi rajaja ärivõimalus ja ta müüb või rendib kinnistu koos kohustusega tarbida energiat saades läbi energia tarbimise täiendavat kasumit. Võimalus on teostada tööstusala ühistuline või ühinguline väljaarendus ka kõikide tööstuspargi kruntide omanike eelneval olemasolul ja kokkuleppel. Ettevõtlus- ja tööstusaladel ettevõtjate ühistegevusena energiatootmise otentsiaali hindamiseks tuleb igal ettevõtlus- ja tööstusalal ühistulise ja/või ühingulise energiatootmise potentsiaal hinnata eraldi. Käesoleva analüüsi raames ei teostata nimetatud ettevõtlus- ja tööstusaladel ettevõtluse tegevusalade prognoose, seonduva energiavajaduse ja ühingulise energiatootmise potentsiaali arvutusi.

4.4 Elektri- ja soojuse koostootmine

Elektri ja soojuse koostootmise potentsiaal on Eestis ainult osaliselt ära kasutatud. Kasutades ORC tehnoloogiat on mõistlik kaaluda koostootmise ehitamist kaugküttepiirkonda, mille aastane müügimaht on üle 20 000 MWh aastas[111]. **Samas on koostootmine võimalik vaid piisava ja püsiva soojuskoormuse olemasolul kogu tasuvusaja jooksul ning seega on kaugkütte kasutamine eelduseks elektri ja soojuse koostootmise arendamisel Eestis. Kaugküttes soojuse tootjateks on ettevõtjad ehk vähetõenäoline on ühistute moodustamine kaugkütte varustamiseks koostootmisega elanike või teiste tarbijate osalusel.**

Hajaenergeetika ning energiaühistute kontseptsiooniga sobivad kokku ORC tehnoloogial koostootmisseadmed, mille elektriline võimsus on P_e > 1…3 MW. Sealjuures on tähtis, et elektriline väljundvõimsuse osa kogu energia toodangust oleks võimalikult suur. Koostootmise potentsiaal arvestades koostootmistehnoloogiaid (gaasistamine ja gaasimootor ning ORC tehnoloogia) tuleneb aastasest soojustarbimisest. **Gaasistamistehnoloogiat ja gaasimootorit kasutades on tehniliselt võimalik koostootmist arendada üksiku korterelamu või elamute grupi baasil, millede soojustarbimine aastas on 400-600 MWh (nt korterelamute kvartal).** Aluseks on Green Fuel Energy (GFE) puugaasistamise tehnoloogial põhinev koostootmisjaam (45 kWe ja 120 kWs)[112].

Lisaks tabelis 4.9 esitatule võib energiaühistute puhul kaaluda veel järgmisi tehnoloogiad:

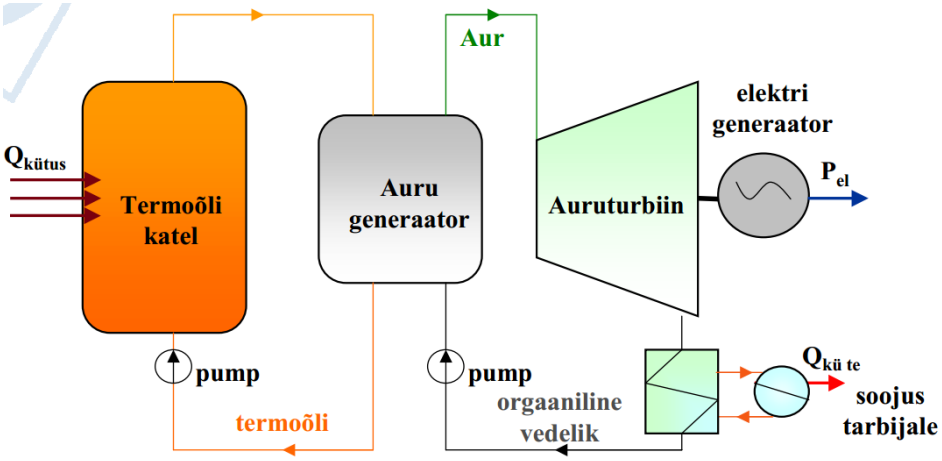
a) **ORC –** P_e = 0,3…1,5 MW;
b) **puidu gaasistamine (pürolüüs)** ning gaasi põletamine sisepõlemismootoris.

Orgaaniline Rankine'i ringprotsess – ORC (*Organic Rankine Cycle*) on protsess, kus soojust muundatakse mehaaniliseks energiaks Rankine'i ringprotsessi abil. Sealjuures on soojuse edastuskeskkonnaks mitte vesi, vaid termaalõli ja orgaaniline töövedelik (nt silikoonõli). ORC-seadmeid iseloomustab kõrge koormusdiapasoon. Näitena võib siinkohal tuua veel peatselt turule jõudva pelletil või hakkpuidul töötava Ala-Talkkari koostootmisjaama Veto Dynamo kahes suuruses[113].

---

111 http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf
112 GFE 45 KOOSTOOTMISSEADE http://www.gfe.ee/#toode
113 Starfeld OÜ Bioenergia/Koostootmine http://bioenergia.starfeld.ee/koostootmine

Joonis 4.3 ORC (*Organic Rankine Cycle*) ringprotsess



Tabel 4.9 Koostootmise tehnoloogiate parameetreid[114]

Tehnoloogia	P_e/P_s	Kasutatav kütus	Efektiivsus, %		Võimsus, MW_e	Eeldatav investeering, €/kW_e	Eeldatavad ülalpidamiskulud, €/kWh_e
			Elektriline	Kokku			
Auruturbiin	0,1…0,5	kõik	60…80	7…20	0.5…>1000	1000…2000	0.003
Gaasiturbiin	0,2…0,8	biogaas maagaas vedelkütused	65…87	25…42	0,25…>50	450…950	0,0045…0,0105
Kombineeritud auru-gaasitsükliga seade	0,6…2,0	maagaas	65…90	35…55	3…>300	450…951	0,0045…0,0106
Diiselmootor	0,8…2,4	biogaas maagaas vedelkütused	65…90	35…45	0,05…20	340…1000	0,0075…0,015
Ottomootor	0,5…0,7	biogaas maagaas vedelkütused	70…92	25…43	0,03…>6	600…1600	0,0075…0,015
Stirling mootor	1,2…1,7	maagaas etanool butaan	65…85	~40	0,03…1,5	?	?
Mikroturbiinid	1,2…1,8	maagaas vedelkütused propaan biogaas	65…85	15…30	0,015…0,3	730…920	?

Koostootmisseadmed sobivad **hajutatud energiatootmise lahendustesse**:

- võimalik on kasutada kohalikke kütuseid, balansseerida teisi pidevalt muutuva väljundvõimsusega taastuvenergia tootmisseadmeid;
- koostootmisseadmete kasutamine sobib hästi ühistuliseks tegevuseks tulenevalt suurusest, samuti on võimalik suurendada piirkonna tööhõivet (kütuse tarneahel);
- koostootmisjaamad omavad otsustavat rolli riigi energiajulgeolekus.

Tabelites 4.10 - 4.13 on toodud olemasolevale või loodavale kaugküttevõrgule puugaasistamisel töötava elektri ja soojuse koostootmisjaama maksumuse arvutamise näide. Näites kasutatud koostootmisjaam on orienteeruvalt aastase soojuse müügimahuga 450 MWh/a ja elektrienergia müügimahuga 215 MWh ning kaugküttestorustiku pikkusega 1000 m. Kapitali kaalutud keskmise hinnaga (Weighted Average Cost of Capital) omatarbeks tootmisel arvestama ei pea.

[114] Wolfram, J. Decentralised Power Generation in the Liberalised EU Energy Markets: Results from the DECENT Research Project. Springer, 2003

Koostootmisjaama elueaga arvestamisel tuleb lähtuda töötavatest jaamadest. Potentsiaal oleks rajada Eestis orienteeruvalt 100 puugaasistamisel töötavat koostootmisjaama (sh nt madala tarbimistihedusega kaugküttevõrkudes).

Tabel 4.10 Investeeringud ja finantseerimine puugaasist elektri ja soojuse koostootmisel.

Parameeter	Ühik	Kaugkütte -torustik olemas	Kaugkütte-torustiku rajamisega	Kaugküttetorustik olemas + ühistuline elektritarbimine	Kaugkütte-torustiku rajamine + ühistuline elektritarbimine
Torustiku maksumus	€	0	300000	0	300000
Puugaasijaama maksumus koos paigaldusega	€	250000	250000	250000	250000
Investeering kokku:	**€**	**250 00**	**550000**	**250000**	**550000**
Omafinantseering	%	30%	30%	30%	30%
Laen	€	175000	385000	175000	385000
Omakapitali investeering:	€	75000	165000	75000	165000
Laenu intress	%	5%	5%	5%	5%
Omakapitali tootlus	%	5%	5%	5%	5%
WACC (nominal)	%	5%	5%	5%	5%
WACC (real)	%	3%	3%	3%	3%
Eluiga trassi investeeringul:	a	30	30	30	30
Eluiga CHP investeeringul:	a	20	20	20	20
Kapitalitootluse eraldised trassile:	€	0	15306	0	15306
Kapitalitootluse eraldised CHP:	€	16804	16804	16804	16804
Kapitalikulu eraldised kokku aastas:		**16804**	**32110**	**16804**	**32110**

Tabel 4.11 Puugaasil töötava koostootmisjaama tehnilised parameetrid.

Parameeter	Ühik	Kaugkütte-torustik olemas	Kaugkütte-torustiku rajamisega	Kaugküttetorustik olemas + ühistuline elektritarbimine	Kaugküttetorustiku rajamine + ühistuline elektritarbimine
Torustiku pikkus	m	0	1000	0	1000
Kadu kaugküttevõrgus	%	15%	10%	15%	10%
Koostootmisjaama elektriline võimsus	kWe	43	43	43	43
Koostootmisjaama soojuslik võimsus	KWs	100	100	100	100
Tööperiood aastas	h	5000	5000	5000	5000
Aastane soojuse toodang (MWh)	MWh	500	500	500	500
Aastane soojusenergia müük (MWh)	MWh	425	450	425	450
Aastane elektrienergia müük võrku	MWh	215	215	107.5	107.5
Ostmata jäänud elekter	MWh	0	0	107.5	107.5
Kasutegur	%	90%	90%	90%	90%
Hakkepuidu vajadus	m3/a	938	938	938	938
Hakkepuidu energiasisaldus	MWh/pm3	0.85	0.85	0.85	0.85
Primaarenergia tarbimine	MWh	797	797	797	797

Tabel 4.12 Maksumuse arvutamisel kasutatud hinnad

Parameeter	Ühik	Kaugkütte-torustik olemas	Kaugkütte-torustiku rajamisega	Kaugkütte-torustik olemas + ühistuline elektritarbimine	Kaugkütte-torustiku rajamine + ühistuline elektritarbimine
Primaarenergia hind	€/MWh	18.00	18.00	18.00	18.00
Elektrienergia müügihind	€/MWh	40.83	40.83	40.83	40.83
Elektrienergia tootmise toetus	€/MWh	53.70	53.70	53.70	53.70
Elektrienergia ostuhind (sh KM)	€/MWh	-	-	107.9	107.9

Tabel 4.13 Soojuse hinna arvestus puugaasil töötava koostootmisjaama kohta

Parameeter	Ühik	Kaugkütte-torustik olemas	Kaugkütte-torustiku rajamisega	Kaugkütte-torustik olemas + ühistuline elektritarbimine	Kaugkütte-torustiku rajamine + ühistuline elektritarbimine
Tulud elektri müügist:	€ /a	8,777	8,777	4,389	4,389
Tulu tarbimata elektrist	€ /a	0	0	11,596	11,596
Toetused:	€ /a	6,927	6,927	3,464	3,464
Kokku laekumised	€ /a	15,705	15,705	19,449	19,449
Kapitalikulu eraldised:	€ /a	16,804	32,110	16,804	32,110
Primaarenergia hind:	€ /a	14,344	14,344	14,344	14,344
Käidukulud:	€ /a	4,600	4,600	4,600	4,600
Personalikulu:	€ /a	9,648	9,648	9,648	9,648
Kokku:	€ /a	45,396	60,701	45,396	60,701
Jääk (kaetav soojuse müügiga):	€ /a	-29,691	-44,997	-25,947	-41,253
Soojusenergia min. hind jäägi katmiseks (eur/MWh):	€/MWh /a	69.9	100.0	61.1	91.7
Kaalutud keskmine hind kaugküttevõrgus	**€/MWh/a**	**72.67**	**72.67**	**72.67**	**72.67**
Toetusvajadus	€/MWh /a	0.00	27.32	0.00	19.00
Toetusvajadus 20 a jooksul	€	0	245,905	0	171,022

4.5 Energiatarbijate osalus energiaühistute moodustamisel

Arvestades ühistulise tegevuse püüdlust osalejate võrdsuse suunas võib terminit "kaasamine" pidada energiaühistu puhul üleüldse ebaõnnestunuks, sest see lähtub arusaamast, et on olemas keegi, kes kaasab ning need, keda kaasatakse. Paremaks terminiks võib pidada sõna "osalus". Ehkki ühistu moodustamise algfaasis on paratamatult olemas aktiivne tuumikgrupp, siis ühistu saab toimida ainult juhul kui kõik ühistusse kuulujad teatud hetkel selle töös osalevad. Üldine praktika (mh Eesti korteriühistute puhul) eeldab, et ühistu üldkoosolekul osaleb vähemalt 50% +1 hääleõiguslikke liikmeid. Saksamaa kogemus soojaühistute moodustamisel näitab, et ühistu loomiseks piisab kui linna või küla majapidamistest ca 70% on huvitatud ühistuga liitumisest[115]. Samas on esialgsete osalejate arvu *ad hoc* määramine võimatu ning sõltub konkreetsest juhtumist.

[115] Isiklik kommunikatsioon Euroopa Majandus ja Sotsiaalkomitee säästva arengu komitee juhi Lutz Ribbega, 19.7.2015

Analüüsis lähtume eeldusest, et nagu igasugune organiseerumine eeldab ka ühistuline tegevus usaldussuhteid[116] ehk sotsiaalset kapitali. Ühistu loomist võibki osaluse vaatenurgast käsitleda kui sotsiaalset kapitali kasvatamist. Sotsiaalne kapital võib olla kas sildav (usaldus erinevate organisatsioonide või gruppide vahel) või siduv (grupisisene usaldus)[117]. Teadusuuringud on näidanud[118][119], et kogukondlikku taastuvenergia kasutuselevõttu mõjutavad nii makro- kui mikromuutujad. Kõige varasemas etapis loovad makromuutujad kogukondliku energiaühistu jaoks soosiva fooni läbi positiivse hoiaku keskkonnasäästu või kõikuva energiahinna. Poliitiline toetus on oluline energiaühistute loomiseks vajaliku seadusandluse korrastamiseks. Saksamaal on leitud, et kogukonnaenergia *lobby* juures on peamine regulaarsete isiklike sidemete arendamine poliitikutega[120], mis Eesti kogukondliku liikumise hetkeseisu arvestades ei oma hetkel suurt potentsiaali[121].

Mikromuutujatest mõjutavad ühistuloomise protsessi projekti nii selle roheline ja kogukonda jõustav imago kui sotsiaalne kapitali erinevad vormid. Toetust otsimise etapis kohaliku energiaühistu loomiseks mõjutavad kohalike arvamust positiivselt teiste turutoimijate olemasolu (tehnoloogiafirmad, väliseksperdid) ja kõrge sotsiaalne kapital nii kogukonnas kui ka teiste toimijate vahel (nt ekspertidega, teiste ühistutega). Kolmandas ehk viimases etapis, kui energiaühistut juba luuakse, mõjuvad eelkõige mikromuutujad, mis on seotud organisatoorse protsessiga: planeeritud organisatsiooni läbipaistvus, võrdne osalus ja tulude jaotamine. Samuti mõjub hästi kohaliku opositsiooni puudus ja kogukonnas olemasolev varasem koostöökogemus. Lisaks on leitud[122], et taastuvenergia ühistulist kasutuselevõttu soosivad ühistute ühised tehnikahanked, milleks on oluline ühistutevahelise võrgustiku olemasolu. UK praktika põhjal on kokkuvõtvalt järeldatud, et kuna kogukonnapõhise energiaühistu loomine sõltub enamus juhtudel unikaalsetest kohalikest tingimustest, on lisaks üldisetele toetusmehanismidele vajalik ka kohalike olude tundmine ning arvestamine[123].

Eraldi tasub märkida, et kuna ühistulist tegevust väljaspool korteriühistuid tuntakse Eestis suhteliselt vähe, siis lisaks tuleb usalduse tekkimise puhul arvestada ka sellega, kas ja kuivõrd inimesed ühistulise organisatsiooni vormiga tuttavad on. Varasemad positiivsed kokkupuuted nt põllumajandus- või tarbijate ühistuga suurendavad tõenäosust, et piirkonnas tekib energiaühistu. Seega võib erinevaid koostöö vorme liigitada sotsiaalse kapitali tootmise võime järgi.

Oluline on mõista, et ühistu loomine on võimalik siis, kui osaleb piisavalt palju sisuliselt motiveeritud inimesi (erinevalt äriühingust, kus ainukeseks määrajaks võib olla raha). Arvestades Eesti äripraktikat, on delegeerimine ning kaasamine suhteliselt halvasti edendatud ka äriettevõtetes[124]. Seepärast tuleb kaasamise, informeerimise, läbirääkimiste jm sotsiaalsele küljele pöörata tavapärase äriplaani koostamisest rohkem tähelepanu. Mõningaseks erandiks on algatused, mis põhinevad juba olemasoleval ühistul (nt Sõpruse pst korteriühistu) või kogukonnal (Väike Jalajälg ökokogukond; neil on loodud maa haldamiseks ka ühistu). Sellistel juhtudel on kaasamine toimunud juba enne energiaühistu moodustamise plaane, mis soodustab oluliselt projekti edukust.

---

[116] Gordon Walker, Patrick Devine-Wright, Sue Hunter, Helen High, Bob Evans (2010) Trust and community: Exploring the meanings contexts and dynamics of community renewable energy, Energy Polity 38 (2010): 2655-2663
[117] Robert Putnam (2000/2008) Üksi keeglisaalis. Ameerika kogukonnaelu kokkuvarisemine ja taassünd. Tallinn: Hermes
[118] Mariana Aguirre, Gbenga Ibikunle (2014) Determinants of renewable energy growth: A global sample analysis, Energy Policy 69 (2014) 374–384
[119] Frank Pieter Boon, Carel Dieperink (2014) Local civil society based renewable energy organisations in the Netherlands: Exploring the factors that stimulate their emergence and development, Energy Policy 69 (2014) 297–307
[120] Kathrin Sühlsen, Matthijs Hisschemöller (2014) Lobbying the 'Energiewende'. Assessing the effectiveness of strategies to promote the renewable energy business in Germany, Energy Policy 69 (2014) 316–325
[121] Peeter Vihma, Madle Lippus, Jaanika Ait (2014) Eesti kogukondade hetkeseis, Tallinn: Linnalabor ja Kodukant
[122] Eric Viardot (2013) The role of cooperatives in overcoming the barriers to adoption of renewable energy, Energy Policy 63 (2013) 756–764
[123] Tom Hargreaves, Sabine Hielscher, Gill Seyfang, Adrian Smith (2013) Grassroots innovations in community energy: The role of intermediaries in niche development, Global Environmental Change 23 (2013): 868-880
[124] Maaja Vadi jt (2011) Eesti juhtimisvaldkonna uuring (uuringuraport), Tallinn: EAS

4.6. Ühistu moodustamise protsess mentorprogrammi osalejate näitel

Kaasamise peamiseks eesmärgiks on leida osalejaid, kes oleksid tulevase ühistu liikmed. See eeldab osalejate usaldust projekti vastu ning ressursse projektiga liitumiseks. Kasutades kaasamisel juba (piirkonnas) olemasolevate organisatsioone nende liikmeteni jõudmiseks võimaldab ära kasutada nii nende poolt juba tekitatud usaldust[125] kui ka hoiab kokku ressursse (inimestega kontaktide otsimine, info levitamine ja hankimine). Sobivad nii piirkondlikud MTÜ-d, KÜ-d, kogudused kui äriettevõtted. Nende juhtide muutmine loodava ühistu kõneisikuks hoiab oluliselt kokku kaasamiseks vajaminevaid ressursse. Mentorproragmmi kuuluvates projektides on kasutatud eelkõige ära korteriühistuid kortermajade elanikeni jõudmiseks, kuid näiteks kasutab Setu projekt teabe levitamiseks kohalikke põllumajanduslikke ühistuid. Paljudel Mentorprogrammi osalejate puhul oli eesmärgiks liita energiaühistuga korteriühistuid (tabel 4.14), mille juhatus saab koosolekutel informeerida plaanidest, vahendada energiatarbimise alast teavet (mis on vajalik arvutuste tegemiseks) ning kujundada ka korteriomanike eelhäälestust energiaühistuga liitumises osas. Seepärast on KÜ-de juhtidega mõistlik läbi viia konsultatsioonid võimalikult varakult ühistu loomise protsessis. Heaks näiteks on Sõpruse projekt, mille läbiviija ongi KÜ juhatuses ning mis on näidanud väga häid ja kiireid tulemusi kaasamise osas.

Tabel 4.14 Energiaühistute osaluspartnerid mentorprogrammi algatuste näitel.

Algatus	Tuumikgrupp	KÜ-de kaasamine	Kohalike ettevõttete kaasamine	Kohalike MTÜ-de kaasamine	Osalemine koostöö-programmides
Hiiu	KOV	Jah	Jah (tooraine)	Jah (metsaomanikud)	jah
Vormsi	KOV	ei	Ei	Ei	Ei
Kõpu	KOV	jah	Jah (tarbijad)	Jah (kogudus, päästeselts)	Jah
Setu	ettevõtja	ei	Jah (tarbijad)	Jah (kohalikud seltsid)	Ei
Pakri	ettevõtja	jah	Jah (tarbijad)	Ei	Jah
Ruhnu	ettevõtja	ei	Jah (tooraine)	Jah (kohalikud seltsid)	jah
Väike J.	kogukond	ei	Jah (tarbijad)	Jah (kohalikud seltsid)	Jah
Sõpruse	KÜ	jah	Ei	Ei	Ei

KOVi põhise algatusgrupi puhul võib probleemiks muutuda poliitilised vastuolud ja poliitiliselt lõhestunud kogukond. Seepärast on KOVi poolt algatatud projektide puhul eriti oluline lähtuda avatud ning läbipaistvatest kaasamispõhimõtetest ning hoiduma ühistuprotsessi nt parteipoliitikaga segama. Sealjuures tasub tähele panna, ehkki protsess võib alata kaasava valitsemisega ning liikuda edasi delegeeriva valitsemise suunas[126], siis on tänase seadusandluse juures võimalik, et loodav energiaühistu müüb soojust või elektrit KOVile, muutudes sedakaudu KOVi partneriks.

Lisaks ühistuliikmete kaasamisele on võimalik kaasamist mõista ka kui algatusprojekti osalust projektides ja võrgustikes. Need võivad tõsta usaldust projekti vastu ja sobida ressursside hankimiseks (teave, toetus, väliseksperdid)[127]. Need võivad, kuid ei pruugi olla seotud kitsalt ühistulise või energiatootmise teemaga, kuna ka muudes küsimustes kogemuste vahetamine võib aidata oma projekti kontekstualiseerida. Näiteks Kõpu projekt on seotud ajalooliste mõisate võrgustikuga, mille kaudu vahetatakse infot mõisahoonete renoveerimise ja kütmisega seotud küsimustes; Väike Jalajälg osaleb Eesti Ökokogukondade võrgustikus, mille kaudu osaleti koolitusel sotsiokraatlisest juhtimismeetodist; Hiiu algatus on saanud väikesaarte programmist tuge ja teavet kaasamise läbi viimiseks.

[125] Gordon Walker, Patrick Devine-Wright, Sue Hunter, Helen High, Bob Evans (2010) Trust and community: Exploring the meanings contexts and dynamics of community renewable energy, Energy Polity 38 (2010): 2655-2663

[126] Kersten Kattai, Georg Sootla, Mikk Lõhmus (2014) Ühinenud kohaliku omavalitsuse üksuste valitsemiskorralduse mudelite ja territoriaalse juhtimisstruktuuri kujundamine Lääne-Nigula ja Viljandi valla näitel (ekspertarvamus), Tallinn: Siseministeerium

[127] Frank Pieter Boon, Carel Dieperink (2014) Local civil society based renewable energy organisations in the Netherlands: Exploring the factors that stimulate their emergence and development, Energy Policy 69 (2014) 297–307

Kaasamise-osalemise läbi viimise puhul on oluline teadvustada erinevaid etappe, millele vastavad erinevad meetodid (vt ptk 4.6). Saksamaa kogemuse põhjal võib arvestada, et esimesest kohtumisest kuni tootmisvahendite ehitamiseni kulub minimaalselt 40 koosolekut (ca 1,5 aastat)[128]. Tegevused muutuvad projekti arenedes vastastikumaks, kahepoolsemaks (nt informeerimisest ajalehe kaudu kuni sisulise koostööni ehitamise käigus). Seepärast tuleb kasutada vastavalt tegevusele ka erinevaid informeerimis- ja kaasamismeetodeid. Ka koosolekute korraldamise viisidele tuleb eraldi tähelepanu pöörata. Näiteks algatusgruppide poolt on välja toodud võimaliku probleemina raskused pidevalt eriarvamusel olevate kiuslike inimestega tegelemiseks[129]. Lahenduseks võivad koosolekute puhul olla alternatiivsed korraldusmeetodeid, nt avatud ruumi, sotsiokraatia, konsensusmeetod vms. Heaks näiteks on Väike Jalajälg ökokogukonna poolt kasutatav sotsiokraatia meetod[130], mille üheks tugevuseks on just eraldi inimese määramine probleemsete osalejatega tegelemiseks. Kui taolised koostöö korraldamise viisid on kohalikes organisatsioonides kasutuses, tasub seda käsitleda kui ressurssi ühistu moodustamiseks.

4.7 Olemasolevate organisatsioonide potentsiaal energiaühistute loomisel

Järgnevalt on analüüsitud Eestis tegutsevaid ühistuid ja muid koostöövorme, mis mõjutavad energiaühistute loomise tõenäosust piirkonnas. Tabel 4.15 aitab mõista organisatsioonide potentsiaali hindamise kriteeriume. Lisas 1 on esitatud kohalike omavalitsuste ning tabelis 4.16 maakondade ja suuremate linnade korteriühistute ja kogukondade arv. Keskmise potentsiaaliga organisatsioonide andmeid ei ole lisas 1 kogukondade tabelisse kantud, kuna nende piirkonnad ei ühti omavalitsuste piiridega või on nende potentsiaal raskesti kvantifitseeritav. Nende potentsiaali ühistute moodustamisel ei tasu siiski alahinnata ning seda on kirjeldatud alljärgnevalt.

Tabel 4.15 Olemasolevate organisatsioonide kaasamist toetav potentsiaal energiaühistu moodustamiseks vastavalt sotsiaalse kapitali liigile ja hulgale. Alus: Putnam (2000), Vihma ja Lippus (2014)

Sotsiaalne kapital	Suur potentsiaal	Keskmine potentsiaal	Väike potentsiaal
Siduv kapital*	Kogemus ühistegevusest või vabatahtlikust rohujuuretasandi organiseerumisest on olemas: • **Kogukondlik seltsitegevus** • **korteriühistud**	Koostöökogemus on olemas, kuid organisatsiooni tegevusvaldkond ja – asukoht ei pruugi ühtida võimaliku energiaühistu piirkonnaga; või koostöökogemus puudub, kuid ühistut moodustavad inimesed on omavahel tuttavad: • **Põllumajandusühistud** • **Maaparandusühistud** • **Metsaühistud** • **LEADER grupid** • **Tööstuspargid**	Koostöökogemust ei ole ning inimesed üksteist ei tunne.
Sildav kapital**	Kogemus koostööst omavalitsusega või riiklike organisatsioonidega on olemas: • **Kogukondade ja omavalitsuste koostööorganid**	On olemas kogemus omavalitsuse ja riiklike organisatsioonide rahastusest.	Koostöö- ja rahastuskogemust ei ole.

**siduv kapital tähendab grupisisese usalduse olemasolu ja **sildav kapital usalduse olemasolu erinevate organisatsioonide või gruppide vahel[131].*

[128] Wolfgang Degelmanni ettekanne Kõrgessaares 18.07. 015
[129] Kaasamisseminar Kõpus, 17.03.2015
[130] Sotsiokraatiline juhtimismudel on viis demokraatlike, siduvate ent mitte jäikade koostööreeglite loomiseks, https://et.wikipedia.org/wiki/Sotsiokraatia
[131] Robert Putnam (2000/2008) Üksi keeglisaalis. Ameerika kogukonnaelu kokkuvarisemine ja taassünd. Tallinn: Hermes

Lähtudes eelnevast potentsiaali jaotusest on suure potentsiaaliga organisatsioonid energiaühistute algatajatena ja/või liikmetena on kohalikes omavalitsustes:

1. Tegutsevaid **korteriühistuid on Eestis kokku 10241**[132]. Nendest 3714 on Tallinnas ja 953 Tartus. Kõige tihedamalt on korteriühistuid Hiiu maakonnas (üks KÜ 102 inimese kohta) ning kõige harvem on korteriühistuid Viljandi maakonnas (üks KÜ 215 inimese kohta). Korteriühistud on tänu koostöökogemusele ning geograafilisele lähedusele suure potentsiaaliga energiaühistu liikmed. Nende liikmetel on suurem teadlikkus ühistulisest tegevusest (sh põhimõttest "üks liige – üks hääl") ning majanduslikest kaalutlustest. Huvi ning kogemust energiavaldkonnas väljendab ka Eesti Korteriühistute Liidu poolt korraldatud elektrienergia ühishanked oma liikmetele[133]. Takistusteks energiaühistute loomisel võib olla maapiirkondade elanike vähene majanduslik kapital, mis vähendab investeerimisvõimekust. Potentsiaali tõstab aga seadusega reguleeritud kord ühistu tegevuses mitteosalevate inimestega tegelemiseks ning ka korterite võõrandamiseks ühistule, kui omanik keeldub korteri ülalpidamiskulusid tasumast[134].
2. Kogukondlik seltsitegevus omab suurt potentsiaali energiaühistu kohaliku tuumikgrupi moodustamiseks ja info vahetamiseks, kuna enamus kogukondasid on koondunud just kohaliku elu edendamiseks ning konkurentsivõime tõstmiseks. Samas tegeleb suur osa kohalikes kogukondadest kultuuri ja isetegevusega, mistõttu võib puudu jääda oskusteabest. Potentsiaali vähendab kogukondade suhteliselt tagasihoidlikud kommunikatsioonitegevused ning -võimekus ning liidrikesksus. Koostöö kohaliku omavalitsusega ei ole kõikjal levinud, kuid energiaühistute loomine võib tekitada selle järele vajaduse ning motivaatori. Kodukandi andmete põhjal **on Eestis 1160 külavanemat ja 597 küla- ja linnaseltsi**[135], kuid arvestades andmete kvaliteeti võib külavanemate arv olla oluliselt väiksem ja seltside arv mõnevõrra suurem. Kogukondliku aktiivsus on suhteliselt võrdselt jaotunud maakondade vahel, kuid erineb oluliselt valdades. **240 omavalitsusest on seltsid esindatud 130-s ja külavanemad 97-s.** Omavalitsuste, külaseltside ja külavanemate koostöö üheks indikaatoriks on **kogukondade ja omavalitsuste koostööorganid**, mis tegutsevad omavalitsuse (valla) tasandil. Neid on kõige rohkem Harjumaal (11), Ida-Virumaal (10) ja Tartumaal (10). Võrumaal on 1 selline organ, Hiiumaal ja Saaremaal ei ole ühtegi koostööorganit. Kogukondliku tegevuse potentsiaali tõstavad positiivsed kogemused koostööst omavalitsusega, mis on olemas ca 35% kogukondadest, lisaks rahastatakse KOVide poolt veel ca 40% kogukondadest.

Tabel 4.16 Energiaühistu moodustamise potentsiaaliga kogukonnad Eestis aastal 2015.

MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	Korteriühistud kokku	Kogukonnad kokku
Kogu Eesti	**10192**	**1738**
Harju maakond	4719	347
Tallinn	3714	22
Hiiu maakond	83	25
Ida-Viru maakond	1161	90
Narva linn	395	0
Jõgeva maakond	162	48
Järva maakond	253	102
Lääne maakond	182	107

[132] Registrite ja Infosüsteemide Keskuse andmed seisuga 27.04.2015
[133] Korteriühistute teisel elektri ühisostul tehti suurepärane hinnapakkumine, http://www.ekyl.ee/index.php?id=32828
[134] Korteriühistute seadus, https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014003
[135] Peeter Vihma, Madle Lippus, Jaanika Ait (2014) Eesti kogukondade hetkeseis, Tallinn: Linnalabor ja Kodukant; andmed külavanemate kohta pärinevad Kodukandi küsitlusest seisuga 14.05.2015

Lääne-Viru maakond	502	100
Põlva maakond	146	94
Pärnu maakond	662	59
Pärnu linn	360	2
Rapla maakond	263	127
Saare maakond	174	295
Tartu maakond	1269	78
Tartu linn	953	3
Valga maakond	228	62
Viljandi maakond	205	65
Võru maakond	183	139

Keskmise potentsiaaliga organisatsioonid:

1. Kõige selgema majandusliku suunitlusega on **põllumajanduslikud ühistud**. Põllumajandusühistute potentsiaalile mõjub positiivselt nende majandusliku koostöö kogemus ning sarnane tegevusvaldkond. Negatiivselt mõjub nende geograafiline killustatus. Koostöövõrgustike potentsiaal on tugev tänu nende dünaamilisusele ning ettevõtlikkusele, kuid rakendamise näited puuduvad. Põllumajanduslikke ühistegevusorganisatsioone võib jagada kolme rühma:
   a. Ühised tootmis- ja kokkuostuorganisatsioonid (reeglina vormiks TÜ). Siia gruppi kuuluvad teravilja, piima ja lihatootjad, kes on ühinenud oma saaduste müügiks või töötlemiseks tulundusühistutesse. Olulisemad on E-piim (ca 200 liiget), Kevil (132 liiget), Laeva piim (20 liiget), Epiko (5 liiget, mis on omakorda ühistud), Viru vili, Viru lihaühistu ja Talukartul. Ühistu liikmed (nii füüsilised isikud, FIEd kui OÜd) asuvad reegline üle Eesti. Ühistute lisategevused varieeruvad. Enamus ühistuid piirduvad tooraine müügiga, kuid nt E-piim korraldab oma tütarettevõtte FarmIn kaudu energia ühisostu ühistu liikmetele. Sellist tüüpi põllumajandusühistud võivad olla heaks baasiks energiaühistute loomisele, kuna lisaks sotsiaalsele kapitalile seob neid ka sarnane tegevusvaldkond, mis võimaldab smart-grid lahendusi ja energiatarbimise automatiseeritud reguleerimist.
   b. Tootjate ja huviliste võrgustikud (reeglina vormiks MTÜ). Need koondavad endas väiketootjaid, keda ühendab sarnane tegevusvaldkond ning vajadus ühiselt oma tooteid turundada, jagada infot või koolitusi. Olulisemad on MTÜ Lihaveise kasvatajate selts (340 liiget), MTÜ Eesti Lambakasvatajate Selts (231 liiget), MTÜ Lõuna-Eesti toiduvõrgustik (21 liiget) ja MTÜ Otse Tootjalt Tarbijale (liikmeks 6 kohalikku toiduringi: Nõmme, Kuusalu, Kose, Raasiku, Kolga, Pihlaka talu, Tagurpidi lavka) Ühistegevus on hajusam kui esimese grupi organisatsioonidel, kuid mõnedes võrgustikes plaanitakse või arendatakse ka tihedamat majanduslikku koostööd (turundus, töötlemine).
   c. Endiste kolhoosikestuste baasil loodud organisatsioonid (reeglina OÜ-d). Ehkki vormiliselt ühistud, on need organisatsioonid sageli sisuliselt tavalised erafirmad. Info nende organisatsioonide kohta on vähene. Energiaühistute loomiseks potentsiaal keskmine või väike.
2. **Metsaühistuid** on Eestis kokku 43[136], kellest aktiivselt tegutsevad umbes pooled. Metsaühistute tegevuspiirkond on üldjuhul lai, tegutsetakse reeglina maakonna ulatuses, harvem üle-Eestiliselt ning harva mõnede valdade piirides. Metsaühistutel on kokku 7561 liiget ja nad haldavad ca 310000 hektarit metsa. Keskmisel ühistul on seega 175 liiget, kes kokku majandavad 7200 hektarit metsa. Suurim ühistu on Pärnu, Viljandi ja Valgamaal tegutsev Ühinenud Metsaomanikud (394 liiget ja 91000 hektarit); väikseim on Visa Metsaühistu (16 liiget ja 185 hektarit, tegutseb Harju ja Lääne-Viru maakondades). Metsaühistud võivad

[136] Eesti Erametsakeskus, http://www.eramets.ee/uhiselt-tegutsedes/maakonniti/

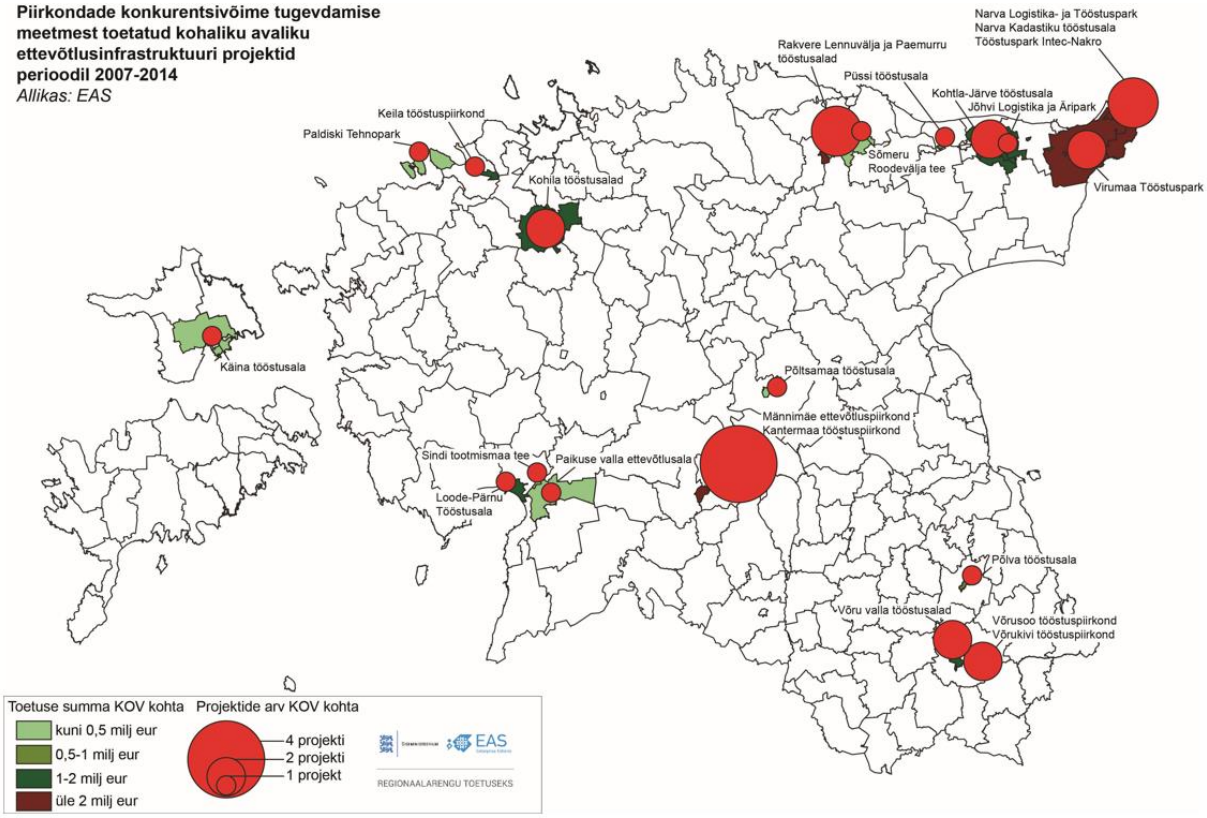
osaleda energiaühistutes kui tooraine tarbijad, samuti on osalejatel kogemus ühistulisest tegevusest. Kuna ca pooled metsaühistud tegelikkuses aktiivselt ei tegutse, vajab nende potentsiaali hindamine tarnijana edasist analüüsi. Arvestades Mentorprogrammi kogemust on võimalik, et energiaühistu kui pikaajaline ja garanteeritud klient pakub metsaühistutele stiimuli tegevus taaskäivitada.

3. **Maaparandusühistud** on reeglina TÜ vormis kohustuslikud ühistud, mis ühendavad ühe valgala maaomanikke (nii füüsilised isikud, FIEd kui OÜd). Kokku on Eestis 187 maaparandusühistut[137]. 2010 aasta seisuga oli neis 5700 liiget (2-274, keskmine 40). Kuna maaparandusühistud on loodud kohustusliukus korras ei saa nende potentsiaali energiaühisute loomisel hinnata kõrgeks. Samas on osalejatel kogemus ühistulisest tegevusest.
4. LEADER meetme eesmärkideks on kohaliku algatuse edendamine, põllumajanduse ja metsanduse konkurentsivõime parandamisele kaasa aitamine, maapiirkonna elukvaliteedi parandamine, majandustegevuse mitmekesistamine ja otsustusõiguse andmine kohalikule tasandile Leader kohalike tegevusgruppide kaudu. **Eestis tegutseb LEADER 26 tegevusgruppi[138]. Tegevusgruppidega on hõlmatud 99% Eesti maapiirkonnast. Enamik linnu ei ole hõlmatud Leader gruppidesse.** Leader tegevusgruppide liikmete arv on üle 1,5 tuhande (avalik sektor 13%, ettevõtjad 37% ja vabaühendused 50%). Keskmiselt on igal tegevusgrupil 60 liiget. Eesti kohalike tegevusgruppide piirkonna keskmine pindala on 1 646,72 km². Suurima pindalaga tegevusgrupi suurus on 3 200,75 km², väiksema pindalaga tegevusgrupi suurus on 490,43 km². Eesti kohalike tegevusgruppide keskmine rahvaarv on 19 411 inimest piirkonna kohta. Suurima rahvaarvuga tegevusgrupi piirkonna elanike arv on 36 563, väiksema rahvaarvuga tegevusgrupi piirkonna elanike arv on 7240. Potentsiaal energiaühistute loomiseks on keskmine. Leader gruppide tugevaks küljeks on geograafiliselt lähedalseisvate piirkondade toimijate koondamine ning info vahendamine. Piirkonna sotsiaalsete olude ning geograafilise loogika tundmine annab Leader tegevusgruppidele võimaliku siseinfo, mis aitab energiaühistuid planeerida. Samas vajab Leader gruppide potentsiaal energiaühistute toetava või käivitava jõuna edasist kvalitatiivset uurimist. Nõrgaks küljeks on piirkonna suurus ning sisulise koostöö puudumine.

Olemasolevate andmete põhjal on **Eestis vähemalt 24 ettevõtlus- ja tööstusala[139]. Enamus tööstusparke asuvad linnade juures. Tööstusparkide arendamiseks on loodud valdavalt kas MTÜ-d või SA-d.** Tööstusparkide pindalad varieeruvad 0.5 kuni 100 hektarini. Prognoositavate töökohtade arv jääb vahemikku 27-1900, kuid on valdavalt ca 150. Joonisel 4.4. toodud toetatud ja ellu viidud ettevõtlus- ja tööstusalade projektide puhul on toetuse mõju olnud selgelt positiivne**:** kasusaanud ettevõtete arv, projekti mõjul loodud uute töökohtade arv ja erasektori poolt tehtud investeeringute mahud ületavad olulisel määral kavandatut. Tööstusparkidel on suure energiavajaduse ning uuendusmeelsuse tõttu tugev potentsiaal energiatootmiseks. Samas tööstusparkide eesmärgiks on ärilise tegevuse arendamine, mis ei pruugi ühtida ühistulise tegevusega. Mõned tööstuspargid on loodud just energia (soojus ja elekter) tootmise jaamade kõrvale, mistõttu nende valmisolek taastuvenergiasse investeerimiseks ei ole garanteeritud. **Kuna tööstusparke on vähe ning need on kontsentreeritud nelja Eesti piirkonda, ei ole nende potentsiaal kvaliteetselt kvantifitseeritav. Seepärast vajab tööstusparkide potentsiaal individuaalset, kvalitatiivset lähenemist.**

[137] Põllumajandusamet, http://www.pma.agri.ee/index.php?id=104&sub=355&sub2=415
[138] Maamajanduse infokeskus, http://maainfo.ee/index.php?page=66
[139] Andmed pärinevad Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumist ja EASist põhinedes tööstusparkide poolt taotletud toetustele 13.04.2015 seisuga

Joonis 4.4 2007-2014 EAS toetuse saanud ettevõtlus ja tööstualad[140].



4.8 Ühistu moodustamise kaasamisplaan

Ühistu liikmete leidmise planeerimisele esimeseks etapiks initsiatiivgrupi poolt on kaasamisplaani koostamine. Kaasamisplaanis kirjeldatakse eesmärki, mille poole püüeldakse, vahendeid sinna jõudmiseks ning esialgset ajakava tegevusteks. Kaasamisplaani koostamine on vajalik eelkõige initsiatiivgrupis ühise arusaamise tekitamiseks käimasolevast protsessist. Kaasamisplaani pannakse kirja:

- loodava organisatsiooni kirjeldus ja eesmärk
- osapooled, kes on organisatsiooni loomisega seotud
- meetodid, kuidas suheldakse osapooltega
- tegevuste esialgne ajakava
- erinevate tegevuste läbiviijad/vastutajad

Eraldi tasub tähelepanu pöörata organisatsiooni (ühistu) vormi kirjeldamisele, kuna seda mõistetakse erinevatel juhtudel erinevalt (häälte jagunemine, juhtimine).

Kaasamisplaani täpsustamiseks on soovitav koostada eraldi infotmaterjal, mis on mõeldud potentsiaalsete liikmetele info jagamiseks. Infomaterjali võib koostada ka “korduma kippuvate küsimuste” vormis.

a. Mis on projekti eesmärk?
b. Kes projekti eest veavad?
c. Millised on projekti tähtajad ja tulevikuperspektiivid?
d. Mida mõistetakse selles projektis ühistu all?
e. Millised on sammud, mis tuleb ühistu loomiseks astuda?
f. Kuidas ühistu liikmeks saadakse? (koosolekute plaan, sissemaksed)

[140] Majandus- ja Kommunisatsiooniministeeriumi andmed

g. Kust tuleb raha?
h. Millised on tähtajad-tingimused?

Mõlemaid dokumente tuleb käsitleda kui protsessi käigus muutuvaid, seepärast tasub mõelda inimesele, kes on vastutav nende täiendamise eest ning milliseid muid ressursse kaasamise käigus võib vaja minna (nt ruumid, trükikulud, väliseksperdid). Kõikide ressursside hankimisel on toetuse saamiseks otstarbekas pöörduda olemasolevate organisatsioonide või võrgustike poole.

Tabel 4.17 Info- ja koostöökanalid ühistu loomise erinevates etappides

Suhtlusviis	Kirjeldus	Millal seda teha	Näiteid
Informeerimine	Ühesuunaline – elanikele antakse teada, mis toimub	Kogu projekti vältel	• Kirja saatmine elanikele ja organisatsioonidele • Ajaleheartiklid, regulaarsed kolumnid • Infovoldikud, materjalid • Rahvakoosolekud • Veebilehekülg • Avalik väljapanek, avatud uste päevad
Konsulteerimine	Elanike käest kommentaaride ja sisendi küsimine	Kui erinevad võimalused või lähenemised on juba täpsustatud	• Küsitlus kõigi elanike seas • Elanike külastamine ja intervjueerimine • Väljasõidud või ekskursioonid projektiga seotud kohtadessse • Koosolekud • Fookusgrupid elanike gruppidega • Organisatsioonide (nt KÜ) koosolekutel osalemine • Loovad lahendused (nt teaterietendus kohaliku harrastusteatriga)
Osalemine	Elanikud on kaasatud protsessi erinevatesse osadesse ja nende seisukohtadega arvestatakse	Projekti alguses, kui otsuseid ei ole veel tehtud selleks, et töötada välja alternatiive	• Töötoad ja ümarlauad • Organisatsioonide koosolekud • Projekti väljapanek avalikus kohas (nt poe seinal) koos võimalustega tagasiside kogumiseks • E-maili teel ettepanekute kogumine • Juhtkomitee loomine elanike esindajatest • Partnerlusleppe või hea tava koostamine elanike kaasabil
Koostöö	Partnerlus erinevate elanike esindajatega või organisatsioonidega	Niipea kui võimalik	• Koosolekud ja töötoad • Juhtkomitee loomine elanike esindajatest • Partnerlusleppe või hea tava koostamine elanike kaasabil • Partnerlusleppe allkirjastamise jt tseremooniad

5. ENERGIAÜHISTUTES TOODETAVA ENERGIA MAKSUMUS

Energiaühistute potentsiaaliga seonduv investeeringute vajadus kohalikes omavalitsustes on arvutatud hoonete rekonstrueerimise ning kütte- ja elektritootmisseadmete maksumuse ning eelnevatelt prognoositud küttevajaduse ja lokaalse elektritoodangu mahu alusel (vt ptk 4.1 ja 4.2 tabelid 4.4 ja 4.5) ning esitatud lisas 1.

Lokaalse elektritootmise maksumus	2,1 EUR/a/el
Korterelamute rekonstrueerimisel lokaalse elektritoodangu maksumus	1,9 mln EUR (104,3 EUR/MWh)
Lokaalkütte maksumuse vähenemine	214 EUR/a/el
Korterelamute rekonstrueerimine ja pelletikatla investeering	72 mln EUR/a

Pelletikatla näitel investeerides kateldesse ilma hoonete rekonstrueerimiseta kujuneb küttekulu 3 korda suuremaks: ühistulise soojusetootmise potentsiaaliga korterelamute standardkasutuses on

kulu pelletikaltale kokku 75 mln EUR/a, kuid hoonete rekonstrueerimisel 24 mln EUR/a. Hoonete rekonstrueerimine maksaks kokku 960 mln EUR. Arvestades hoonete rekonstrueerimisega kujuneks kütteühistute potentsiaali realiseerumise maksumuseks korterelamutes 72 mln EUR/a, millest 1/3 moodustab Harjumaa (vt tabel 5.1).

Tabel 5.1 Kütteühistu potentsiaaliga korterelamute rekonstrueerimise ja pelletikatla investeeringu maksumus (sh KM) maakonniti ja suuremates linnades.

MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	Korterelamute rekonstrueerimise maksumus (160 EUR/neto m²) C klassile vastavaks kokku EUR	Pelletikatlaga soojuse maksumus EUR/a (soojusehind 58.9 EUR/MWh) korterelamute eluruumide standardkasutuses	PELLETIKATLAGA SOOJUSE MAKSUMUS EUR/A (58.9 EUR/MWH) KORTERELAMUTE ELURUUMIDE REKONSTRUEERIMISEL C KLASSILE VASTAVAKS	Maksumus korterelamute rekonstrueerimisel C klassile vastavaks ja investeerides pelletikatlasse EUR/a
Kogu Eesti	**959719728**	**75464202**	**24165503**	**72151489**
Harju maakond	314560048	24734328	7920543	23648546
Tallinn (L+A)	237782016	18697157	5987292	17876393
Hiiu maakond	9425280	741124	237326	708590
Ida-Viru maakond	64034848	5035156	1612381	4814124
Narva linn (L+A)	1086544	85437	27359	81686
Jõgeva maakond	36130880	2841025	909767	2716311
Järva maakond	35605072	2799680	896527	2676780
Lääne maakond	21045728	1654857	529926	1582213
Lääne-Viru maakond	55408336	4356841	1395168	4165585
Põlva maakond	26628000	2093800	670486	2001886
Pärnu maakond	71435952	5617116	1798739	5370537
Pärnu linn (L+A)	27439584	2157616	690922	2062901
Rapla maakond	59171104	4652713	1489914	4448469
Saare maakond	24490432	1925719	616663	1841185
Tartu maakond	123420336	9704726	3107693	9278710
Tartu linn (L+A)	65260704	5131547	1643248	4906283
Valga maakond	26215648	2061376	660103	1970886
Viljandi maakond	65764624	5171171	1655937	4944168
Võru maakond	26383440	2074569	664328	1983500

Käesolevas analüüsis arvestati energiaühistute potentsiaaliga seonduvate investeeringute mahu hindamisel ja arvestamisel järgnevaga:

1. Elektri tootmisel ei arvestatud hoonete rekonstrueerimise maksumusega, kuna hoonete elektritarbimine jääb samaks või suureneb rekonstrueerimisel ning seetõttu elektrikulude kokkuhoiuks hoonete rekonstrueerimine, sh soojustamine pole oluline. **Täna olemasolev lokaalne elektritoomine on võimalik päikesepaneele kasutades ning nendega on võimalik toota meie tingimustes orienteeruvalt 3 % hoone aastasest elektrivajadusest.**
2. Lokaalse elektritootmise maksumus arvutati korterelamute ja hajaasustutes paiknevate ühiskondlike hoonete lokaalse elektritoodangu mahu päikesepaneelide baasil lähtudes vastavate hoonete elektrivajadusest ning seonduvast kulust 20 aasta jooksul päikesepaneelide maksumusest

(104,3 EUR/MWh). Päikesepaneelide paigaldamine on täna enamasti võimalik teatud mahus enamusele hoonetele, kuid elektriühistu moodustamise potentsiaali omavad eelkõige korterelamud ja ühiskondlikud hooned. Ettevõtjad omavad samuti potentsiaali moodustada elektriühistuid, kuid nende eesmärk ei pruugi olla ainult toota elektrit omatarbeks ja seetõttu tootmis- jm ettevõtlusega seotud hoonete pindadele käesolevas analüüsis elektriühistulist potentsiaali ei näidata ja nende hoonete rekonstrueerimise maksumust ei arvutatud.

3. Hoonetes küttesüsteemide kaasajastamisel on kulude kokkuhoiul vajalik esmalt rekonstrueerida hoone soojapidavaks. Seetõttu on käesolevas analüüsis arvutatud soojuseühistu potentsiaaliga (lokaalse keskküttega, ahi- ja kaminküttega korterelamud, madala kaugkütte tarbimistihedusega võrgupiirkondadega omavalitsuste korterelamud, kaugküttepiirkondadest välja jäävad ühiskondlikud hooned) korterelamute ja ühiskondlike hoonete rekonstrueerimise maksumus. Maksumuse arvutamisel arvestati, et ka pärast aastat 1991 ehitatud hooned vajavad lähikümnendil rekonstrueerimist ja küttesüsteemide kaasajastamist ning tänaseks on rekonstrueeritud enamuses maakondadades 1 % ümber korterelamutest.

4. Elektri- ja kütteühistute moodustamisega seonduva tehnoloogia maksumuse, seonduvate tööjõukulude jm kulude arvutamisel lähtuti energia toodanguühiku maksumusest erinevate kütuseliikide kasutamisel.

5.1 Hoonete rekonstrueerimise maksumusega arvestamine

Hoonete energiatõhususe direktiiv[141] näeb ette hoonete energiatõhususe parandamise. ENMAK 2030 eelnõu (seisuga veebruar 2015) elamumajanduse visioon näeb ette aastaks 2050, et Eesti elamufondist kolmandik vastab liginullenergiahoone energiatõhususarvu väärtusele ja hoonete sisekliima kehtivatele standarditele. Eesti elanikele on kättesaadav kvaliteetne eluase, sh vajadustele vastav riiklikult toetatud üürielamufond. Tagatud on meeldiv, kvaliteetne ja energiasäästlikult ning terviklikult lahendatud elukeskkond. Eestis oli aastal 2010 elamute energiakasutus u 180 kWh/m^2 kui Euroopas keskmiselt u 130 kWh/m^2. Arvutused näitavad, et hoonefondi rekonstrueerimisel tehtud koguinvesteeringust laekub riigile maksutuluna veel sama eelarveaasta jooksul tagasi 32%. Et täita 20/20/20 eesmärkide saavutamiseks aastane renoveerimisvajadus, on vajalik igal aastal investeerida hoonefondi [142].

Hoone küttesüsteemide kaasajastamise eelduseks on hoone rekonstrueerimine soojapidavaks. Käesolevas analüüsis energiaühistu potentsiaaliga hoonete kütte- ja elektriseadmetele vajaliku investeeringu arvutamisel võtame arvesse hoonete rekonstrueerimisega seonduva kulu ja energiasäästupotentsiaali. Hoonete rekonstrueerimisega seonduvate kulude arvutamiseks energiaühistu moodustamise potentsiaaliga hoonetes võeti aluseks ENMAK 2030 eelnõu ettevalmistamisel kasutatud hoonete rekonstrueerimise maksumused[143], vt tabel 5.2. Hoonete rekonstrueerimisele on seatud energiatõhususe miinimumnõuded[144], mille alusel on välja töötatud hoone kasutamise otstarbe alusel hoone energiatõhususarvu (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klassi skaala (A-H) lähtuvalt energiatõhususarvust[145].

---

[141] DIREKTIIV 2010/31/EL http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN

[142] ENMAK 2030 eelnõu seisuga veebr 2015 http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/5b/ENMAK_2030._Eeln%C3%B5u_13.02.2015.pdf

[143] AU Energiateenus OÜ, Hevac OÜ, Tallinna Tehnikaülikool 2013 Eesti energiamajanduse arengukava ENMAKi uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuring tabel 1 http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/51/ENMAK_2030._Hoonete_energias%C3%A4%C3%A4stupotentsiaali_uuring.pdf

[144] Energiatõhususe miinimumnõuded[1] https://www.riigiteataja.ee/akt/105092012004

[145] ETA ja KEK Klasside määramine http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/7/74/Majandus-_ja_Kommunikatsiooniministeerium._Kaalutud_energiakasutuse_ja_energiat%C3%B5hususarvu_klassi_m%C3%A4%C3%A4ramine.pdf

Tabel 5.2 Hoonete rekonstrueerimise maksumus pinnaühiku kohta energiamärgise klassidele E, D ja C[146] vastavuse saavutamiseks.

Rekonstrueeritav hoone	klassile E	klassile D	klassile C
Olemasoleva korterelamu rekonstrueerimise maksumus EUR/neto m²	90	130	160
Ühiskondlike hoonete (büroo-, haridus-, teadus-, hoolekande-, spordihooned) rekonstrueerimise maksumus EUR/neto m²	-	200	220

Hoonete rekonstrueerimise mahu ja maksumuse arvutamisel peaksime arvestama tänaseks rekonstrueeritud hoonetega. Soojuseühistu potentsiaaliga hooned paiknevad eelkõige välja pool kaugküttepiirkondi. Hoonete elektrivajadus rekonstrueerimisel kasvab mh paigaldatava sundventilatsiooniseadme tõttu. Käesolevas analüüsis elektritootmise arvutamisel ei arvestada hoonete rekonstrueerimise maksumusega, kuid prognoositakse hoonete rekonstrueerimisel lokaalse elektritoodangu maksumus. Kredexi abil rekonstrueeritud hoonete arvu alusel on näha, et tänaseks rekonstrueeritud korterelamute pindade osakaal maa-asulates on 1 % ümber ja Eestis keskmiselt 3,1 %[147]. Seetõttu on arvutatud rekonstrueerimise maksumus kõigi korterelamute pindade kohta.

5.2 Tehnoloogia maksumus

Lokaalkütte maksumus

ENMAK 2030 soojusvarustuse stsenaariumide arvutustes on võetud soojuse hinnaks 75 EUR/MWh, sh käibemaks. Eesti keskmises korterelamus on 18 korterit (1145,5 m2) küttevajadusega 124 MWh/a ning sobivate lokaalkütte tehnoloogiate võrdluses elamispinna ruutmeetri kütmise maksumus vahemikus 7,08-14,04 EUR/(m^{2}a)[148], sh moodustavad kulud kütusele enamikel juhtudel suurema osa kui investeering tehnoloogiasse. Tabelis 5.3 on arvutatud lähtudes antud võrdlusest 18 korteriga elamu lokaalkütte soojuse hinnad erinevate tehnoloogiate kasutamise korral, soojuse hind lokaalküttes on erinevate tehnoloogiate puhul vahemikus 70,7 EUR/MWh (sh käibemaks) pelletikatla puhul ja kuni 154 EUR/MWh (sh käibemaks) kerge kütteõli katla puhul. Soojuse maksumus on arvutatud korterelamule (köetav pind 1145,5 m2) mõeldud 60 kW nimivõimsusega seadmetele vastavalt energiakandjale.

Tabel 5.3 18 korteriga elamu soojusenergia hind erinevate lokaalkütte seadmete puhul[149].

Parameeter	Ühik	Elektriküte	Kerge kütteõli katel	Halupuidu katel	Maa-soojus pump	Pelleti katel	Maagaasi katel	Õhk-vesi soojus pump
Kapitalikulu eraldised:	€ /a	684	441	722	3691	867	1003	4231
Primaarenergia hind:	€ /a	14 072	15 269	5879	3820	5533	6428	4777
Tööjõukulu // hooldus	€ /a	0	200	5,400	200	900	200	200
Kokku:	€ /a	14755	15910	12001	7711	7300	7631	9209
Soojusenergia hind	**€/MWh**	**119.0**	**128.3**	**96.8**	**62.2**	**58.9**	**61.5**	**74.3**

[146] Majandus- ja taristuministri 30.04.2015 määrus nr 36 „Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele" Lisa 3 Kaalutud energiaerikasutuse ja energiatõhususarvu klassi määramine https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1060/5201/5002/MKM_m36_lisa3.pdf#

[147] Margit Lauri koostöös eluaseme ja energiatõhususe divisjoniga Kredex 2014 KORTERELAMUTE RENOVEERIMISTURU ÜLEVAADE JA PERIOODI 2010–2014 KORTERELAMUTE REKONSTRUEERIMISTOETUSE MÕJU ANALÜÜS http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/21/Kredex._Korterelamute_anal%C3%BC%C3%BCs_2010-2014.pdf

[148] Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Maaülikool 2013 Puitkütuste ja puitkütuseks sobiliku toorme kasutus Eestis http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/TT%C3%9C%2C_EM%C3%9C._Puitk%C3%BCtuste_ja_puitk%C3%BCtusek s_sobiliku_toorme_kasutus_Eestis._L%C3%B5pparuanne_2013.pdf

[149] Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Maaülikool 2013 Puitkütuste ja puitkütuseks sobiliku toorme kasutus Eestis http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/TT%C3%9C%2C_EM%C3%9C._Puitk%C3%BCtuste_ja_puitk%C3%BCtusek s_sobiliku_toorme_kasutus_Eestis._L%C3%B5pparuanne_2013.pdf

Kütteseadme soojuslik võimsus	kWs	60	60	60	60	60	60	60
Aastane soojusenergia tarbimine	MWh	124	124	124	124	124	124	124
Kasutegur	%	0.95	0.85	0.8	3.5	0.85	0.95	2.8
Kütuse vajadus	MWh /a	131	146	155	35	146	131	44
Seadme kasutusiga	a	10	20	20	20	20	20	10

Soojuse maksumus Tarmo Saartsi [150]arvutustest lähtudes oleks 12 korteriga elamu puhul soojuse hind ühistuteta ehk kohtkütte variandis ja ühistuga lokaalse keskkütte variantides järgmine:

1. ÜHISTUTA: AHIKÜTE 89 EUR/MWh +KM
2. ÜHISTUTA: FOSSIILKÜTUSEL KAUGKÜTTE SOOJUS (70-90 EUR/MWh +KM) ASENDATAKSE AHIKÜTTEGA 89 EUR/MWh +KM
3. ÜHISTUGA: LOKAALNE KESKKÜTE puitkütusel 1 katlaga 75-90 EUR/MWh +KM
4. ÜHISTUGA: LOKAALNE KESKKÜTE puitkütusel 3 väiksema katlaga (kuni 30 kW) 115 EUR/MWh +KM ehk igas trepikojas [151]
5. ÜHISTUGA: FOSSIILKÜTUSEL KAUGKÜTTE SOOJUS (70-90 EUR/MWh + KM) ASENDATAKSE LOKAALSE KESKKÜTTEGA 75-90 EUR/MWh +KM

Väikeasulates on kaugkütte katlamajades paigaldatud katelde võimsus üldreeglina piisav kaugkütte vajaduste rahuldamiseks, kuid kaugküttevõrkudes on torud üldreeglina üledimensioneeritud ning seetõttu on soojuskaod liialt suured. Torude asendamine eelisoleeritud torudega energiasäästu eesmärgil on seda vähem tasuv, mida suurema diameetriga torusid on vaja asendada[152]. Seetõttu madala tarbimistihedusega kõrge soojuse hinnaga kaugütte võrgupiirkondades on alternatiiviks lokaalküttele üleminek.

Lokaalse elektritootmise maksumus

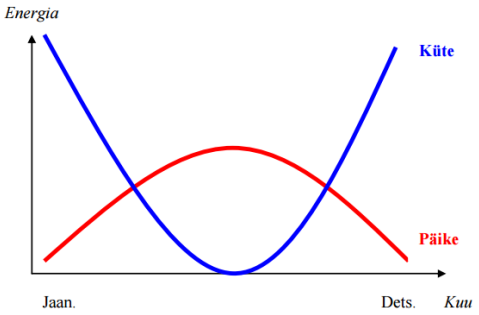
Tuuleenergia kasutuse potentsiaal on vastavate soodsate tuuleoludega väikesaartel ja rannikualadel eelkõige elektri tootmisel ja elektrivõrku müügil. Tuuleenergia potentsiaal ei ühti korterelamute ja ühiskondlike hoonete paiknemisega ning siikohal käsitleme ühistulise elektritootmise potentsiaalina päikseenergiat. **Lokaalne elektritootmine päikseenergiast omab elektriühistute loomise potentsiaali hoonete omatarbe rahuldamisel ligi 3 % ulatuses hoone aastasest elektrivajadusest,** kuna päikeseenergiast elektri tootmise aeg ja hoonete energiavajadus on erineva ajasammuga (vt joonis 5.1 korterelamu küttevajaduse näitel). Tuleb arvestada, et PV-paneelid toodavad suvel oluliselt rohkem elektrit kui talvel, mistõttu talvel ei piisa paneelide toodetud energiast ja suvel toodetakse elektrit oluliselt rohkem kui tarbitakse. Ilma PV-paneelideta ei ole võimalik tagada korterelamu vastavust liginullenergiahoone nõuetele. Näiteks kui hoone katusele paigalda 100 m^2 PV-paneele, on toodetav maksimaalne elektrivõimsus suurusjärgus 12 kW ja aastas saadav elektrienergia ca 12 MWh[153]. **Päikeseenergiast elektrit omatarbeks toota tasub siis, kui investeeringuga saadav elektri hind on võrgust ostetavast elektri hinnast odavam.**

[150] Tarmo Saartsi ettekanne „Kaugküte versus lokaalküte“ 2013 http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/0/05/T._Saarts._Kaugk%C3%BCte_vs_lokaalk%C3%BCte.pdf

[151] 30kW katla hind saadud http://www.cerbos.ee/et/pelletikatlad/583-pelletikutte-komplekt.html3*3038/aastane tarbimine 124 MWh+ kütuse hind = 115,5 EUR/MWh

[152] Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing 2009 Eesti väikesoojatootjate ja energeetika arenguprioriteetide kaardistamine maapiirkondades http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/96/EJKY_Eesti_v%C3%A4ikesoojatootjate_ja_energeetka_arenguprioriteetide_kaardistamine_maapiirkondades.pdf

[153] Teet Tark, Targo Kalamees 2012 Madalenergia- ja liginullenergiahoonete kavandamine. Juhend korterelamute projekteerijatele, ehitajatele ja tellijale. Koostatud Eesti-Šveitsi koostööprogrammi raames ja toetusel ning SA KredEx tellimusel http://www.kredex.ee/public/Uuringud/Madalenergia-_ja_liginullenergiahoone_kavandamine_Korterelamu.pdf



Joonis 5.1 Päikeselt saadav energia ja korterelamu küttevõimsus on aasta arvestuses vastasfaasis[154].

Kasutades sarnaste päiksetingimustega Ühendkuningriikide näidet (800-1150 kWh/kW$_{el}$) võib PV paneeliga toodetava elektri maksumuseks Eesti tingimustes kujuneda (sõltuvalt kapitalikulust) 75-170 EUR/MWh. Seejuures väheneb prognoosi kohaselt päikeseenergia maksumus aastaks 2035 kuni 1,5 korda. Päikseelementide kasutegur oli 2014 vahemikus 11-38 %. Piltlikult, kui täna on 1 MW päiksejaama opereerimiseks vaja 2 jalgpalliväljakut, siis aastal 2050 ainult 1. Kui päiksesüsteem maksab täna keskmiselt 1000 EUR/kW$_{el}$, siis paigaldus- ja opereerimiskulud moodustavad sellest alla 1 %[155]. Kuni 31. detsembrini 2012 oli Eestis elektrienergia hind riiklikult reguleeritud (ca 30 EUR/MWh)[156] ning Eesti elektrienergia hind nii kodu- kui ka äritarbijale on olnud Euroopa teiste riikidega võrreldes üks odavamaid[157]. Eestis koosneb täna elektrikulu keskmiselt 40 % elektrienergia hinnast, 32 % võrguteenusest ja 28 % riiklikest tasudest ja maksudest (taastuvenergia tasu, elektriaktsiis ja käibemaks). Kodutarbijatel võib võrguteenuse osakaal olla isegi kuni 40 %. Näiteks Elektrilevi OÜ võrguteenus koos riiklike tasude ja maksudega oli 48 EUR/MWh seisuga 1.04.2014[158]. Nord Pool Spot elektribörsi viimase 12 kuu keskmised hinnad on kõikunud vahemikus 32-51 EUR/MWh (sh käibemaks)[159]. Eesti Energia AS poolt kaalutud keskmine börsihind on aastal 2015 olnud vahemikus 34-42 EUR/MWh[160]. Päikseenergia omatarbeks kasutamisel võrreldes elektri müügiga on võit 2,3 senti/kWh[161]. **Elektrienergia hind kodutarbijale oli 124,2 EUR/MWh aastal 2014[162]. Lähtudes eelnevast oleme käesolevas analüüsis arvestanud elektri maksumuseks päikesepaneeli puhul, mis toodab omatarbeks (st võrguühendus, seonduvad kulud ja tasud, käibemaks jäävad ära) 104,3 EUR/MWh.**

6. ÜHISTULISE ELEKTRI- JA SOOJUSETOOTMISE VÕIMALIK MÕJU VÕRKUDELE

6.1 Toodetava energiakogusega kaasnev mõju

Eeldame kütteühistu potentsiaali lokaalkeskkütte, ahi- ja kaminküttega korterelamutes, puuduva ja madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkondadega kohalike omavalitsuste korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes. **Täna toimivates keskmise ja alla keskmise soojusehinnaga kaugkütte**

[154] Teet Tark, Targo Kalamees 2012 Madalenergia- ja liginullenergiahoonete kavandamine. Juhend korterelamute projekteerijatele, ehitajatele ja tellijale. Koostatud Eesti-Šveitsi koostööprogrammi raames ja toetusel ning SA KredEx tellimusel http://www.kredex.ee/public/Uuringud/Madalenergia-_ja_liginullenergiahoone_kavandamine_Korterelamu.pdf
[155] Fraunhofer-Institute for Solar Energy Systems (ISE) 2015 Current and Future Cost of Photovoltaics http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/0/02/Fraunhofer_ISE._Current_and_Future_Cost_of_Photovoltaics._2015.pdf
[156] Elering AS elektriarve kujunemisest http://elering.ee/elektrienergia-hinna-kujunemine/
[157] Eesti Statistika Kvartalikiri 4/11 http://www.stat.ee/49277
[158] Elektrilevi OÜ võrguteenus elektrikuludes https://www.elektrilevi.ee/hind
[159] Imatra Elekter AS poolt välja toodud elekribörsi hinnad http://www.imatraelekter.ee/elektrimuuk/nord-pool-spot/
[160] Kaalutud keskmine börsihind aastal 2015 https://www.energia.ee/et/elektri-turuhind
[161] Vt Andres Meesaku ettekanne slaid nr 23 http://www.slideshare.net/AndresMeesak/esitlus-elektriinseneride-ldkogul-8042015
[162] Vt tabel 11 lk 36 Konkurentsiamet 2015 10. aruanne elektri- ja gaasiturust Eestis 2014 http://www.konkurentsiamet.ee/index.php?id=10836

võrgupiirkondades vajadus kütteühistu tekke järele puudub. Juhul, kui mingil põhjusel (nt ühisutlise energiatootmise teke) siiski nt Tallinna Soojusvõrgu kaugkütte võrgupiirkonna (Maardu, Lasnamäe, Kesklinn, Mustamäe) kogutarbimise 1,7 TWh/a maht 10 % väheneb kallineb Lembit Vali arvutuste kohaselt võrgutarbijatele soojuse hind 4,4 % ehk 2,6 EUR/MWh:

Tallinnas kaugkütte soojustarbimine	**1707000 MWh/a**
Soojuse hind	58,58 EUR/MWh
Püsikulu osakaal	20 %
Muutuvkulu	46,864 EUR/MWh
Ühustulise tootmise teke 10 % mahus	**170700 MWh/a**
Püsikulu soojuse hinnas	11,716 EUR/MWh
Teistele Tallinna kaugkütte tarbijatele ümberjaotatav saamata jääv püsikulu osa	1999921 EUR
Kaugkütte uus tarbimine	1536300 MWh/a
Soojuse uus hind	61,1 EUR/MWh
Soojuse hinna kallinemine	**2,6 EUR/MWh ehk 4,4 %**

AS Tallinna Küte prognoosib lähikümnendiks Tallinnas kaugküttetarbimise vähenemist 2 % aastas ehk aastaks 2021 vähenemine 23,1 % (kokku 445 GWh). Tallinnas moodustavad soojustarbijatest 70 % kodutarbijad ja 30 %ettevõtjad[163].

Elektriühistute moodustamine on tõenäoline eelkõige korteriühistute ja kortermajade baasil, samuti kohalike omavalitsuste hallatavate asutuste hoonete baasil. Ettevõtjad on oma majandustegevuses orienteeritud kasumi teenimisele ja ühistegevusena energiatootmine teiste ettevõtjatega toimuks kas koostöövõrgustiku baasil või pigem majandustegevuse ühises asukohas. Seonduva energiatoodangu prognoosimise tulemus sõltub majandustegevuse iseloomust ja energiavajadusest ning seetõttu käesolev analüüs ettevõtlusalade ja tööstusparkide ühistulist potentsiaali energiatootmisel ei hinda.

Elektriühistute moodustamisel kohalike omavalitsuste **korterelamute ja ühiskondlike hoonete maksimaalne lokaalse elektritoodangu maht on kirjeldatud ptk 4.2 tabelis 4.5, Eesti energiaühistute elektritootmise potentsiaal on 30770 MWh aastas.** Tänane elektrivõrgu seisukord sageli ei võimalda tarbimise kasvu ja vajalik on tarbimise kasvuga koos jaotusvõrgu renoveerimine läbilaskevõime tõstmiseks. Seda rahaliselt hinnata ei ole otseselt võimalik kuna on igal konkreetsel juhul seotud erinevate lahendustega. **Ühistulise elektritootmise tekke korral langeb ära vajadus elektrivõrgu läbilaskevõime suurendamiseks ja kohtades kus olemasolev tarbimine ei kasva vaid asendatakse oma tootmisega vabaneb elektrivõrgu läbilaskevõime toodetava energia arvelt.** Kogu läbilaskevõime vabanemise mõju saame hinnata ainult elektrivõrgu investeeringute vähenemise kaudu. Aluseks on 0,4 kV elektriliini ehitusmaksumus keskmiselt 1000 meetri pikkuse liini ehitamiseks 5600 € (vastavalt Elektrilevi OÜ kalkulatsioonile). Võttes aluseks keskmise koormuskestvuskõvera ja liini läbilaskevõime ning lokaalselt toodetud elektrienergia koguse saame vajaminevate elektriliinide arvu ja sealtkaudu nende ehitamiseks vajaliku investeeringu. Arvutus on tinglik kuna tegelike investeeringute vajadus on konkreetne igale asukohale ja sõltub olemasoleva elektrivõrgu seisukorrast ning toodetavast energia kogusest:

Eesti potentsiaalisete elergiaühistute toodang kokku	30770 MWh/a
Tüüpkoormusgraafiku max tunnitegur juuni	0,0016
Juuni toodang	5126 MWh
Tipuvõimsus võrgus	5126x0,0016=8,2 MW
1000 m 0,4 kV õhuliini läbilaskevõime[164]	40 MW
Ehitatavate liinide vajadus	8200:40=205 liini
Eeldatav liinide maksumus	**205*5600=1,15 mln EUR**

[163] Tallinna Energiaagentuur: Tallinna soojusmajanduse perspektiiv http://www.tallinn.ee/est/energiaagentuur/Soojuse-tootmine-Tallinnas
[164] http://en.calameo.com/read/000595255bfe989ad07c9

Saadud tulemus 1,15 mln eurot näitab tinglikult elektrivõrgu vabanevast suvisest läbilaskevõimest tulenevat kokkuhoidu jaotusvõrgu investeeringuteks.

6.2 Väike-elektritootmisseadmete mõju

Väike-elektritootmisseadmed lülitatakse Eestis üldjuhul jaotusvõrku ning need peavad vastama Eestis kehtivatele EL ja Eesti normdokumentidele ning standarditele, samuti võrguettevõtja poolt esitatavatele nõuetele. Näiteks võrguettevõtja poolt heaks kiidetud võrguinverterite nimekiri on leitav Elektrilevi OÜ kodulehelt[165]. Sealjuures peavad tootmisseadmed olema seadistatud nii, et vältida n.ö. „saarlahenduse“ teket (kui elektrivõrgust kaob pinge, või pinge ei vasta normidele, siis peab seade automaatselt ennast võrgust välja lülitama).
Väike elektritootmisseadmeid võib tarbija poolt vaadelduna lülitada võrku kahel erineval viisil:

- enne liitumispunkti;
- pärast liitumispunkti.

Pärast liitumispunkti ühendatud tootmisseade katab tarbija elektritarvet ning võimalik ülejääk läheb võrku müügiks. Kui väikeenergiatootmisseade asub väljaspool tarbija liitumispunkti, siis läheb kogu toodang müügiks võrku ja tarbija, kes on sõlminud väikeenergiatootjaga elektriostulepingu ostab elektrienergiat koos maksude ja võrgutasudega, mis moodustavad praegusest elektriarvest umbes 60 %.

Hajutatud energiatootmise (hajaenergeetika) kontseptsioon eeldab, et kogu toodetav elektrienergia tarbitakse ära võimalikult tootmiskoha ligidal. Juhul kui liitumispunktist tarbija poole ühendatud väiketootmisseadme nimivõimsus P_n on väiksem kui tarbija minimaalne võimsus P_{tmin}, siis läheb kogu toodetav elektrienergia kohaliku tarbimise katteks. Kui P_n on suurem kui P_{tmin}, siis läheb osa elektrienergiat võrku. Võrku mineva elektri kogust mõõdetakse kahepoolse töörežiimiga elektriarvestite abil.

Tulenevalt asjaolust, et 60% elektriarvest moodustub riigimaksude (elektriaktsiis, taastuvenergia tasu, käibemaks) ning põhi- ja jaotusvõrgu võrgutasudest, siis on kõige kasulikum tarbida võimalikult palju elektrienergiat enne liitumispunkti (tarbija poolt vaadatuna).

Väikeelektritootmisseadmed võib jagada kolme gruppi:

- Stohhastilise väljundvõimsusega (tuul, päike);
- Kontrollitava väljundvõimsusega (gaasiturbiin, sisepõlemismootoriga elektrigeneraator);
- Piiratud kontrollivõimalusega väljundvõimsusega (hüdrojaam, koostootmisjaam).

Tuule- ja päikeseenergia põhiste elektritootjate puhul pole võimalik üldjuhul väljundvõimsust juhtida, küll aga vähesel määral prognoosida, mida väiketootmisseadmete puhul reeglina ei tehta. Kontrollitava väljundvõimsusega tootmisseadmete puhul on võimalik hoida soovitud väljundvõimsust, need on reeglina gaasil või tahkekütustel töötavad elektritootmisseadmed, mille jääksoojust ei kasutata ära. Piiratud kontrollivõimalusega väljundvõimsusega seadmete väljundvõimsus võib muutuda vastavalt välistingimustele. Näiteks hüdrojaamade võime elektrit toota võib olla muutuv aastaaegade lõikes, sõltudes sademetest. Väiksemate koostootmisjaamade väljundvõimsus sõltub üldreeglina soojuse tarbimisest.

Pidevalt muutuva (stohhastilise) väljundvõimsusega seadmete puhul on keeruline täpselt projekteerida nimivõimsust vastavalt tarbijale, kuna nimivõimsusel töötavad seadmed lühikest aega. Tarbimine on tunduvalt stabiilsema koormusgraafikuga. Seega, järgides põhimõtet, et toodetav energia kogus peaks võimalikult täpselt ära katma tarbimise, tuleb siiski teatud perioodil energiat võrku anda, teisalt võtta võrgust energiat. Siinjuures müüakse võrku antav elektrienergia hinnaga, mis moodustub börsihinna ning taastuvenergia toetuse koosmõjul. Taastuvenergia toetus võidakse ka mitte rakendada juhul kui väike energiatootmisseade (tuulegeneraator) on ostetud toetuste abil.

[165] https://www.elektrilevi.ee/-/doc/6305157/kliendile/mikrotootja_vorguinverterite_nimekiri.pdf

Pikemas perspektiivis on oodata toetuste vähenemist, tulenevalt riiklike taastuvenergia eesmärkide täitmisest elektritootmissektoris. Tuulenergia puhul lõpeb toetuste andmine näiteks siis, kui kogu tuulikute toodang aasta algusest ületab 600 GWh. Samas ei maksta toetust ka turba ja fossiilsete kütuste kasutamisel.

Võrgust ostetakse elektrienergia koos võrgutasude ja maksudega. Seega on võrgust ostetav elektrienergia kallim kui võrku müüdav. Seda eriti juhul, kui väikeelektritootmisseadme omanik ei ole käibemaksukohuslane. **Siinjuures oleks lahenduseks võrku antava ja võrgust võetavate energiakoguste võrdsuse korral teostada tasaarveldus kWh põhiselt (Net-Metering põhimõte). Siiski tuleb sellisel juhul lahendada võrgu ülalpidamiskulude katmise küsimus (näiteks n.ö. „salvestustasu“ võrgu kui salvestussüsteemi kasutamise eest vms).**

Seoses energiaühistute tekkega on probleemiks jaotatava elektrienergia maksustamine võrgutasude ja maksudega, mida tarbitakse lähikonnas. Sisuliselt kasutatakse elektriliine mõne kilomeetri ulatuses, kuid võrgutasusid rakendatakse täies mahus. Selline olukord on üks peamisi energiaühistute arengut takistavaid tegureid. Selle probleemi ületamiseks on kaks võimalust, kas ehitada uus võrk või leida kompromiss võrgutasude vähendamiseks või ära jätmiseks. **Otstarbekaim lahendus oleks kohaliku energiaühistu toimimiseks vajaliku elektrivõrgu viimine energiaühistu omandisse. Sealjuures tuleb arvestada, et siis peab ühistu läbi oma tegevuse tagama võrgu jätkusuutliku majandamise.**

Hajaenergeetika lahenduste mõju energiakvaliteedile on täna veel vähe uuritud, kuna lahendusi on mitmesuguse konfiguratsiooniga ja mitmed lahendused Eestis dokumendi koostamise hetkel veel praktiliselt puudusid. Küll aga on seda tehtud põhjalikult Taanis, mille alusel saab välja tuua peamised hajaenergeetika elektrikvaliteeti mõjutavad näitajad.

Oluline muutus elektrivõrkude töös seoses hajaenergeetika tekkega on **energiavoogude kahesuunalisus.** See esitab kõrgendatud nõudeid elektrivõrkude kaitse- ja juhtimis automaatikaseadmetele ning nende arvutuspõhimõtetele. Samas, hoolimata nõuetest energiatootmisseadmete vastavusest standarditele võib esineda hajaenergeetikas suurenenud võimalus pinge tippude ja kõrgemate harmooniliste tekkeks, kontrollimatuid reaktiivenergiavoogusid ning resonantsinähtuseid. Põhjuseks on energia tootmisseadmete omavaheline ja nende mõju võrgule. Väikeelektritootmisseadmete puhul ei esitata toodetava elektrienergia kvaliteedile nii kõrgeid nõudmisi kui suurenergeetikas. See väljendub ka nõutavate parameetrite väiksemas arvus seadmete dokumentatsioonides.

Elektrienergia kvaliteedi parameetrid jagunevad kaheks: varustuskindlus ning pinge kvaliteet. Varustuskindlust iseloomustatakse järgmiste parameetritega: pikkade ja lühikeste toitekatkestusperioodide pikkus ja arv aastas, pinge tippude esinemine (sagedus, tipu pinge, kestus ja pingefrondi kalle), pikaajalised ülepinged, võrgusageduse kõrvalekalded. Pingekvaliteedi peamiseks mõjutavaks teguriks on muutuvad koormused, mis põhjustavad pinge järske muutusi, värelust, faaside vahelist pinge ebasümmeetriat, harmoonilisi, lühiajalisi pinge kõikumisi ja alalisvoolukomponendi teket[166].

6.3 Elektrienergia kvaliteeti mõjutavad tegurid

Elektrienergia kvaliteeti mõjutavad võrkudes nii elektrienergia tarbijad kui tootjad. Tarbijate poolt vaadatuna on põhiliseks pinge kvaliteeti mõjutavaks teguriks mittelineaarse tunnusjoonega pooljuhttehnika järjest kasvav kasutus, mis põhjustavad toitepinge moonutusi võrgus. Seetõttu tuleb uute hajaenergeetika tehnoloogiate võrku liitmisel arvestada juba võrgus esinevaid elektrienergia

[166] Eesti Arengufond 2013 Elektrivõrgu tänane olukord. Võimalikud arengustsenaariumid. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/12/Eesti_Arengufond._Elektriv%C3%B5rgu_t%C3%A4nane_olukord._V%C3%B5imalikud_arengustsenaariumid.pdf

kvaliteedi probleeme (taustahäiringud), mis ei ole tingitud uutest toomisüksusest. Olemasolevad kesk- ja madalpinge võrgud on suures osas radiaalvõrgud, mille kaudu varustatakse elektrienergiaga tarbijaid. Seetõttu on uutes oludes, **mitmepoolse toite korral, põhiliseks probleemiks nõutava pingetaseme hoidmine tarbija liitumispunktides. Samuti on üle vaja vaadata võrgu kaitseaparatuuri sätted ja selektiivsus. Hajutatud elektritootmise mõju elektrienergia kvaliteedile on suurem nõrkades võrkudes, näiteks ebaühtlaselt koormatud pikad liinid maapiirkondades.**

Mikrotootmisseadmed on mõistlik ühendada elektri jaotusvõrguga selliselt, et seade on võimeline jätkama tööd ka lahti ühendatuna elektrivõrgust. See nõue on oluline tarbija seisukohalt. Arvestades tänast suurt elektrikatkestuste arvu ja kestvust kannatab tarbija sageli oma seadmete riknemise ja katkestusega kaasneva muu materiaalse kahju (toiduained külmikus jne) tõttu. Konkurentsiameti andmetel oli Elektrilevi OÜ keskmine elektrienergia katkestuse pikkus 2013. aastal 413 minutit tarbimiskoha kohta. Linnades on tiheasustus koos väjaarendatud kaablivõrguga ning sealne katkestuste kestvus ja arv on oluliselt väiksemad. Järelikult hajaasustuse tingimustes, mis on just energiaühistute potentsiaalseks tekkekohaks, on katkestuste arv ja kestvus oluliselt pikemad. Tarbija töökindlust on võimalik tõsta oma tootmisseadme töö jätkamisega elektrivõrgu poolse toite katkemisel e. töötamisega nn energiasaarena. **Energiasaarena töötamise võimaldamine eeldab seadusandluse muutmist.**

6.4 Hajutatud energiatootmisel elektriseadmete omavaheline koostöö

Käesolevas töös käsitleme hajaenergeetikana tarbijate varustamist elektrienergiaga kohapealsete lahenduste kaasabil. Hajaenergeetika lahendustel võivad olla järgmised eesmärgid:

- toota elektrienergiat eesmärgiga katta elektritarbimist ühel kinnistul;
- toota elektrienergiat võrku müügiks või naaberkinnistutele.

Mõlemal juhul pole peamine eesmärk müüa elektrienergiat. Eesmärk on tarbida võimalikult palju elektrienergiat kohapeal. Siinjuures on peamiseks probleemiks stohhastilise väljundvõimsusega tuule ja päikesejaamad. Nende tootmisgraafikute ühitamine tarbimisgraafikutega on probleemne. Üks lahendus on kasutada energia salvestusseadmeid: akusid (hooratas, kütuseelement, hüdropumpjaam jne) või soojussalvesteid. Esimesed on kallid ja lühikese elueaga, soojusseadmete puhul ei ole lihtsate meetoditega võimalik salvestatud energiat elektrienergiana tagasi saada. Akud sobivad kõige paremini väikestele autonoomsetele energiasüsteemidele. Tarbijatel keskmisel võimsusel üle 1 kW kasvab mahtuvusseadmete vajadus järsult. Võrkuühendatud süsteemide korral on võimalik akude abil ja tarbimisgraafiku sobitamisega suurendada kohapeal toodetud elektrienergia osakaalu.

Üks võimalus suurendada hajaenergeetika lahendustes toodetud elektrienergia osakaalu tarbimises on kombineerida erinevaid energiatootmisseadmeid omavahel.

Kõige lihtsam on katta elektrienergia puudujäägid diisel- või bensiinigeneraatoriga või gaasiturbiini abil. Siinjuures peaks arvestama ka jääksoojuse kasutamisvõimalustega. Peab täheldama, et eelmainitud on üsna kulukad lahendused, mis vajavad pidevat teenindamist ja üldjuhul kütuse väljastpoolt sissetoomist. Samas ka nende kasutamine energiavoogude balansseerimiseks vähendab nende kasutegurit ja maksimaalkoormuse kasutusaega.

Elektrivõimsusi oleks kõige otstarbekam balansseerida seadmetega, mis toodavad ainult elektrit. Sellisteks seadmeteks on tuule-, päikese ja veeenergial põhinevad energiatootmisseadmed. Kuigi Eestis on hüdroenergeetika osakaal marginaalne ja tulevik veelgi ebaselgem, sobivad veejõujaamad kõige paremini stohhastiliste elektrienergia tootmisgraafikute balansseerimiseks. Hüdrojaamad on kiiresti reguleeritavad, samas nende kasutegur on võimsuse laias vahemikus stabiilne (näiteks enamlevinud Francis turbiin). Vee-energia puhul on võimalik elektrienergiasalvestus, pumbates vett energiaülejäägi korral ülemisse veekogusse, nn pump-hüdro akumulatsioonijaamad.

Päikesejaamade elektritoodangu teeb ettearvamatuks pilvisus ning öösel elektritootmist ei toimu. Tuuleelektrijaamad võivad toota ööpäevaringselt, kuid tuule muutlikkus põhjustab stohhastilist väljundvõimsuse muutust. Eesti tingimustes tuulejaamade tootmisgraafikuid iseloomustavad lühiaegsed tipuvõimsused ja võimalikud kuni 10 päeva pikkused tuulevaikusperioodid.

Varasemad uuringud on näidanud, et tuule ja päikesejaamade koostöötamisel on suurim kohapeal toodetud elektrienergia osakaal sellisel juhul kui tuulejaamad toodavad 2/3 ja PV jaamad 1/3 kogu elektrienergia toodangust. Vastavalt sellele tuleb valida vastavate võimsustega seadmed. On leitud, et selline suhe kehtib nii Kreeka kui ka Eesti kohta. Ka tarbimisgraafiku iseloom on oluline taastuvenergia osakaalu suurendamisel. Uuringud on näidanud, et tarbimisgraafiku (väiketarbijad) ruutkeskmise hälbe 25% juures on suurim salvestusseadmete mõju kohapeal tarbitava taastuvenergia osakaalule. Mainitud ruutkeskmise koormusgraafiku hälbe juures on salvestusseadmete vajadus kõige väiksem võrkulülitatud lahenduse juures. Nimetatud meetmed suurendavad taastuvenergia osakaalu kohapeal tarbitavas energias kuni 10%[167].

6.5 Soovitused seadmete paigaldamiseks ja võrguga ühendamiseks

Seadmete paigaldamisel tuleb:

- võrguga ühendatavad seadmed valida selliselt, et nad vastavad IEC standarditele ja võrguettevõtte nõuetele;
- seadmete võimsuste valikul arvestada, et võimalikult palju toodetavat elektrienergiat tarbitaks ära kohapeal;
- seadmete paigaldamisel pöörata erilist tähelepanu piksekaitselahendustele;
- enne uue lahenduse planeerimist uurida hoolikalt võrgu tehnilist olukorda;
- seadmete konfigureerimisel pöörata erilist tähelepanu „saarlahenduse“ tekke vältimiseks, kui kaob võrgust pinge, siis peab olema kindlustatud ka energiatootmisseadmete võrgust lahutamine.

Ettepanekud elektrivõrgule seadmete võrku lülitamiseks:

- tuleks kaaluda võrgutasude optimeerimist olukorras, kus väike-elektritootmisseadmed asuvad tarbija pool liitumispunkti ja võrgust võetavad ja võrku antavad energiakogused aasta lõikes on võrdsed;
- leida võimalusi liitumiskulude kontrolli all hoidmiseks;
- võrguettevõte koostöös väike-elektritootmisseadmete omanikuga peaks teostama pingekvaliteedi monitooringu erinevatel elektritoomisseadmete töörežiimidel, et välja selgitada võimalikke ohte pingekvaliteedile.

Päikese elektrienergeetika probleemid ning soovitused seadmete paigaldamiseks:

- päikese kiirgus kui taastuvenergiaallikas on stohhastilise iseloomuga, samas ka päikesepaneelide väljundvõimsus, mida iseloomustab peamiselt ööpäevane periood, mille sees on stohhastilisi väljundvõimsuse kõikumisi;
- Päikesepaneelide muutlikke toodangunäitajaid on võimatu täpselt ette ennustada;
- Eesti laiuskraadil Päikesepaneelide võimsusnäitajad sõltuvad tugevalt aastaajast, Päikesepaneelide toodangut ei saa arvestada kolmel kuul aastas: novembris, detsembris ja jaanuaris;
- Eestis on päikesekiirguse tihedus praktiliselt sama piirkonniti (suurim erinevus 10 %[168]), seega eeluuringute vajadus on seotud peamiselt asukoha spetsiifika väljaselgitamiseks, peamiselt on varjude tekke vältimise küsimused Päikesepaneelidele, paigutades Päikesepaneele mitmesse ritta on oluline välja selgitada sobiv ridade vahe, et vältida paneelide omavahelist varjutust;

[167] Annuk, Andres; Allik, Alo; Pikk, Priit; Uiga, Jaanus, Tammoja, Heiki, Toom, Kaupo; Olt, Jüri. (2013). Increasing Renewable Fraction by Smoothing Consumer´s Power Curves in Grid Connected Wind-Solar Hybrid Systems. Oil Shale (257 - 267).Estonian Academy Publishers

[168] Kõiv, Teet-Andrus., Rant, Aivar. Hoonete küte, TTÜ kirjastus 2013.

- Päikesepaneelide nimivõimsuse aastane keskmine maksimaalkoormuse kasutustegur on madal, ulatudes 12%, mis pikendab seadmete tasuvusaega ja on päikeseenergeetika arengut pidurdavaks teguriks;
- Päikesepaneelide paigalduskohas ei pruugi olla alati piisava läbilaskega võrguühendust;
- Päikesepaneelide puhul tuleb arvestada mõõdukalt negatiivseid keskkonnamõjusid, visuaalne ja emotsionaalne mõju;
- sageli üsna kõrged liitumisega seotud tasud;
- Päikesepaneelidel puuduvad tavapäraste lahenduste juures liikuvad osad, seega hooldusvajadus on väike piirdudes ainult paneelide puhastamisega. Liikuvate osadega PV lahenduste juures lisandub täiendav energiakulu ja hooldusvajadus;
- Päikesepaneelide paigaldusvõimalused on palju laiemad kui näiteks elektrituulikutel. Päikesepaneele on võimalik integreerida linna keskkonda, paigutada paneele näiteks probleemideta hoonete katustele ja seintele;
- päikesekiirguseenergia on tasuta, kuid selle muundamiseks elektrienergiaks tuleb investeerida seadmetesse;
- Päikesepaneelide konstruktsioonide projekteerimisel tuleb arvestada ka lume koormusega;
- Päikesepaneelide paigaldamisel peab arvestama ohutu ligipääsuga teenindamiseks, näiteks hoolduseks ja talviseks lume eemaldamiseks;
- kuumadel suvepäevadel võib paneelide toodang mõnevõrra väheneda seoses kõrge temperatuuriga. Seega on soovitav, et paneelide ümber oleks tagatud normaalne loomulik õhuvahetus.

Hajaenergeetika lahendused päikesepaneelidega:

- Päikesepaneelide paigaldusvõimalused on palju laiemad ja paindlikumad kui ükskõik millistel teistel energiatootmisseadmetel, näiteks tiheasustusalad, hooned jne;
- Päikesepaneelid hajaenergeetika lahendustes aruka planeerimise korral annavad võimaluse kasutada energiat kohapeal, mis vähendab vajadust võrkude tugevdamiseks kuna energiavood võrkudes vähenevad;
- Päikesepaneelid hajaenergeetika lahendustes annavad võimaluse regionaalpoliitika arendamiseks, energiaühistute tekkimiseks, energiahinna vähendamiseks piirkonnas, raha energeetikas jääb piirkonda.

Soovitused päikesepaneelide paigaldamiseks:

- kõigepealt tuleb selgeks teha, mis eesmärgil Päikesepaneele paigaldatakse. Peamine eesmärk võib olla elektrienergia tootmine kas omatarbeks või võrku müümiseks, samas võib olla huvi kasutada Päikesepaneele ka kui disainielementi või on suurenenud positiivne huvi päikeseenergeetika vastu ning Päikesepaneele katsetatakse ja uuritakse;
- üldreeglina võiks planeerida PV süsteem võrkuühendatuks ning arvestades üsna ebamäärast taastuvenergia toetuspoliitika tulevikku, tuleks võimalikult palju saadavast energiast kasutada kohapeal oma või naabrite tarbimise katteks;
- autonoomsel Päikesepaneelide lahendusel tuleks planeerida ka piisavas mahus elektrienergia salvestusseadmeid;
- enne Päikesepaneelide paigaldamist tuleks kooskõlastada plaan naabrite, võrguettevõttega ja omavalitsusega või veel võimalike huvipooltega, näiteks kaitsevägi jne, et selgitada välja võimalikud kitsaskohad, näiteks naabrite vastasseis nn NIMBY suhtumine, vallavalitsuse eriplaanid planeeritava asukohaga, kehv jaotusvõrgu olukord jne;
- PV paneellahenduse eelplaneerimisel tuleks tähelepanu pöörata järgmistele asjaoludele: tuuletingimused ja kinnituste vastavus sellele, eriti katusele paigaldamise korral. Näiteks kui on plaan ka enne katus renoveerida, tuleks vastavad kinnituskohad katuse remondil juba enne ära teha, kulude kavandamisel Päikesepaneelide soetamisel tuleb tähelepanu pöörata lisaks ahvatlevale paneelide madalale hinnale ka inverteri hinnale, kuna mõne kW lahenduste juures võib inverteri hind olla samas suurusjärgus paneelide maksumusega;

- Päikesepaneelid ja seadmed tuleb valida selliselt, et need oleks lubatud kasutada EL-is (vastav sertifitseering ning luba ka võrguettevõtte poolt) ning soovitavalt oleks ka remonditeenus saadaval Eestis;
- PV süsteemi dimensioneerimisel tuleb majanduslikult parima kasu saamiseks lähtuda tarbimisandmetest, eesmärgiga saavutada võimalikult madal kWh-i maksumus;
- päikesekiirguse stohhastilisest iseloomust tingituna juhul kui soovitakse võimalikult palju energiat ise kasutada on soovitav leida lahendused päikesevõimsuste balansseerimiseks, parim tehniline lahendus võib olla vee-energia kasutamine, samas võib kasutada ka generaatoreid, tuule energia lahendusi ning erinevaid elektrienergia akumulatsiooniseadmeid;
- kui soovitakse päikese elektrienergiat ainult võrku müüa, tuleks soovitavalt enne uurida elektrienergia soodsaid ja püsivaid müügivõimalusi ning võrkude vajaliku läbilaskevõimsuste olemasolu.

Tuulikud ja nende paigaldamisega seonduvad küsimused:

- Tuulikuid kasutatakse nii võrku ühendatult kui ka autonoomselt akudega süsteemides. Antud dokumendis ühistulises energiatootmises tuuleenergia kasutamisega ei arvestata, kuna tuuleenergiaressurss ja ühistulise energiatootmise potentsiaaliga hoonete paiknemine enamasti ei ühti (va arvatud rannikul ja saartel).
- Väiketuulikute seas on nii passiivse kui ka aktiivse pööramisega tuulikud. Aktiivse pööramisega süsteem vajab võrgust energiat, sest pööramise ajamid, andurid ning automaatika tarbivad energiat. Lisaks on tuuliku juures kasutatavatel tuuleanduritel enamasti ka elektriline soojendus.
- Lisaks inverteritele ja ülalmainitud osadele on tehnoloogiliselt elektrituulikute kõige olulisimaks osaks generaator. Levinumad generaatoritehnoloogiad on:
  Püsimagnet-generaator (PMG),
  asünkroongeneraator (SCIG),
  sünkroongeneraator (SG),
  kaksistoitega ja muutuvlibistusega asünkroongeneraator (DFIG).

Tuuleenergeetika probleemid ning soovitused seadmete paigaldamiseks

- tuul kui taastuvenergiaallikas on stohhastilise iseloomuga, sellest tulenevalt on ka tuulikute väljundvõimsus stohhastiline, kusjuures tuulekiiruse muutuste amplituud võimendub tuulekiiruse muutuse kolmanda astmega tuuliku väljundvõimsusel;
- tuuliku muutlikke toodangunäitajaid on võimatu täpselt ette ennustada;
- võivad esineda suhteliselt pikad tuulevaikusperioodid ja majanduslikult arvestatav aasta keskmine tuulekiirus (üle 4m/s) on küllalt vähestes kohtades Eesti sisemaal;
- vaja on hoolikalt läbiviidud eeluuringuid, tuulekiiruse mõõtmisi eeldatavas tuuliku paigalduskohas, mis on sageli aeganõudev ja mitte edukas, samuti on vaja tuulikute paigaldus kooskõlastada kohaliku kogukonnaga;
- tuulegeneraatorite nimivõimsuse keskmine maksimaalkoormuse kasutustegur on madal, ulatudes kõige paremates tuuletingimustes kuni 40%-ni, kehvade tuuletingimuste juures on maksimaalvõimsuse kasutustegur madalam, mis pikendab seadmete tasuvusaega;
- head tuuletingimused ja suur võrkude läbilaskevõime ei ühti sageli, heade tuuletingimustega kohad asuvad kohtades, kus on hõre asustus ja suure läbilaskevõimega võrgud on väljaarendamata;
- tuulikute puhul tuleb arvestada mõõdukalt negatiivseid keskkonnamõjusid, visuaalset ja emotsionaalset mõju, müra, valgusvärelust , mõju linnustikule;
- teatud probleemid kooskõlastamisel võrguettevõttega ja sageli üsna kõrged liitumisega seotud tasud;
- tuulevoos sisalduv energia on tasuta.

Hajaenergeetika lahendused väiketuulikutega:

- Eesti on suhteliselt hõredasti asustatud, see pakub sagedasti võimalusi paigaldada väiketuulikuid, ilma, et need häiriksid naabreid, kui ainult asukohas piisav tuuleressurss on;

- Väiketuulegeneraatorid annavad hajanergeetika lahendustes aruka planeerimise korral võimaluse kasutada energiat kohapeal, mis mõnel juhul vähendab vajadust võrkude tugevdamiseks ja samas vähendab elektrienergia kadusid võrkudes;
- väiketuulegeneraatorid hajanergeetikalahendustes annavad võimaluse regionaalpoliitika arendamiseks, võimalused energiaühistute tekkimiseks, energiahinna vähendamiseks piirkonnas, raha energeetikas jääb piirkonda.

Soovitused väiketuuleseadmete paigaldamiseks:

- kõigepealt tuleb selgitada, mis eesmärgil tuulegeneraator paigaldatakse, kõige peamine eesmärk võib olla elektrienergia tootmine kas omatarbeks või võrku müümiseks, samas võib olla huvi kasutada tuulegeneraatorit kui maastiku disainielementi või suurenenud positiivne huvi tuulenergeetika vastu ning tuulikut katsetatakse ja uuritakse;
- üldreeglina võiks planeerida tuulegeneraator võrkuühendatuks ning arvestades üsna ebamäärast taastuvenergia toetuspoliitika tulevikku, tuleks võimalikult palju saadavast energiast kasutada kohapeal oma või naabrite tarbimise katteks;
- enne tuulegeneraatori paigaldamist tuleks kooskõlastada plaan naabrite, võrguettevõtte ja omavalitsusega või veel võimalike huvipooltega, näiteks lennuamet, kaitsevägi jne, et selgitada välja võimalikud kitsaskohad, näiteks naabrite vastasseis nn NIMBY suhtumine, vallavalitsuse eriplaanid planeeritava asukohaga, kehv jaotusvõrgu olukord jne;
- eeluuringute raames on soovitav teostada tuulekiiruse mõõtmine vähemalt aasta jooksul võimalikus generaatori paigalduskohas ja kõrgusel;
- tuulegeneraator ja seadmed tuleb valida selliselt, need oleks lubatud kasutada EL-is (vastav sertifitseering ning luba ka võrguettevõtte poolt) ning oleks ka tehnohooldus saadaval lähipiirkonnas (Eesti, Läti) sertifitseeritud ettevõtte poolt;
- tuuliku kasutamisel energiatootmise eesmärgil ja suurima kasu saamiseks tuleks seade dimensioneerida vastavalt tarbimisele;
- tuule stohhastilisest iseloomust tingituna, juhul kui soovitakse võimalikult palju energiat ise kasutada on soovitav leida lahendused tuulevõimsuste balansseerimiseks, parim tehniline lahendus on veeenergia kasutamine, samas võib kasutada ka varugeneraatoreid, päikese energia lahendusi ning erinevaid elektrienergia akumulatsiooniseadmeid;
- kui soovitakse tuuleenergiat ainult võrku müüa, tuleks soovitavalt enne uurida elektrienergia soodsaid ja püsivaid müügivõimalusi ning võrkude vajaliku läbilaskevõimsuste olemasolu antud piirkonnas;
- väiketuuliku paigaldamisel tuleks arvestada kujadega (ohutu kaugusega), mis peavad kindlustama ohutusnõudeid, näiteks tuuliku võimaliku avariilise ümberkukkumise korral ei tohiks see langeda krundi piiridest välja, kuja, mis tagab jäite esinemise korral jää tükkide lendumise inimeste pihta

Soovitused koostootmisseadmete paigaldamiseks:

1. Eelplaneerimise staadiumis tuleb selgeks teha vajalik võimsus, infrastruktuuri olemasolu, **elektrivõrgu vajalik läbilaskevõime**, soojustarbija olemasolu jne.
2. Oluline on kindlaks teha **kütuse piisav olemasolu ja hind**, tähelepanu tuleb pöörata kütuse varustuskindlusele, kvaliteedile, konkurentsivõimelisele hinnale ja selle stabiilsusele.
3. Planeeritava seadme suuruse määrab ka kasutatav tehnoloogia;
4. Koostootmisjaama planeerimisel tuleks lähtuda tarbija soojustarbest.
5. Tähelepanu tuleb pöörata antud piirkonna perspektiividele, soojust tarbivate ettevõtete konkurentsivõimele ning **elektrienergia ostjale**.
6. Hea kui jaama planeerimisel nähakse perspektiivi omada kontrolli terve kütuse tarneahela üle.
7. Maagaasi kasutamisse tuleks suhtuda ettevaatusega, kuivõrd gaasi hind on kergelt mõjutatav poliitikast ning teistele kütustele üleminekul tuleb teha suuri lisakulutusi. Maagaasi

kasutamine on hajaenergeetikas raskendatud, sest maagaasi jaotusvõrk on piiratud ning uute torustike rajamine on suhteliselt suure lisakuluga[169].

7. ENERGIAÜHISTUTE MOODUSTAMISE SOTSIAALMAJANDUSLIK MÕJU

7.1 Mõju ENMAK 2030 stsenaariumidega seonduvalt

Energiamajanduse arengukava 2030 (ENMAK 2030) koostamisel teostatud keskkonnamõju strateegilise hindamise käigus töötati välja energiamajanduse teekaardid, mis koosnesid energiamajanduse valdkondade stsenaariumidest. Tänase arengu jätku väljendab energiamajandusse riigi poolse minimaalse sekkumise stsenaarium „Mittesekkuv“, ENMAK 2030 eelnõus on lähtutud ENMAK 2030 eesmärkide saavutamiseks teadmistepõhisest ehk riigi poolse maksimaalse sekkumise stsenaariumist „Sekkuv“:

ENMAK 2030 Mittesekkuv riik - Olemasolevaid hooneid rekonstrueeritakse 20 aasta jooksul järgmistes ulatustes: väikeelamud - 10 %, korterelamud - 15 %, mitteelamud - 10 %; korterelamute, rekonstrueerimiseks 15 %-line toetus; miinimumnõuded viiakse liginullenergiahoone tasemele; energia tarbimine kasvab 9 %. Soojusvarustuses stsenaariumi „Kaugküte“ puhul eeldatakse praeguse riigipoolse regulatsiooni jätkamist. Soojuse tootmine renoveeritakse, ebaefektiivselt töötavates kaugküttevõrkudes tarbimistihedusega K < 1,2 MWh/(jm•a) minnakse üle lokaal- või kohtküttele, koostootmise maksimeerimiseks paigaldatakse soojussalvestid, soojustorustikud renoveeritakse osaliselt. Energiasääst 4,3 %.

ENMAK 2030 Sekkuv riik - Olemasolevaid hooneid rekonstrueeritakse 20 aasta jooksul järgmistes ulatustes: väikeelamud - 40 %, korterelamud - 50 %; mitteelamud - 20 %, koolimajad ja lasteaiad - 40 %; korterelamute rekonstrueerimiseks 35 %-line toetus; väikeelamute rekonstrueerimiseks 35 %-line toetus; mahajäetud korterelamute lammutamise toetus; koolimajade ja lasteaedade rekonstrueerimiseks 35 %-line toetus; infratasu (100 €/m2 30% hoonetest) rakendamine detailplaneeringuga maa väärtustamiseks ja ehituse suunamiseks; 3% keskvalitsuse hoonetest rekonstrueeritakse (sisaldub mitteelamute rekonstrueerimismahtudes); rohemärgised ja rohelised riigihanked); avaliku sektori liginullenergiahoonete ehitamise pilootprojektid; korterelamupiirkondade terviklik ruumiline korrastamine; avaliku sektori omanduses oleva üürielamufondi ehitamine, pensionifondide rahade paigutamine sihtasutusse (100 korterit aastas); miljööaladel ehituspärandi säilitamise toetamine; energia tarbimine väheneb 17,6 %. Soojusvarustuses stsenaariumi „Energiaühistud“ puhul eeldatakse eelkõige riigi panustamist teadmistepõhisesse majandusse. Väiksemates keskuste kaugküttepiirkondades tarbimistihedusega K<1,6 MWh/(m*a) minnakse üle lokaal- ja kohtküttele. Taastuvate kütuste osakaal suureneb oluliselt - lokaal- ja kohtküttes toimub suuremahuline päikeseenergia kasutamine. Fossiilkütuste roll muutub marginaalseks (säilib vaid suurtes linnades, tipukoormusi kaetakse maagaasiga). Allesjäävad kaugküttevõrgud renoveeritakse täielikult ja viiakse vastavusse vähenenud soojuse tarbimisega. Energiaühistute maht kasvab oluliselt - suureneb oluliselt oma tarbeks toodetud energia kogus. Energiasääst 9 %[170].

ENMAK 2030 teekaartide hoonete energiakasutuse ja soojusvarustuse stsenaariumide (ENMAK 2030 Mittesekkuv ja ENMAK 2030 Sekkuv) keskkonnamõjude hindamise tulemustest lähtuvalt on hinnatud energiaühistute realiseerimisega seotud hoonete ja soojusvarustuse mõju vastavates stsenaariumides ning potentsiaali realiseerimisel tabelis 7.1.

---

[169] Eesti Arengufond 2013 Elektrivõrgu tänane olukord. Võimalikud arengustsenaariumid. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/12/Eesti_Arengufond._Elektriv%C3%B5rgu_t%C3%A4nane_olukord._V%C3%B5imalikud_arengustsenaariumid.pdf

[170] ENMAK 2030 KSH aruanne Keskkonnaametile http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/7/7e/ENMAK_2030_KSH_aruanne.pdf

Tabel 7.1 Energiaühistute (EÜ) realiseerimisega kaasnev mõju ENMAK 2030 teekaartide hoonete energiakasutuse ja soojusvarustuse stsenaariumides ning potentsiaali realiseerumisel.

2030 aastal energiaühistute realiseerimise mõju ENMAK 2030 teekaartides	EÜ ENMAK 2030 Mittesekkuvas aastal 2030	EÜ ENMAK 2030 Sekkuvas aastal 2030	Mõju EÜ potentsiaali realiseerumisel
HOONETE ENERGIAKASUTUS			
Hoonete elektri lõpptarbimine TWh/a	0.55	0.54	1
Hoonete soojuse lõpptarbimine TWh/a	1.29	0.98	0.49
SOTSIAALMAJANDUSLIK MÕJU			
Hooned maksumus 2015-2030 MEUR	1680.8	2050.7	4101.5
Soojuse maksumus 2015-2030 MEUR	2518.2	2298.7	1149.3
Riigi kulud hooned 2015-2030 MEUR	6.6	222.1	444.2
Riigi kulud soojus 2015-2030 MEUR	0	0	0
Riigi otsene, kaudne ja indutseeritud mõju tulud 2015-2030 MEUR	721.6	804.1	1608.2
Hoonete ehitamise ja rekonstrueerimisega 2011-2030 seotud otsesed maksutulud MEUR	30.8	185.2	370.4
Soojusmajandusega 2015-2030 seotud otsene maksutulu MEUR	31.2	15.7	7.8
Sisekliima muutusest tulenev positiivne rahaline mõju 2011-2030 MEUR	4.07	11.77	23.54
Kinnisvara väärtuse tõus MEUR	58.85	282.04	564.08
Hoonete stsenaariumides lisandunud töökohtade arv in/a	74	466	933
Soojusmajanduse stsenaariumides lisandunud töökohtade arv in/a	115	94	47
Koht- ja muu lokaalküttega kaasneva $PM_{2,5}$ heite tingitud varajaste surmajuhtumite arv aastas (aastal 2012 soojusmajanduses 356,2, sh koht- ja muu lokaalkütes 332, EÜ potentsiaaliga hoonetes 83)	76	67	33
sh $PM_{2,5}$ heite tingitud varajaste surmajuhtumite arv kohtküttega korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes (2012 oli 65)	59	52	26
$PM_{2,5}$ heite tingitud varajaste surmajuhtumite vähenemisel täiendav SKPEUR/a, SKP aheldatud väärtus (referentsaasta 2010) ühe elaniku kohta aastal 2014 oli 13242,6 eurot[171].	Kui aastal 2012 oli energiaühistute potentsiaaliga koht- ja lokaalküttega hoonete tõttu Eestis kokku tingitud 83 varajast surmajuhtumit, siis **energiaühistute potentsiaali realiseerumisel väheneb $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 50 võrra aastas ehk tööealiste elanike puhul tähendab see riigile täiendavalt (SKP aheldatud väärtuse korral) kokku 662 130 EUR/a.** Aastal 2012 põhjustasid varajased surmajuhtumid vastavalt 1,1 mln EUR kadu.		

Tabelis 7.2 on esitatud ühistute energiakasutuse osakaal kõigi hoonete energia lõpptarbimisel. Hoonete elektri lõpptarbimisel energiaühistute potentsiaali realiseerumisega (orienteeruvalt aastal 2050) suureneb lokaalse elektritoodangu osakaal poole võrra ja hoonete soojuse lõpptarbimisel väheneb kütteühistute soojuse lõpptarbimise osakaal 1,3 korda (võrreldes tänase hoonete rekonstrueerimise tempo ja seotud ühistulise energiatootmise mahuga aastaks 2030).

[171] Statistikaameti andmeleht RAA0013 SISEMAJANDUSE KOGUPRODUKT JA KOGURAHVATULU ÜHE ELANIKU KOHTA (ESA 2010)

Tabel 7.2 Ühistute osakaal energia lõpptarbimisel.

ENERGIAKASUTUS ÜHISTUTES	Mittesekkuv* EÜ aastal 2030	Sekkuv** EÜ aastal 2030	Potentsiaal*** ~aastal 2050
Elektri lõpptarbimine TWh/a	8.89	8.89	11.41
Sh hoonete elektri lõpptarbimine TWh/a	5	4.87	5.09
Elektriühistute potentsiaaliga hoonete elektri lõpptarbimine TWh/a	**0.55**	**0.54**	**1.07**
Elektriühistute potentsiaaliga hoonetes lokaalne elektritoodang Päikesepaneelidega GWh/a	**16.5**	**16,2**	**32**
Lokaalse elektrotoodangu osakaal kõigi hoonete elektri lõpptarbimises %	**0.33**	**0.33**	**0.62**
Soojuse lõpptarbimine TWh/a	18.00	14.60	9.80
Sh hoonete soojuse lõpptarbimine	11.74	8.91	5.89
Kütteühistute potentsiaaliga hoonete soojuse lõpptarbimine TWh/a	**1.29**	**0.98**	**0.49**
Kütteühistute potentsiaaliga hoonetes soojuse lõpptarbimise osakaal kõigi hoonete soojuse lõpptarbimises %	**10.9**	**10.9**	**8.3**

**rekonstrueeritakse 15 % korterelamutest ja 10 % mitteelamutest*
*** rekonstureeritakse 50 % korterelamutest, 40 % kooli- ja lasteaia hoonetest ning 20 % muudest mitteelamutest*
**** hoonete rekonstrueerimise potentsiaal realiseeritakse 100 % korterelamute puhu ja 60 % mitteelamute puhul*

7.2 Mõju regionaalarengule

Mõju regionaalarengule kaasneb eeldatavalt energiaühistute tegevusest tuleneva maksutuluga (tabel 7.3), millega laekub maksutulu nii kohaliku omavalitsuse eelarvesse kui tekib võimalus jaotada seda riigieelarves ümber mh regionaalarengusse. Hoonete ehitamise ja rekonstrueerimise ning soojusmajandusega seotud maksutulu; riigi maksutulu (otsene, kaudne ja indutseeritud mõju arvestades) on arvutatud ühistulise soojuse potentsiaaliga korterelamute ja ühiskondlike hoonete pinna osakaalu (11,1 %) alusel kogu sisekliima tagamisega hoonefondi pinnast. Enim maksutulu saavad eelkõige suurema energiaühistute potentsaaliga maakondade kohalikud omavalitsused:

- suurima ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga lokaal- ja kohtküttega korterelamud ja ühiskondlikud hooned Harju, Rapla, Tartu ja Viljandi maakonnas;
- suurima ühistulise elektri tootmise potentsiaaliga korterelamude ja ühiskondlikud hooned Harju, Ida-Viru, Tartu ja Pärnu maakonnas.

Tabel 7.3 Ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerumisel kaasnevad tulud ENMAK 2030 stsenaariumide alusel.

Mõju näitaja	ENMAK 2030 Mittesekkuv	ENMAK 2030 Sekkuv	Kütteühistute potentsiaal	Muutus
Hoonete ehitamise ja rekonstrueerimise maksutulu 2011-2030 MEUR	30.8	185.24	370.48	340
Soojamajandusega seotud maksutulu 2015-2030	31.24	15.73	7.865	23
Riigi otsene, kaudne ja indutseeritud mõju tulud 2015-2030 MEUR	721.6	804.1	1608.2	887

Kohalike omavalitsuste võimekust potentsiaali realiseerimisel iseloomustab näiteks kohalike omavalitsuste võimekuse indeks, mis koondab andmed elanike sissetulekute, elanike arvu muutuse jms kohta ning demonstreerib omavalitsuse võimet toime tulla täiendavaid finantsvahendeid nõudvate muutustega (vt http://energiayhistud.ee/tutvustus/energiauhistute-potentsiaal-ja-sotsiaalmajanduslik-moju/).

7.3 Mõju ettevõtlusele

Mõju ettevõtlusele on mõõdetav eelkõige energiaühistutes ja nendega seoses vajaminevates ja loodavates töökohtades. Kütteühistute puhul pelletikatla näitel on kohalikes omavalitsuste prognoositud vajaminevate töötajate arv lisas 1. Tabelis 7.4 on esitatud loodavad töökohad lähtudes ENMAK 2030 hoonete energiakasutuse ja soojusmajanduse stsenaariumidest ning ühistulise energiatootmise potentsiaalist. Ühistulise lokaalse elektritootmisega kaasnev tööjõuvajadus on 3,2 mln EUR/a investeeringu (tabel 7.9) korral 28 keskmise sissetulekuga[172] töökohta (sh 17 töökohta korterelamutes) eeldusel, et Päikesepaneelide paigaldus ja opereerimine moodustab 10 % investeeringust.

Tabel 7.4 Lisanduvad töökohad ühistulise soojusetootmise potentsiaali realiseerumisel ja ENMAK 2030 hoonete energiakasutuse stsenaariumides.

Loodavad töökohad	ENMAK 2030 Mittesekkuv	ENMAK 2030 Sekkuv	Kütteühistute potentsiaal	Muutus
Hoonete stsenaariumides lisandunud töökohtade arv in/a	74	466	933	859
Soojusmajanduse stsenaariumides lisandunud töökohtade arv in/a	115	94	47	68

Ühistulise soojuse tootmise näidiseks olnud korterelamu näitajate alusel arvutatud tehnoloogiate maksumuse alusel osutus soodsaimaks lahenduseks pelletikatel ja seonduv töötajate arv on toodud tabelis 7.5. Töötajate arvu aluseks on olnud indikatiivne tööjõukulu pelletikatla puhul.

Tabel 7.5 Kütteühistu potentsiaaliga korterelamutes pelletikatlaga soojuse tootmisega kaasnev tööjõukulu ja töötajate arv[173].

Maakonnad ja suuremad linnad	Pelletikatlaga tööjõukulu* EUR/a korterelamute eluruumide standardkasutuses	Pelletikatlaga tööjõukulu EUR/a korterelamute eluruumide rekonstrueerimisel C klassile vastavaks	Töötajate arv** korterelamute eluruumide standardkasutuses pelletikatla kasutusel	Töötajate arv korterelamute eluruumide rekonstrueerimisel C klassile vastavaks pelletikatla kasutusel
Kogu Eesti	**7740739.4**	**2478776.1**	**676.2**	**216.5**
Harju maakond	2537123.4	812449.6	221.6	71.0
Tallinn (L+A)	1917860.6	614146.4	167.5	53.6
Hiiu maakond	76020.8	24343.7	6.6	2.1
Ida-Viru maakond	516481.1	165390.0	45.1	14.4
Narva linn (L+A)	8763.7	2806.3	0.8	0.2
Jõgeva maakond	291418.1	93319.3	25.5	8.2
Järva maakond	287177.2	91961.2	25.1	8.0
Lääne maakond	169746.9	54357.2	14.8	4.7
Lääne-Viru maakond	446902.9	143109.3	39.0	12.5
Põlva maakond	214771.5	68775.1	18.8	6.0
Pärnu maakond	576175.6	184505.7	50.3	16.1
Pärnu linn (L+A)	221317.4	70871.3	19.3	6.2

[172] Võttes aluseks 2014.a palgatöötaja keskmise brutotulu 954,02 EUR kuus ja 11448,24 EUR aastas

[173] Indikatiivne kulu tööjõule ja hooldusele vt Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Maaülikool 2013 Puitkütuste ja puitkütuseks sobiliku toorme kasutus Eestis http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/TT%C3%9C%2C_EM%C3%9C._Puitk%C3%BCtuste_ja_puitk%C3%BCtuseks_sobiliku_toorme_kasutus_Eestis._L%C3%B5pparuanne_2013.pdf

Rapla maakond	477251.9	152827.9	41.7	13.3
Saare maakond	197530.6	63254.2	17.3	5.5
Tartu maakond	995462.1	318771.6	87.0	27.8
Tartu linn (L+A)	526368.4	168556.2	46.0	14.7
Valga maakond	211445.6	67710.1	18.5	5.9
Viljandi maakond	530432.8	169857.7	46.3	14.8
Võru maakond	212798.9	68143.5	18.6	6.0

**Pelletikatlal tööjõu kulu 900 EUR/a ehk 7,25 EUR/MWh*
***Võttes aluseks 2014.a palgatöötaja keskmise brutotulu 954,02 EUR kuus ja 11448,24 EUR aastas*

Energiaseadmete kaupa seonduvalt on tööjõu vajadus järgnev:

1. Soojuse ja elektri koostootmisel oleks keskmise paigaldatava seadme võimsus 100 kWs+43kWe (puugaasistamise ja gaasimootoritega elektri tootmisel, jääksoojust kasutatakse soojusvajaduse katmiseks) ning seadme paigaldamisega seotud töökohti on 1, seadmehooldusega seotud töökohti aastas 0,2, seadme käitamisega seotud töökohti aastas 1[174]. Töökohtade jaotus ehitusperioodil ja hooldustööde läbiviimisel ei ole seotud seadmete asukohtadega. Seadmete käiduga seotud töökohad on seotud konkreetsete asukohtadega.
2. Soojuse tootmiseks on kasutatavad haluküttel töötavaid katelseadmeid kohtades kus koostootmine ei ole otstarbekas. Ühe katelseadme paigaldamisega kaasneb tööjõu kasutus aastas 0,2 töökohta. **Katelseadmete paigaldamine toimub olemasolevate ettevõtjate poolt ja täiendavaid töökohti ei looda. Energiaühistute poolt paigaldatavad katlad asendavad enamasti olemasolevaid vananenud või optimeerimist vajavaid küttesüsteeme.** Sama kehtib ka katelseadme hooldamise kohta. **Eeldusel, et energiaühistu tegutseb ühistegevuse põhimõttel ja katla kütmine on üks ühistegevuse vorme, käidutegevus ei loo täiendavaid töökohti.**
3. Elektritootmine väike-ja mikrotuulikutega loob täiendavaid töökohti mahtude kasvu arvel olemasolevatele ettevõtjatele. Ühe tuuliku paigaldus loob täiendavalt 0,16 töökohta aastas ja ühe tuuliku hooldus loob 0,03 töökohta aastas. Energiaühistutena tuulikute paigaldamise tõenäosus on väike (hoonete lähedusse ei paigaldata, toodang läheb võrku ehk tootmine pigem energiaühinguga) ja seetõttu arvutustes ei arvesta.
4. **Elektritootmine päikesepaneelidega loob 11 kW seadme paigaldamisel olemasolevatele ettevõtjatele täiendavalt 0,08 töökohta. Seadme hooldamine täiendavaid töökohti juurde ei loo.**

7.4 Mõju elanikele

Rahaline kasu elanikele väljendub elanikele korterelamute rekonstrueerimisel vähenevas soojuse maksumuses (sh madala tarbimistihedusega kaugküttevõrkudes üleminekul lokaalküttele). Lisaks hoonete rekonstrueerimisel ja energiatehnoloogiate kaasajastamisel kaasneb kinnisvara väärtuse tõus, seda eelkõige linnades. Konkurentsiameti andmeil oli aastal 2014 elektrihind kodutarbijale 124,4 EUR/MWh (sh elektrienergia hind 40 EUR/MWh). Päikesepaneelidega elektri tootmisel omatarbeks kaasneb hinnavõit võrgutasude ja riigimaksude arvelt ehk päikesepaneelidega elektri tootmisel omatarbeks on elektri maksumus 2,3 eurosendi/kWh[175] võrra soodsam.

Mitterahaline kasu elanikele väljendub hoonete rekonstrueerimisel küttevajaduse vähenemise ning kütte- ja ventilatsiooniseadmete kaasajastamisega lokaal-, ahi- ja kaminküttega kaasnevate atmosfääri peenosakeste $PM_{2,5}$ põhjustatud varajaste surmajuhtumite vähenemises suuremates linnades. Elanikele kaasneb ühistulise energia tootmisega sõltumatum energiavarustus ja turvalisus. Kohalike

[174] http://www.gfe.ee/
[175] Vt Andres Meesaku ettekanne slaid nr 23 http://www.slideshare.net/AndresMeesak/esitlus-elektriinseneride-ldkogul-8042015

elanike aktiivsuse tõus, teadlikkuse kasv ja tarbimise juhtimine on energiaühistute moodustamise ja toimimise eeldusteks.

Lähtudes ENMAK 2030 eelnõu välja töötamisel koostatud hoonete ja soojusmajanduse stsenaariumide andmetest on energiaühistute potentsiaali realiseerumisel mõju elanikele prgonoositud tabelis 7.6. **Mõju elanike toimetulekule väljendub energiaühistutes toodetava energiaga seotud kulude muutuses võrreldes tänase energiakulu ja keskmise sissetulekuga.** Kui aastail 2005-2013 on elanike ekvivalentnetosissetulek suurenenud kaks korda, siis elektri hind lõpptarbijale päris samas tempos pole kasvanud (1,7 korda)[176] ehk elanike kulu elektrile võrreldes sissetulekuga on ajas vähenenud. Samal ajal on ettevõtetes soojuse maksumus kasvanud 2,4 korda ja elektrienergia maksumus 1,7 korda[177]. Aastal 2012 oli leibkonnaliikme netosissetulek 476,1 eurit kuus[178] ehk aastas 5713,2 eurot aastas. **ENMAK 2030 Mittesekkuva stsenaariumi hoonete rekonstrueerimise tempos moodustab soojuse maksumus aastasest netosissetulekust 8,3 %, kütteühistute potentsiaali realiseerumisel kaks korda vähem ehk 3,7 %** (vt soojuse maksumused tabelis 7.6). Pelletikatla katla kasutuse näitel hoonete rekonstrueerimine ja pelletikatla kasutus maksaks elanikule 300 EUR/a/el ehk 5,2 % aastasest netosissetulekust, kuid hoonete rekonstrueerimata jätmisel pelletikatla kasutus 314 EUR/a/el ehk 5,5 % aastasest netosissetulekust (vt tabel 7.8). PV paneeliga lokaalne elektritootmine omatarbeks maksaks korterelamu elaniku kohta keskmiselt 2,1 EUR/a 20 aasta jooksul (23616 korterelamu alusel keskmiselt korterelamu kohta päikesepaneelide maksumus orienteeruvalt 1650 EUR, elektri toodang 0,8 MWh/a, orienteeruv tootmisvõimsus 1kW).

Tabel 7.6 Energiaühistute potentsiaali realiseerumisel mõju korterelamu elanikule.

Mõju näitajad	ENMAK 2030 Mittesekkuv	ENMAK 2030 Sekkuv	Kütteühistute potentsiaal	Muutus
Soojuse maksumus elaniku kohta EUR/a/el	476	435	217	259
Hoonete rekonstrueerimise maksumus elaniku kohta EUR/a/el	318	388	776	458
Koht- ja muu lokaalkütte PM2.5 heite tingitud varajaste surmajuhtumite arv in/a (aastal 2012 kütteühistu potentsiaaliga hoonetes 83)	76	67	33	43

Tabelis 7.6 soojuse maksumus elaniku kohta tänase trendi Mittesekkuva jätkudes on soojuse maksumus elanikule üle kahe korra kõrgem kui hoonete rekonstrueerimisel ja kütteühistute potentsiaali realiseerumisel. Kohalike omavalitsuste ühistulise soojuse ja elektri tootmise maksumuste näited ja seotud elanike arv on toodud käesoleva aruande lisas 1. Tabelis 7.7 - 7.9 on esitatud suuremate linnade ja maakondade ühistulise potentisaaliga seotud elanike arv, energia maksumus pelletikatla ja PV paneeli kasutamise korral. **Elektriühistute potentsiaaliga on seotud 71,5 % ja kütteühistute potentsiaaliga 18,3 % tänasest rahvastikust.**

Tabel 7.7 Ühistulise küttevajadusega elanike osakaal suuremates linnades ja maakondades.

Maakond	Korter-elamute arv = KÜ arv = EÜ arv?!	Korter-elamute elanike arv kokku	Ühistulise küttevajadusega seotud elanike arv	Rahvastik 1.01.2015	Lokaalse elektritootmisega seotud elanike osakaal %	Ühistulise küttevajadusega seotud elanike osakaal %
Kogu Eesti	**23616**	**939821**	**240287**	**1313271**	**71.5**	**18.3**

[176] Andmed Statistikaameti andmelehelt ST19: ELANIKE AASTA EKVIVALENTNETOSISSETULEK ja Joonis 1 Elektri hind lõpptarbijale Elektrilevi OÜ võrgupiirkonnas 2005-2014
http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Elektri_hind_l%C3%B5pptarbijale
[177] Statistikaameti andmeleht KE08: ETTEVÕTETES TARBITUD KÜTUSE JA ENERGIA KESKMINE MAKSUMUS
[178] Statistikaameti andmeleht ST08: LEIBKONNALIIKME NETOSISSETULEK KUUS

Harju maakond	8579	447435	79585	575601	**77.7**	**13.8**
Tallinn	6586	362665	58477	413782	**87.6**	**14.1**
Hiiu maakond	182	3433	2240	8582	**40**	**26.1**
Ida-Viru maakond	2176	141554	15638	147597	**96**	**10.6**
Jõgeva maakond	675	16045	8767	30841	**52**	**28.4**
Järva maakond	741	19407	8588	30109	**64.5**	**28.5**
Lääne maakond	558	16044	6315	24070	**66.6**	**26.2**
Lääne-Viru maakond	1394	39175	13983	59039	**66.4**	**23.7**
Põlva maakond	483	12571	6433	27438	**45.8**	**23.4**
Pärnu maakond	1972	51945	17680	82349	**63**	**21.5**
Rapla maakond	689	17630	15684	34436	**51.3**	**45.5**
Saare maakond	569	14207	6276	31706	**44.8**	**19.8**
Tartu maakond	3032	98930	32141	151377	**65.4**	**21.2**
Tartu linn	2119	75534	16352	97332	**77.6**	**16.8**
Valga maakond	661	17772	6871	29944	**59.4**	**22.9**
Viljandi maakond	1284	26030	15434	47010	**55.4**	**32.8**
Võru maakond	621	17643	6692	33172	**53.2**	**20.2**

Tabel 7.8 Orienteeruv energiakulu EUR/a/el aastas kütteühistu potentsiaaliga korterelamu elanikule pelletikatla kasutamisel (20 aasta jooksul).

MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	Maksumus korterelamute rekonstrueerimisel C klassile vastavaks ja investeerides pelletikatlasse EUR/a/el	Pelletikatlaga soojuse maksumus EUR/a /el (soojusehind 58.9 EUR/MWh+KM) korterelamute eluruumide standardkasutuses
Kogu Eesti	**300.3**	**314.06**
Harju maakond	297.1	310.79
Tallinn (L+A)	305.7	319.74
Hiiu maakond	316.4	330.89
Ida-Viru maakond	307.9	321.99
Narva linn (L+A)	283.2	296.22
Jõgeva maakond	309.8	324.06
Järva maakond	311.7	326.01
Lääne maakond	250.6	262.07
Lääne-Viru maakond	297.9	311.58
Põlva maakond	311.2	325.46
Pärnu maakond	303.8	317.70
Pärnu linn (L+A)	297.3	310.98
Rapla maakond	283.6	296.66
Saare maakond	293.4	306.86
Tartu maakond	288.7	301.94
Tartu linn (L+A)	300.0	313.82
Valga maakond	286.8	300.01
Viljandi maakond	320.3	335.05
Võru maakond	296.4	310.00

Tabel 7.9 Elektriühistu potentsiaaliga hoonetes Päikesepaneelide maksumus 20 aasta jooksul, sh korterelamutes elaniku kohta.

MAAKONNAD JA SUUREMAD LINNAD	Hoonete standardkasutusel PV maksumus (104.3 EUR/MWh) EUR/a	Hoonete rekonstrueerimisel PV maksumus (104.3 EUR/MWh) EUR/a	Korterelamute rekonstrueerimisel PV maksumus EUR/a (104.3 EUR/MWh)	Korterelamute rekonstrueerimisel PV maksumus (104.3 EUR/MWh) elaniku kohta EUR/a/el
Kogu Eesti	**1180352.7**	**3209138.7**	**1950402.0**	**2.1**
Harju maakond	22010.7	1906004.0	940289.5	2.1
Tallinn	692148.3	778666.8	778666.8	2.1
Hiiu maakond	16806.3	18907.1	7534.6	2.2
Ida-Viru maakond	284275.9	319810.4	288243.7	2.0
Narva linn	104677.1	117761.7	117761.7	2.0
Jõgeva maakond	46007.9	51758.9	33625.5	2.1
Järva maakond	54117.8	60882.5	41809.5	2.2
Lääne maakond	42549.7	47868.5	34417.8	2.1
Lääne-Viru maakond	83319.6	93734.6	78946.4	2.0
Põlva maakond	37497.5	42184.7	26635.5	2.1
Pärnu maakond	119301.3	134214.0	106746.2	2.1
Pärnu linn	62083.9	69844.4	69844.4	2.1
Rapla maakond	62664.1	70497.1	34679.3	2.0
Saare maakond	41283.6	46444.1	29553.6	2.1
Tartu maakond	203487.5	228923.4	202738.3	2.0
Tartu linn	141488.7	159174.8	159174.8	2.1
Valga maakond	45052.3	50683.8	35482.3	2.0
Viljandi maakond	75135.5	84527.4	53324.1	2.0
Võru maakond	46842.9	52698.2	36375.6	2.1

Viimase 10 aasta jooksul on kasvanud Tallinna ja Harju maakonna elanikkond, ülejäänud maakondade rahvaarv on vähenenud (tabel 7.10). Antud trendi jätkudes peab arvestama enamus maakondades elanike arvu vähenemisel paigale jäävate korterielanike energiakulude kasvuga elamispinna ühiku kohta ühistuliselt soetatud energiatehnoloogia korral, sh laenu tagasimaksel.

Tabel 7.10 Rahvaarvu muutus 2005-2015 maakondades ja suuremates linnades[179].

Maakonnad ja suuremad linnad	1.01.2005	1.01.2015	Muutus
Kogu Eesti	**1358850**	**1313271**	**-45579**
Harju maakond	540730	575601	34871
Tallinn	400500	413782	13282
Hiiu maakond	9370	8582	-788
Ida-Viru maakond	170090	147597	-22493
Narva linn	66220	58375	-7845
Jõgeva maakond	36130	30841	-5289
Järva maakond	35440	30109	-5331
Lääne maakond	27230	24070	-3160
Lääne-Viru maakond	67420	59039	-8381

[179] Statistikaameti andmetabel RV0282: RAHVAARV

Põlva maakond	30450	27438	-3012
Pärnu maakond	89320	82349	-6971
Pärnu linn	43070	39784	-3286
Rapla maakond	37020	34436	-2584
Saare maakond	33820	31706	-2114
Tartu maakond	155590	151377	-4213
Tartu linn	104490	97332	-7158
Valga maakond	33850	29944	-3906
Viljandi maakond	54880	47010	-7870
Võru maakond	37510	33172	-4338

Aastaks 2040 prognoositakse rahvaarvu kasvu jätkuvalt Tallinnas ja Harju maakonnas ning Tartus ja Tartu maakonnas teiste maakondade rahvastiku arvelt. Kõige enam väheneb elanikkond prognoosi kohaselt Ida-Virumaal (tabel 7.11).

Tabel 7.11 Rahvaarvu prognoos aastaks 2040 maakondades ja suuremates linnades[180].

Maakonnad ja suuremad linnad	2015	2040	Muutus 2015-2040
Kogu Eesti	1316121	1194629	**-121492**
Harju maakond	572251	585880	**13629**
Tallinn	409713	424110	**14397**
Hiiu maakond	8282	5883	**-2399**
Ida-Viru maakond	149934	111407	**-38527**
Narva linn	59752	43461	**-16291**
Jõgeva maakond	31018	23257	**-7761**
Järva maakond	30178	21143	**-9035**
Lääne maakond	24132	18792	**-5340**
Lääne-Viru maakond	59591	45558	**-14033**
Põlva maakond	27192	20421	**-6771**
Pärnu maakond	82719	67759	**-14960**
Pärnu linn	40086	32665	**-7421**
Rapla maakond	35058	30241	**-4817**
Saare maakond	30987	23535	**-7452**
Tartu maakond	154410	159190	**4780**
Tartu linn	99714	104181	**4467**
Valga maakond	30130	22108	**-8022**
Viljandi maakond	47172	35035	**-12137**
Võru maakond	33067	24420	**-8647**

Soojusmajandusega seotud tervisemõju on uurinud Hans Orru. Tema arvutuste põhjal põhjustas aastal 2012 energiamajandusest pärit atmosfääri peenosakeste $PM_{2,5}$ heide kaasnevate haiguste tõttu kokku 582,7 varajast surmajuhtumit, sh soojusmajandusest 356,2 (st 260,2 kohtküte ehk 81 %, muu lokaalküte 72,1 ja kaugküte 23,9 ehk 7,4 %). **Tallinnas koht- ja lokaalküte moodustas aastal 2012 pool kogu Eesti koht- ja lokaalkütte tingitud varajastest surmadest (151,9). Oodatav eluea vähenemine on koht- ja lokaalkütte tõttu Eestis keskmiselt 0,3 aastat, linnades 0,4 aastat, Tallinnas 0,7 aastat,**

[180] Statistikaameti andmeleht RV092: PROGNOOSITAV RAHVAARV (ALUSEKS 1. JAANUARI 2012 RAHVAARV)

kuid maa-asulates ja valdades 0,06 aastat[181]. ENMAK 2030 soojusmajanduse stsenaariumides on kohtkütte all vaadeldud halupuidu ja puidugraanulite kasutamist eramute kütmisel, lokaalküte kodumajapidamisi ei hõlma[182]. Väikeelamuid on kokku 20 mln m^2, millest ¾ on ahi- või kaminküttega. Kui võtta aluseks kodumajapidamiste koht- ja lokaalküttega seonduv $PM^{2,5}$ tervisemõju aastal 2012 ja ENMAK 2030 stsenaariumides, oleks ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga korterelamute ja koht- ja lokaalküttega ühiskondlike hoonete $PM_{2,5}$ tervisemõju orienteeruvalt 25 % koht- ja lokaalküttega hoonetega kaasnevast PM 2,5 tervisemõjust vastavalt:

- ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes aastal 2012 oli $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 83
- ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes ENMAK 2030 Mittesekkuva stsenaariumi tulemusel $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 76
- ühistulise soojuse tootmise potentsiaaliga korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes ENMAK 2030 Sekkuva stsenaariumi tulemusel $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 67
- ühistulise soojuse tootmise potentsiaali realiseerumisel korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 33

SKP[183] aheldatud väärtus (referentsaasta 2010) ühe elaniku kohta aastal 2014 oli 13242,6 eurot[184]. Kui aastal 2012 oli energiaühistute potentsiaaliga koht- ja lokaalküttega hoonete tõttu Eestis kokku tingitud 83 varajast surmajuhtumit, siis **energiaühistute potentsiaali realiseerumisel väheneb $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 50 võrra aastas ehk tööealiste elanike puhul tähendab see riigile täiendavalt (SKP aheldatud väärtuse korral) kokku 662 130 EUR/a. Aastal 2012 põhjustasid varajased surmajuhtumid vastavalt 1,1 mln EUR kadu**.

Lokaalse elektritootmisega seonduvalt peame teadma, et päikesepaneelidest elektri tootmise keskkonnamõju 1 kWh elektritoodangu (arvestamata edastamise ja jaotamise kadusid ja infrastruktuuri) kohta on võrreldes tuule- ja hüdroenergiast elektri tootmisega kordades suurem. Kõige suurema osa mõjudest moodustab ränist toorkristallplaadi tootmine, kuna selle jaoks läheb tarvis räni, argooni, heeliumit jt keemilisi elemente ja ühendeid. Seetõttu moodustub Päikesepaneelide keskkonnamõjust pool tervisemõju, ülejäänud mõju on seotud ökosüsteemide, ressursikasutuse ja kliimamuutusega. Päikesepaneelidega toodetud 1 kWh elektri keskkonnamõju on näiteks suurem kui kütusena toodetud ja tarbimiskohani edastatud 1 kWh biogaasi, bioetanooli, puiduhakke mõju ja võrreldav 1 kWh diisli, kerge ja raske kütteõli mõjuga, kuid veidi väiksem kui nt 1 kWh põlevkivi tootmine ja tarbijani edastamine[185].

7.5 Kliimamuutuste võimalik mõju energiasektorile

Õhutemperatuur on Eestis 20. sajandi teises pooles tõusnud kiiremini kui maailmas keskmiselt. Perioodil 1966–2010 oli kliima soojenemine eriti intensiivne. Aasta keskmine temperatuur on tõusnud

---

[181] ENMAK 2030 KSH aruande lisa 7 $PM_{2,5}$ tervisemõju hindamise aruanne http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/0/02/Orru%2C_H._ENMAK_2030._%C3%95husaaste_tervisem%C3%B5ju.pdf

[182] ENMAK 2030 KSH aruande lisa 6 KHG ja õhusaasteainete prognoosi aruanne http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/3/39/ENMAK_2030._Stsenaariumitega_kaasneva_%C3%B5hukvaliteedi_muutuste_prognoos_2012-2050.pdf

[183] Sisemajanduse koguprodukt (SKP): Sisemajanduse koguprodukt turuhindades on residentide toodetud lisandväärtuste summa kogurahvamajanduse ulatuses, millele on lisatud neto-tootemaksud. Jooksevhinnad – kaupade ja teenuste hinnad arvestusperioodil. http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Majandus/15Rahvamajanduse_arvepidamine/06Sisemajanduse_koguprodukt_%28SKP%29/02Pehilised_rahvamajanduse_arvepidamise_naitajad/RAA_012.htm

[184] Statistikaameti andmeleht RAA0013 SISEMAJANDUSE KOGUPRODUKT JA KOGURAHVATULU ÜHE ELANIKU KOHTA (ESA 2010)

[185] ENMAK 2030 KSH aruanne Keskkonnaametile Lisa 9 Janika Laht AF-Consulting AS 2014 Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030 valdkondade stsenaariumitega kaasneva olulise keskkonnamõju modelleerimine http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/ENMAK_2030._Valdkondade_stsenaariumitega_kaasneva_keskkonnam%C3%B5ju_modelleerimine.pdf

1,8 kraadi võrra[186]. Kütteperioodi (oktoober-aprill) keskmine õhutemperatuur on viimasel 40 aastal tõusnud 1,2 kraadi[187]. Eesti kliimamuutustega kohanemise arengukava, sh valdkonnapõhised meetmed on alles koostamisel[188] Arengukava koostamise aluseks on globaalsed kliimastsenaariumid[189]. ÜRO valitsustevahelise kliimapaneeli (IPCC) uusima raporti AR5 jaoks tehtud **globaalsed kliimastsenaariumid RCP4.5 ja RCP8.5:**
RCP4.5 – soovitatav põhistsenaarium; mõõdukas, riikide poolt olulisi leevendavaid meetmeid eeldav stsenaarium
RCP8.5 – soovitatav lisastsenaarium; pessimistlik, nõrk riikidevaheline koostöö ja valdavalt süsinikul põhinev majandus

Tabelites 7.12 - 7.14 on esitatud globaalsetest kliimastsenaariumidest lähtuvad keskmise õhutemperatuuri, keskmise sademete hulga ja maapinnale jõudva lühilainelise kiirguse muutuste projektsioonid 21. sajandi lõpuks Eestis[190].

Tabel 7.12 2 m kõrgusel õhutemperatuuri projektsioonid 21. sajandi lõpuks EURO-CORDEX mudelansambli alusel.

Periood	2040-2070		2070-2100	
Stsenaarium	**RCP4.5**	**RCP8.5**	**RCP4.5**	**RCP8.5**
Talv (DJV)	2,3˚C	3,1˚C	2,9 ˚C	4,9 ˚C
Kevad (MAM)	2,4 ˚C	3,4 ˚C	3,1 ˚C	4,9 ˚C
Suvi (JJA)	1,6 ˚C	2,2 ˚C	2,2 ˚C	3,8 ˚C
Sügis (SON)	1,7 ˚C	2,2 ˚C	2,2 ˚C	3,6 ˚C
Aasta keskmine	**2,0 ˚C**	**2,7 ˚C**	**2,6 ˚C**	**4,3 ˚C**

Tabel 7.13 Muutus keskmises sademete hulgas (%) aastaaegade ja terve aasta lõikes, mis on saadud erinevate kliimamudelite põhjal aastateks 2040–2070 ja 2070–2100 võrreldes perioodiga 1971–2000 Eesti ala jaoks.

Periood	2040-2070		2070-2100	
Stsenaarium	**RCP4.5**	**RCP8.5**	**RCP4.5**	**RCP8.5**
Talv (DJV)	9 %	16 %	15 %	22 %
Kevad (MAM)	10 %	21 %	16 %	24 %
Suvi (JJA)	11 %	15 %	18 %	19 %
Sügis (SON)	10 %	11 %	8 %	12 %
Aasta keskmine	**10 %**	**16 %**	**14 %**	**19 %**

[186] Eesti kuues kliimaaruanne http://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/kliimaaruanne_et.pdf
[187] Eesti Arengufond 2013 Kaugkütte energiasääst. Lisa 5 http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf
[188] http://www.klab.ee/kohanemine/arengukava/
[189] Keskkonnaagentuur 2014 Eesti tuleviku kliima stsenaariumid aastani 2100 Lepingulise töö aruanne projekti "Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava ettepaneku väljatöötamine" lisana https://www.dropbox.com/s/dpwmawrkwjshuln/150308_Eesti%20kliimastsenaariumid%20aastani%202100.pdf?dl=0
[190] Keskkonnaagentuur 2014 Eesti tuleviku kliima stsenaariumid aastani 2100 Lepingulise töö aruanne projekti "Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava ettepaneku väljatöötamine" lisana Eesti kliimastsenaariumid aastani 2100 https://www.dropbox.com/s/dpwmawrkwjshuln/150308_Eesti%20kliimastsenaariumid%20aastani%202100.pdf?dl=0

Tabel 7.14 Maapinnale jõudva lühilainelise kiirguse suhteline muutus aastaaegade kaupa võrrelduna kontrollperioodiga (1971 kuni 2000) kogu Eesti lõikes keskmistatuna.

Periood	**2070-2100**	
Stsenaarium	**RCP4.5**	**RCP8.5**
Talv (DJV)	-6 %	-11 %
Kevad (MAM)	-3 %	-6 %
Suvi (JJA)	0 %	-1 %
Sügis (SON)	-4 %	-3 %
Aasta keskmine	**-3%**	**-5 %**

Sademed tugevusega üle 30 mm ööpäevas on harv sündmus. Samas on sellised sademed juba piisavad, põhjustamaks kohalikke üleujutusi, mis võib kaasa tuua probleeme ennekõike linnades. **Mudelid projitseerivad ekstreemsete sademete juhtumite hulga suurenemist, kuid arvestades selle väga väikest esinemise tõenäosust enamuse osa aastast, ei ole see oluline muul ajal kui suvel. Projektsioonid 21. sajandi lõpuks näitavad olulist lumikatte kahanemist.** Nt kliimastseaariumi RCP8.5 järgi on jaanuaris-veebruaris lumikatte kestus reeglina alla 10 päeva. **Merejää muutuste prognooside kohaselt on 2080 aastateks tüüpilisel talvel enamus Läänemerest jäävaba.** Aastail 2060-2090 on möödunud lähikümnenditega võrreldes merepinna temperatuur Eesti rannikuvetes talvel ja kevadel 2,1–2,8C soojemad ning suvel ja sügisel 1,0–2,0C soojemad. Seejuures on soojenemine suurem Soome lahes. **Keskmiseks maailmamere taseme tõusuks aastateks 2081–2100 stsenaariumi RCP4.5 korral 32–63 cm ja RCP8.5 korral 45–82 cm. 2100 aastaks prognoositakse Euroopa järvede sh Eesti järvede veetemperatuuri tõusu 2–7 C võrra.** Siseveekogude tase on seotud jõgede äravooluga. Prognoositud lumikatte vähenemise tõttu on tuleviku jaoks modelleeritud maksimaalsed äravoolud ja seega ka maksimaalsed veetasemed väiksemad praegusest ja aasta jooksul ühtlasemalt jaotunud, nii et kevade kõrval muutub oluliseks suurvee ajaks sügis. Suvise miinimumäravoolu perioodi pikemaks muutumise tõttu suureneb võimalus väikeste ojade ja jõgede ülemjooksude kuivamiseks.

SA Säästva Eesti Instituut Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus, Eesti Maaülikooli Tehnikainstituut, Balti Keskkonnafoorum 2015 koostatud kliimamuutustega kohanemise uuringu[191] alusel eeltoodud kliimamuutustega:

- ei kaasne märkimisväärset mõju transporditaristule, elektrivõrgule (aastaks 2025 ulatub maa- ja õhukaabli osatähtsus juba enam kui 75%-ni, ning võib ennustada, et hiljemalt aastaks 2050 on see 100%), gaasivõrgule, elektri- ega soojuse tootmisvõimsustele;
- hoonetes väheneb küttevajadus (sh kaugküttesoojuse tarbimismahud) ja kasvab jahutusvajadus ning sisekliima on mõjutatud kasvavast sademete hulgast ja õhuniiskusest;
- päikeseenergia ressurssi ja selle kasutamist mõjutavate kliimategurite suuremad muutused langevad enamasti talveperioodile, kui päikeseenergia ressurss on väike ja seetõttu on kliimamuutuste mõju päikeseenergia ressursi kasutusele väike;
- summaarselt on mõjud tuuleenergiaressursile positiivsed, kuid mõned kliimamuutused (sh jäitepäevade arvu kasv, äärmuslike kliimasündmuste sagenemine, sademetehulga kasv) raskendavad tuuleenergiaressursi kasutamist;
- välistada ei saa maailmas süveneva mageda ja puhta vee süveneva nappuse, mageveega kauplemise , karmistuvate keskkonnanõuete mõju Eesti hüdroenergiaressursi kasutusele.

[191] SA Säästva Eesti Instituut Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus, Eesti Maaülikooli Tehnikainstituut, Balti Keskkonnafoorum 2015 „Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegia“ lõpparuanne Tallinn, August 2015

8. ENERGIAÜHISTUTE MENTORPROGRAMMIS OSALENUD ALGATUSTE SOTSIAALMAJANDUSLIK MÕJU

Andmete koondamiseks täitsid EÜ mentorprogrammi algatused vastava vormi algatuste energiaühistu moodustamisel tehtava energiatehnoloogia valiku ja seonduva sotsiaalmajandusliku mõju kohta valdkondlikult (elekter, soojus, koostootmine). Tulemused on esitatud tabelites 8.1-8.6. Algatusi nõustasid energiaühistu loomisel ja energiatehnoloogiate valikul EÜ mentorprogrammis tehnoloogiate mentoritena Ülo Kask, Andres Meesak, Aivar Paabo, Tuuliki Kasonen, Lutz Ribbe ja Hans Christian Soerensen; finantsmentorina Villem Vohu; õigusküsimuste mentoritena Moonika Kukke ning teised Advokaadibüroo GLIMSTEDT töötajad ja kaasamise mentorina Peeter Vihma.

Tiheasustusega paikkonnas paikneb 4 algatust (tiheasustuse paikkonnad L043 Tallinn, L075 Paldiski, L170 Kõrgessaare, L334 Kõpu[192]). Tiheasustuses paiknevate algatuste kirjeldus ja sotsiaalmajanduslik mõju ühistulisel energiatootmisel on järgnev:

- **Korteriühistu (KÜ) Sõpruse 202 Tallinnas** toimib täna juba energiaühistuna, kuna toodetakse soojust oma tarbimise katmiseks 44 % ulatuses. Ülejäänud soojus saadakse kaugküttevõrgust. KÜ on moodustatud162 korteriga 1971. aastal ehitatud tüüpkortermajas Mustamäel. 4,6 % elektri vajadusest aastas kavandatakse toota PV jaamaga. Investeeringu maksumus ühistu liikme kohta 160 EUR. Elektritootmise omahind taastuvenergia toetusega 53,7 eur/MWh. Seonduv tööhõive 1 töötaja. Ühistu liikmed 162 korteriomanikku.
- **Hiiu vallas Laukal ja Kõrgessaares** kaasatakse EÜ-sse 5 ettevõtet, 50 ressursiomanikku, 13 korteriühistut ja kohalik omavalitsus 4 allasutusega. Tänased katlad, sh õlil ja elektril töötavad katlad asendatakse hakkepuidu kateldega ning kaugkütte rajamise ja hoonete renoveerimisega väheneb küttevajadus, küttevajadus kaetakse 100 % ise soojust tootes, kavandatud soojuse hind jääb alla Eesti keskmise soojuse piirhinna (ühisu liikmele u 65 €/MWh + km), hoonete renoveerimisel paraneb sisekliima. Seonduv tööhõive 2 töötajat (sh 1 pensionär) ja kaudsed 50 töötajat metsandussektoris. Ühistuga on seotud 12 % valla elanikkonnast. 17 hoonest on rekonstrueeritud 4. Ühistulisel energiatootmisel põletatava puitkütuse koguse vähenemisega ning kaugkütte rajamisega väheneb negatiivse tervisemõju oht.
- **Kõpu vallas** kaasatakse EÜ-sse Kõpu keskuse ja Suure-Kõpu mõis koos ümbritsevate hoonetega, sh Kõpu PM OÜ (toimiv osaühing), et tagada kohalike avalike (valla) hoonete, aga võimalusel ka eravalduses olevate hoonete energiavarustus (nii soojus- kui elektrienergia). Uued katlad ja soojustrassi pikendamine tagab 100 % sõltumatuse küttevajaduse katmisel mõisakompleksis, Kõpu keskuses kavandatakse maasoojuse kasutamist ning elektrivajaduse osaliseks katmiseks PV jaama rajamist. Eraldiseisev on biometaani toomise projekt (ca 1 km kaugusel paiknev maagaasi trass võimaldaks toodetava biometaani transporti). Ühistuga haaratud 652 elanikku.
- **PAKRI Tark-Energiavõrk - PAKRI Teadus- ja Tööstusparki** kuuluvad I etapis 4 Paldiski ettevõtet ja 1 KÜ; II etapis tõuseb ettevõtete arv ca 150ni ning KÜ-de arv ca 5ni. Lisaks kaalumisel Paldiski LV liikmeks kaasamine. Pakri Teadus- ja Tööstuspargi eesmärk on kasvada autonoomseks tarkenergiavõrguks tootmismahuga 50 GWh/a elektrit ja 50 GWh/a soojust. Palgal täna ca 60 töötajat (90 % kohalikud elanikud), mahu realiseerimisel hinnanguliselt 1500 – 2500 töötajat. Energiaühistuga haaratud Paldiski linna elanikud (u 4000 el).

Energiaühistute mentorprogrammis osalenud, tiheasustuses paiknevate algatuste (korteriühistud, valla- ja asulakeskused, mõisakompleks, teadus- ja tööstuspark) tänase energiavarustuse, kavandatava energiatehnoloogia ja sotsiaalmajanduslikud näitajad täpsemalt alljärgnevates tabelites 8.1 - 8.3.

[192] Statistikaameti andmeleht RL037: RAHVASTIK TIHEASUSTUSEGA PAIKKONNA, SOO JA VANUSERÜHMA JÄRGI, 31. DETSEMBER 2011

Tabel 8.1 Tiheasustuses paiknevate algatuste energiavarustuse näitajad seisuga 2015.

Näitajad	KÜ SÕPRUSE 202 TALLINNAS	HIIU VALD HIIUMAAL	KÕPU VALD VILJANDIMAAL	PAKRI TEADUS- JA TÖÖSTUSPARK
Elektrivajadus	573 MWh/a (üld- ehk soojuspumba ja korterite elektri kasutus kokku)	Elektrit tootmist ei kavandata	2014 .a 1230 MWh	180 000 MWh/a
Elektrivõrguga liitunud liikmete arv	162 üldelektri liitumist KÜ-s	Elektrit tootmist ei kavandata	14	Elering+Elektrilevi+ turult ostetud energia
Küttevajadus	1080 MWh/a	4300 MWh/a, EÜ tulemusel 2600 MWh/a	2014. a 9770 MWh	Täna 450-500 MWh/a
Kaugküttevõrguga liitunute arv	162 korterit KÜ-s	0	5	Ühendus puudub, kuid liitumise võimalus olemas kinnistu piiril.
Kasutusel olev tehnoloogia	Kaugküte ja elektriküttel töötav väljatõmbeõhu soojuspump kasuteguriga 60 %	Halupuukatlad korterelamute keldrites, osades korterites elektriradiaatorid, kaminad. KOV-i haldusalas õlikatlad	Halupuukatlad mõisakompleksis ja Kõpu PM OÜ ja 100 m soojustrassi, 2014 1350 MWh	Autonoomne põlemiskatel, kus oleme kasutanud erinevaid taastuvallikaid, nt päevalilleseemnebrigett, puitjäätmed
Toodetav soojus	713 MWh/a (sh 240 MWh/a suvel ülejääk)	-	Koostootmisjaam olemasolevasse kaugküttesse soojus 1168 MWh/a, maaküttel 192,4 MWh/a, keskasula koostootmisjaam 400 MWh/a	Ca 250MWh/a

Tabel 8.2 Tiheasustuses paiknevate algatuste kavandatava tehnoloogia näitajad EÜ tulemusel.

Näitajad	KÜ SÕPRUSE 202 TALLINNAS	HIIU VALD HIIUMAAL	KÕPU VALD VILJANDIMAAL	PAKRI TEADUS- JA TÖÖSTUSPARK
Energiasõltumatuse suurenemine	4,2 % elektrivajadusest	100 % küttevajadusest	Suureneb oluliselt	Eesmärk 100 %
Kavandatav energia tootmise tehnoloogia	30 kW päiksejaam, kasutegur ca 14 %	Hakkepuidu katlad (1 MW ja 500 kW) kahes asulas KOV-i asutuste ja korteriühistute kütmiseks, kasutegur 85 %	Uus hakkepuidu katel Kõpu PM OÜ vana katla asemele ja ühendada soojustrassiga mõisakompleksi hooned, sh kool ja spordihoone. Kõpu keskuses hoonetele maaküte ning PV-jaam.	Tuulikud 18MW (kasutegur 30 %), päike ca 6MW, biomassil põhinev CHP, muud tehnoloogiad (nt soojuse väljavõtt kanalisatsioonist, liikmete jääksoojus jne)
Kavandatava tehnoloogia eluiga	25 aastat	Katlad 15 aastat, trassid 30 aastat	Erinevatel tehnoloogiatel 15-20 aastat	10-20aastat, võrgul 30a ja rohkem
EÜ poolt toodetav energia müük võrku	Elektrivõrku 6 MWh/a	Rajatakse soojustrassid 350 m ja 700 m ülekandekaoga 10 %	Maksimaalselt 280 MWh/a elektrit PV paneelidega	Sõltub elektrihinnast elektriturul, täna nt küttehind 49eur/MWh
Toodetava energia omatarve kogu energia kasutusest	24 MWh/a ehk 4,2 % aasta elektri vajadusest	100 %	Elektrivajadusest oleks võimalik katta 9 % (PV paneelide toodanguga 40 % omatarbeks kattes),	Eesmärk 100%, reaalne esimestes etappides 50-80%

			küttevajadusest 100 %, keskasula koostootmisjaamaga 100 % keskasula elektrivajadusest	
Kavandatav energiatoodang	30 MWh/a elektrit	3400 MWh/a	PV paneelid 280 MWh/a + taastuvenergia toetused, maaküte 142 MWh/a	Elektritoodang I etapp: 9 GWh/a, II etapp: 40GWh/a, kokku ca 50 GWh/a. Soojusetoodang kuni 50 GWh/a, kavandatud soojustrassi pikkus 1-10km (sõltub liikme vajadusest ning iseloomust)
Investeeringute vajadus	40 000 EUR, sh toetus 14 000 EUR	Katlamaja ja trasside rajamine hinnanguliselt 485 000 € (sh toetus 200 000), korterelamute renoveerimise täpne maksumus on veel teadmata (hinnanguliselt 5 milj. €).	Kõik tehnoloogiad kokku ca 1,33 mln eur	Tänasega investeering tehnoloogiatesse ca 10 000 eur, kogu potentsiaal ca 30-40M EUR
Investeeringud ühistuliikme kohta	160 EUR	Pole veel teada	95 000 eur ehk 6333 eur/a tehnoloogia 15 aasta kasutusea jooksul	Pole veel teada
Energia hind liikmele	-	Ligi 65 €/MWh + km	-	Elektrihind sõltub turuhinnast (ehk võrreldes turuhinnaga, meie hind kas sama või veidi soodsam; mõningatel juhtudel ka kallim, kui liige soovib, et tagame 100% kindluse), soojuse nt hind 2015a hooaeg 49EUR/MWh
Energiatootmise omahind	35 eur/MWh, taastuvenergia toetusega 53,7 eur/MWh	-	Soojus 66 €/MWh + km, elekter 35 eur/MWh, maaküte 95 eur/MWh	
Saastetasud	0	1100 €/a	-	
Kulu kütusele	0	900 t hakkepuitu	Keskasula koostootmisel hake 24300 eur/a	Elektri tootmisel NH3 (amoniaak) salvestusest tekkiv produkt; kogust keeruline prognoosida ning soojuse tootmisel biomass, jääksoojus
Remondi- ja hoolduskulud	260 eur/a	Püsikulud puuduvad, vastavalt vajadusele	Keskasula koostootmisel 4600 eur/a	
Kulu sisse ostetavatele teenustele	120 eur/a	Ligi 50 000 €/aastas	Paigaldus keskasula koostootmisel 40 000 eur	

Tööhõive	1 töötaja	2 töötajat (sh 1 pensionär) ja kaudsed 50 töötajat metsandussektoris, täna kütavad korteriühistud ise katlaid	Selgub tehnoloogia valikul	Energiaühistu liikmete palgal täna ca 60 töötajat (90 % kohalikud elanikud), mahu realiseerimisel hinnanguliselt 1500 – 2500 töötajat

Tabel 8.3 Tiheasustuses paiknevate algatuste sotsiaalmõju näitajad EÜ tulemusel.

Näitajad	KÜ SÕPRUSE 202 TALLINNAS	HIIU VALD HIIUMAAL	KÕPU VALD VILJANDIMAAL	PAKRI TEADUS- JA TÖÖSTUSPARK
Potentsiaalsete EÜ liikmete arv	162 korteriomanikku	Kõrgessaares 8 KÜ ja KOV-i asutused, Laukal 5 KÜ ja seltsimaja	Kõpu PM OÜ (toimiv osaühing), KOV, eraisikud, loodav korteriühistu, kogudus	Täna leping 2 ettevõttega, kokku 50-100 liiget
Otsustusõiguse jagunemine loodava EÜ liikmete vahel	Igal liikmel 1 hääl	Igal liikmel 1 hääl	Veel kokkuleppimata	Põhikirjas veel kokkuleppimata
Võimalikud probleemid ümbritsevatele elanikele	0	Milleks panustada väheneva püsielanikkonnaga asulatesse?	Pole tuvastatud	Pole tuvastatud
EÜ-dega haaratud elanike arv	Ligi 400	Kokku Hiiu vallas 4200, teenindusalal 500 elanikku ehk 12 % valla elanikest	652	Paldiski linna elanikud, 4000 el
EÜ-dega teenindatavad pinnad kokku	Köetav pind 10623,5 m^2	Köetav pind 17847 m^2 (17 hoonet), millest renoveeritud 4	Mõis ja spordihoone, põllumajandusettevõtte ja Kõpu keskasula hooned	Tänaseks 12 000m^2, (renoveeritud 5500m^2 ja 6500m^2 renoveerimisel), potensiaal 400 000m^2 ja liikmed väljaspool parki.
EÜ-dega teenindatavate eluhoonete elanike asustustihedus	26 m^2/el	35 m^2/el	Pole arvutatud	Pole arvutatud
Sisekliima paranemine hoonete renoveerimisel	Hoone renoveeritud	Paraneb ülejäänud 13 hoone renoveerimisel	Paraneb hoonete renoveerimisel	Hoonete renoveerimisel sisekliima paraneb, uued hooned rajatakse vastavalt nõuetele
Ahikütte vm viisil puitkütuste põletamisest tuleneda võiv peenosakeste mõju tervisele	0	Põletatava puitkütuse koguse vähenemisega ning kaugkütte rajamisega väheneb negatiivse tervisemõju oht	Hoonete rekonstrueerimisel ja uute kütteseadmetega väheneb negatiivse tervisemõju oht	Puidujäätmeid kasutatakse täna, kavandamisel biomassil töötav CHP

Hajaasustuses paiknevate algatuste kirjeldus ja sotsiaalmajanduslik mõju ühistulisel energiatootmisel:

- **Väike Jalajälg** on Märjamaa vallas Mõisamaa mõisakompleksis asuv ökokogukond, mis asutati 2014. aastal. Ühistus 16 eraisikut ja juriidilist isikut, kasvab lähiajal 20-ni. Hetkeseisuga on elamutes 38 puuküttega ahju ja ühes elamus on puu- ja õlikütte katel. Elektrivajadus seni ~38 MWh/a, kuid vajadus kasvab eeldatavalt ligikaudu tasemele 50 MWh/a. Kavandatakse 30 kW võimsusega päikesejaama. Investeeringu maksumus ühistu liikme kohta 1815 EUR ja elektri hind 110 EUR/MWh. Põhiliseks väljakutseks erinevate tehnoloogiate kombineerimine. Väikese Jalajälje kogukonna eesmärgiks on edendada kestlikku, tervislikku, loodussäästlikku ning kogukondlikku eluviisi. Käesolevalt on kogukonna suurus umbes 10 täiskasvanut (lisaks

lapsed), kuid tulevikus on plaanis kasvatada kogukond umbes 50-liikmeliseks. Plaani järgi peaks olema igal majal eraldiseisev küte, kuid elektrienergia peaks olema toodetud ühtselt kõikidele majadele. Kaalutakse erinevaid tehnoloogiaid ja ressursse: päikeseenergia, tuuleenergia, soojuspumbad, bioenergia. Tehnoloogiate valiku võetakse eeskuju välismaa ökokogukondade näidetest (Tamera, Sieben Linden, Findhorn jt).

- **Setomaa**: MTÜ Piiriäärne Energiaarendus_veab tegevusi, et tagada nelja Lõuna-Eesti valla (Meremäe, Misso, Värska ja Mikitamäe) energiajulgeolek. MTÜ otsesel või kaudsel osalusel on piirkonnas praeguseks hetkeks rajatud või rajamisel 10 elektrijaama, mis kuuluvad omavalitsustele, ettevõtetele või eraisikutele. Juba võrku ühendatud jaamade koguvõimsus on 90+ kW. Plaanis on päikeseenergia võimalikult lai kasutuselevõtt piirkonnas eelkõige elektri tootmiseks. PV tehnoloogia on hetkel pea ainus tehnoloogia, mis võimaldab elektrienergia lokaalset tootmist väga hajutatud asustusega piirkonnas.
- **Ruhnu:** 70 km kaugusel asuv 12 km^2 suurune saar, kus elab aastaringselt ligi 60 alalist elanikku ning kus suvekuudel rahvastik mitmekordistub. Ruhnu saarel puudub elektriühendus maismaaga. Hetkel sõltutakse diiselgeneraatoritega (2x160 kW) toodetud elektrist, millel on kõrge omahind ning keskkonnarisk. Hetkel subsideerivad ülejäänud Eesti tarbijad Ruhnu elektritarbimist. Ruhnu saare elektrivarustus lahendatakse kohalike taastuvate energiaallikate (päikeseelektrijaam, väike-elektrituulikud), energiasalvestuse, automaatika ning tarbimise juhtimise baasil. Olemasolevad diiselgeneraatorid jäävad reservi ning need käivitatakse erandjuhtudel. Päikeseenergia ressurss ühtib hästi suurema päevase tarbimisega kevadest sügiseni, mil saarel viibivad suvitajad ja külastajad. Elektrituulikute toodang on jällegi suurem talve perioodil, mil vähem päikest. Investeeringute vajadus sõltub lahendusest, kas akupargiga või mitte ning kas olemasolevad Eesti Energia AS tuulikud saab käima või mitte (kuni 1 mil EUR).
- **Vormsi:** Praegune kaugküttelahendus Hullos vajab uuendamist ning energiaühistu loomisega oleks võimalik kulusid vähendada, laiendada kaugküttevõrku ning pakkuda ka kohalikele puitressursside omanikele lisasissetulekut. Vormsi saar soovib arendada keskküttesüsteemi ning elektrisüsteemi suurimas külas (Hullo) ja rakendada hajaenergeetika kontseptsiooni ülejäänud saarel, kasutades ära puitu, tuuleenergiat ja päikest. Hullosse soovitakse rajada puugaasi koostootmisjaama. Ülejäänud saarel saaks kasutada tuuleenergiat, biomassi ja päikeseenergiat.

Energiaühistute mentorprogrammis osalenud **hajaasustuses** paikenevate algatuste (ökokogukond, energiasõltumatud vallad Setomaal, väikesaared) tänase energiavarustuse, kavandatava energiatehnoloogia ja sotsiaalmajanduslikud näitajad täpsemalt alljärgnevates tabelites 8.4 – 8.6.

Tabel 8.4 Hajaasustuses paiknevate algatuste energiavarustuse näitajad seisuga 2015.

Näitajad	VÄIKE JALAJÄLG	SETO	RUHNU	VORMSI
Elektrivajadus	Seni ~38 MWh/a kuid vajadus kasvab. Eeldatavalt ligikaudu tasemele 50 MWh/a.	Juba võrku ühendatud ja ühendamisel olevate PV jaamade koguvõimsus on 90+ kW, mis annavad 3700 elanikuga piirkonna aastasest elektritarbest 1%.	20-120 kW	Hetkel maksimaalselt 300kW
Elektrivõrguga liitunud liikmete arv	16 eraisikut ja juriidilist isikut MÜs. Eeldus on, et see hulk kasvab lähiajal 20-ni.	Pole teada	Aastaringseid elanikke ca. 65, suvel mitmekordistub	285 majapidamist
Küttevajadus	Puudub (ahiküte)	Pole teada	Hoonetes ahiküte, elektriküte, soojuspumbad	Keskküte valla hallatavates hoonetes

				(kool,lasteaed jne), mujal ahiküte peamiselt
Kaugküttevõrguga liitunute arv	0	Pole teada	Puudub	Valla hallatavad hooned ~1750 m2
Kasutusel olev tehnoloogia	Ahiküte, vedelgaasi ja puukütte kombinatsiooniga katlamaja ühes hoones.	Pole teada	Diiselelektrijaam 2 x 160 kW	Halupuu katel keskküttel

Tabel 8.5 Hajaasustuses paiknevate algatuste kavandatava tehnoloogia näitajad EÜ tulemusel.

Näitajad	VÄIKE JALAJÄLG	SETO	RUHNU	VORMSI
Energiasõltumatuse suurenemine	~50%	Vähendada energiasõltuvust paigaldades PV-paneele munitsipaalhoonetele ning kasutades ka teisi taastuvenergia lahendusi.	Loomulikult	Eesmärk
Kavandatav energia tootmise tehnoloogia	30 kW päikesejaam	PV paneelide jaam võimsusega 64kW	PV, tuul, diiselgeneraator balanseerib, pikemas perspektiivis akupark ning diiselgeneraator üksnes varutoiteks	Koostootmine hakkepuidu gaasistamisega
Kavandatava tehnoloogia eluiga	25 a	15-20 a	10-30 a	25 a
EÜ poolt toodetav energia müük võrku	6 MWh/a		Jah	jah
Toodetava energia omatarve kogu energia kasutusest	24 MWh/a , s.o. ligikaudu pool eeldatavast elektri vajadusest.	Kooli omatarve on planeeritud 40%, kuid peab analüüsima kooli tarbimisgraafikut ning võimalikke teisi tarbijaid (vallamaja, hooldekodu, lasteaed).	Sõltub lahendusest, kas PV tsentraalselt või hajutatud mõnel katusel	100%
Kavandatav energiatoodang	30 MWh/a	Pole teada	Maksimaalne, mida diiselgeneraatorid suudavad balanseerida (sõltub Elektrilevist)	684 MWh elektrit ja 1520 MWh sooja
Investeeringute vajadus	36300 eur	Pole teada	Sõltub lahendusest, kas akupargiga või mitte ning kas olemasolevad EE tuulikud saab käima või mitte (kuni 1 mil EUR)	~ 500 000 €
Investeeringud ühistuliikme kohta	1815 eur	Pole teada	Sõltub liikmete arvust	Sõltub liitujate arvust
Energia hind liikmele	110 eur/MWh	Pole teada	Sõltub elektrituruseadusest, hetkel ei võimalda erisusi teha	Sõltub elektrituruseadusest, hetkel ei võimalda erisusi teha
Energiatootmise omahind	35 eur/MWh, taastuvenergia toetusega 53,7 eur/MWh	Selgub mudeli testimisel erinevate elektrienergia	Igal juhul odavam kui hetkel diislist toodetud ning veelgi odavam kui arvestada	Soojal ~38 €/MWh

		hindadega vahemikus 30-40 eur/MWh	ka diiselelektri väliskuludega (keskkonasaaste, müra, väliskaubandusbilanss jm.)	
Saastetasud	0	-	?	0
Kulu kütusele	0	-	Diiselelektrijaam tarbib aastas 150 tonni diiselkütust	~3200 m3 hakkepuitu aastas
Remondi- ja hoolduskulud	360 eur/a	Pole teada		Seadme käidukulud on ~25000€ aastas
Kulu sisse ostetavatele teenustele	0	Pole teada		0
Tööhõive	1 töötaja	Pole teada	Diiselelektrijaamas 1-2 in. kohapeal	1 töötaja + kohalikud hakke tootjad

Tabel 8.6 Hajaasustuses paiknevate algatuste sotsiaalmõju näitajad EÜ tulemusel.

Näitajad	VÄIKE JALAJÄLG	SETO	RUHNU	VORMSI
Potentsiaalsete EÜ liikmete arv	Pikemas perspektiivis võib tarbijate hulk kasvada 50 ja enama isikuni (nii era kui juriidilise).	Pole teada	Sõltub motivatsioonist, hetkel see puudub kuna tasuvusaeg ca. 15 a ning lisaks tehnoloogilised riskid	Pikemas perspektiivis ja ideaalis elektritootmisel kogu elanikkond, alguses ~20
Otsustusõiguse jagunemine loodava EÜ liikmete vahel	Igal liikmel 1 hääl			Igal liikmel 1 hääl
Võimalikud probleemid ümbritsevatele elanikele	puuduvad	Pole teada	Puuduvad kuna tuulikud asuvad/asuksid külast eemal sadamas, hetkel tekitab sadamas müra ja keskkonnasaastet just diiselelektrijaam, mida siis EÜ projektiga vähendame	puuduvad
EÜ-dega haaratud elanike arv	Hetkel 16.	Pole teada	-	Hetkel 0
EÜ-dega teenindatavad pinnad kokku	2300 m2	Pole teada	-	Kaugküttes valla hallatavad hooned ~1750 m2
EÜ-dega teenindatavate eluhoonete elanike asustustihedus	Ei saa hinnata, kuna osa pinnast on kasutuses avalike ürituste jaoks, mitte püsielanike kasutuses.	Pole teada	-	Enamik pinnast on avalikus kasutuses
Sisekliima paranemine hoonete renoveerimisel	Paraneb, hooneid renoveeritakse energiatõhusamaks.	Pole teada hoonete rekonstrueerimise maht	Pole teada hoonete rekonstrueerimise maht	Hooned suuremas osas juba renoveeritud ja protsess jätkub
Ahikütte vm viisil puitkütuste põletamisest tuleneda võiv	Hajaasustuses mõju oluliselt väiksem kui tiheasustuses. Hoonete rekonstrueerimisel	Hajaasustuses mõju oluliselt väiksem kui tiheasustuses. Hoonete rekonstrueerimisel	Hajaasustuses mõju oluliselt väiksem kui tiheasustuses. Hoonete rekonstrueerimisel	Hajaasustuses mõju oluliselt väiksem kui tiheasustuses. Hoonete rekonstrueerimisel

peenosakeste mõju tervisele	küttevajadus ja seonduv tervisemõju väheneb.	küttevajadus ja seonduv tervisemõju väheneb.	küttevajadus ja seonduv tervisemõju väheneb.	küttevajadus ja seonduv tervisemõju väheneb.

Erinevate energiaühistute mudeliga Energiaühistute Mentorprogrammis osalenud 10 algatuse sotsiaalmajandusliku mõju näitajate kohta esitatud andmete alusel saab järeldada:

- Ühistuline energiatootmine on võimalik ja sobib erinevate energiatarbijate ühise energialahenduse leidmisel. Seejuures on kõige populaarsemad lahendused elektritootmisel päikesejaam ja küttel puitkütusel katla kavandamine.
- Elektri- ja soojuse tootmine on kavandatud energia turuhinnast (elektri kodutarbija lõpptarbijahinnast, kaugkütte soojuse piirhinnast) madalamana. Seetõttu võime eeldada algatuste puhul positiivset mõju elanike ostujõule.
- Hoonete rekonstrueerimise, küttevajaduse vähenemise ja energiatehnoloogiate kaasajastamisega väheneb tiheasustuse algatuste puhul puitkütuste põletamisega kaasnevate atmosfääri peenosakeste heide ja eeldatavalt kaasnev tervisemõju.
- Algatustes on eestvedajaks 4 algatuse juhul kohalik omavalitsus, 1 juhul metsaühistu, 1 juhul ettevõtjate esindajana tööstuspargi haldaja, 1 juhul korteriühistu ja 3 juhul kogukonna aktiivgrupp. See näitab, et energiaühistu ei pruugi olla sugugi ainult korterühistu baasil, vaid tegelikkuses erinevate energiatarbijate ühendus.
- Keskmiselt tekib ühistu kohta vähemalt 1 töökohta energiatehnoloogia käitamisega seoses.
- Tiheasustuses algatustes on potentsiaalsete ühistu liikmete arv kordades suurem, kui hajaasustuse algatustes.

9. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Energiaühistute potentsiaali ja sotsiaalmajandusliku mõju analüüsi aruandega saab tutvuda kodulehel www.energiaühistud.ee. Potentsiaali realiseerimisel on oluline hoonete rekonstrueerimine.

POTENTSIAALI REALISEERIMINE = HOONETE REKONSTRUEERIMINE + KÜTTE- JA VENTILATSIOONISEADMETE KAASAJASTAMINE + ELEKTRIENERGIA TOOTMINE OMATARBEKS

Ühistulise energiatootmise potentsiaaliga hoonete standardkasutusel on elektrivajadus korterelamute eluruumides 554 GWh/ ja ühiskondlikes hoonetes 86 GWh/a moodustades 8 % riigi elektri lõpptarbimisest (aastail 2010-2014 kasvas 400 GWh/a võrra ja moodustas 8 TWh aastal 2011[193]). Küttevajadus on ühistulise potentsiaaliga hoonete standardkasutusel korterelamute eluruumides 1107 GWh/a ja ühiskondlikes hoonetes 532 GWh/a moodustades aastal 2012 Eesti koht- ja lokaalkütte tarbimisest 13,5 % ning 7,8 % Eesti soojuse tarbimisest[194]. **Hoonete rekonstrueerimisel suureneb elektrivajadus korterelamute eluruumides 69 GWh/a võrra ja ühiskondlikes hoonetes 4 korda ning küttevajadus väheneb korterelamutes 3 korda ja ühiskondlikes hoonetes 4 korda. Seega hoonete rekonstrueerimisel suureneb lokaalse elektritootmise vajadus ning väheneb küttevajadus.** Hoonete elektri lõpptarbimisel energiaühistute potentsiaali realiseerumisega (orienteeruvalt aastal 2050) suureneb lokaalse elektritoodangu osakaal poole võrra ja hoonete soojuse lõpptarbimisel väheneb kütteühistute soojuse lõpptarbimise osakaal 1,3 korda (võrreldes tänase hoonete rekonstrueerimise tempo ja seotud ühistulise energiatootmise mahuga aastaks 2030).

Peamised järeldused ja ettepanekud:

1. **Analüüsitud hoonete rekonstrueerimisel küttevajadus väheneb 3 korda ja vastavalt soojuse maksumus elanikule ligi kaks korda** (272 EUR/a/el võrreldes tänase hoonete rekonstrueerimise tempoga).

[193] Joonis 5 http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=ENMAK_2030._Elektritootmise_stsenaariumid
[194] Joonis 4 http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=ENMAK_2030._Soojusmajanduse_stsenaariumid

Ettepanek ENMAK 2030 rakendusplaani täiendamiseks: Hoonete ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerimisel ENMAK 2030 eelnõuga kavandatud elamumajanduse meetmetes tuleb täpsustada tegevuskava ühistulise soojusetootmise potentsiaaliga hoonete rekonstrueerimiseks, sh madala finantsvõimekusega elanikega korterelamute rekonstrueerimisel ja energiavarustuse tagamisel. Täna on välja pool suuri linnu Kredexi hoonete rekonstrueerimise toetuste kasutus väga väike ning vähe on kortermajade haldamiseks moodustatud korteriühistuid. Pooltes korterelamutes on loodud korteriühistud (pea pooled neist omakorda Tallinnas ja Tartus), mille baasil on võimalik nii hoone kütte- ja ventilatsioonisüsteemide kaasajastamine kui päikesepaneelide paigaldamine. Analüüsi käigus selgitati kogukonna baasil tegutsevad organisatsioonid ning koostööorganisatsioonid kohalike omavalitsustega. Korteriühistud, kohalikud omavalitsused, organiseerunud kogukonnagrupid ja muud seotud huvigruppide esindusorganisatsioonid (eelkõige Eesti Korteriühistute Liit) on peamiseks partneriks eelnimetatud tegevuskava koostamisel. Riigi ülesanneteks oleks tegevuskavas mh vajadusel energiaühistute moodustamist ja toimimist reguleeriva õigusruumi ja õigusnõuete rakendamiseks vajaliku tugivõrgustiku loomine. Ühistu ülesanneteks oleks mh ühistu administreerimise, juriidilise ja majandustehnlise nõustamise, ülemineku ja investeeringu efektiivsematele energiatehnoloogiatele, vajadusel võrkudega ühinemise korraldamine. Kohalike omavalitsuste ülesanneteks on energeetikaalase pädevuse tõstmine soojusmajanduse ENMAK 2030 eesmärkidest lähtuvaks planeerimiseks ning initsiatiiv energiaühistute ellu kutsumisel, mis aitab kaasa mh kohaliku omavalitsuse kommunaalmajanduse korraldamisele.

2. **Lokaalse ühistulise elektritootmise potentsiaal päikesepaneelidega on kokku 30 GWh/a. Lokaalne elektritootmine olemasolevale lokaalsele jaotusvõrgule mõjub positiivselt võimaldades mõne protsendi võrra suurendada võrgu läbilaskevõimet.** Vaadeldud hoonetes (kõik korterelamud ja hajaasustuse ühiskondlikud hooned) on võimalik toota lokaalselt Päikesepaneelide baasil 3 % hoonete aastasest elektrivajadusest ning selles ulatuses vabaneb võrgu läbilaskevõime. Päikeseenergiast elektrit omatarbeks toota tasub siis, kui investeeringuga saadav elektri hind on võrgust ostetavast elektri hinnast odavam. Tuuleenergia kasutuse potentsiaal on vastavate soodsate tuuleoludega väikesaartel ja rannikualadel eelkõige energiaühingutes. Tuuleenergia potentsiaal ei ühti korterelamute ja ühiskondlike hoonete paiknemisega ning seetõttu ei ole tuuleenergiaga analüüsi arvutustes arvestatud. Senine praktika väiketuulikutega Eestis näitab nende madalat tootlust eelkõige vale asukoha ja masti kõrguse valiku tõttu[195]. Käesolev töö keskendus enamikus kogukondades kasutatavatele tehnoloogiatele. Energiaühistute Mentorprogrammis osalenud energiaühistute algatustest võetakse tuuleenergia kasutusele kohe esimeses etapis energiaühistu moodustamisel näiteks Pakri teadus- ja tööstuspargis. Väikese Jalajälje ja Kõpu algatuste puhul on kavas tulevikus teostada tuule mõõdistused. Ruhnu algatus jõudis järeldusele, et igasugune off-grid elektritootmise ja/või energiasäästu põhine ühistu ei ole hetkeolukorras piisavalt majanduslikult tasuv, et seda saarel laiemalt propageerida. Vormsi kavandab koostootmisjaama rajamist, seal pole kohalik kogukond suurte võimsustega tuulepargi loomisega nõus, kuid väikese võimsusega tuulikutesse suhtutakse soosivamalt. Päikesepaneelide paigaldamist kavandavad energiaühistu loomisel esimeses etapis 4 algatust: Sõpruse 202, Väike Jalajälg, Kõpu ja Setomaa[196].

Ettepanek Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile: kaaluda hoonete energiatõhususe toetusmeetmete koostamisel ja realiseerimisel lokaalseks elektritootmiseks omatarbeks päikesepaneelide paigaldamise toetamist.

3. **Ühiskondlik kasu saavutatakse** hoonete rekonstrueerimise ja energiatehnoloogia kaasaajastamisega seotud investeeringute, kohalike kütuste kasutuse, tööhõivega (890

[195] Tuuliki Kasonen 2015 Eesti hiljutised õppetunnid väiketuulikutega. http://www.tuuleenergia.ee/wp-content/uploads/kogumik-TEUK-XVII_Kasonen.pdf
[196] Caroline Rute, Eesti Arengufond 2015 Energiaühistute Mentorprogrammi kokkuvõte.

täiendavad töökohta hoonete rekonstrueerimisel, 70 töökohta vähem soojusvarustuses, 3 lisanduvat töökohta lokaalses elektritootmises) **suureneva maksutuluga** (annab võimaluse tulude ümberjaotamiseks mh regionaalarengusse), **soojuse maksumuse vähenemisega** ja **lokaal- ja kohtküttest põhjustatud tervisemõju vähenemisega**. **Ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerumisega seotud otsene, kaudne ja indutseeritud maksutulu on kokku 880 mln EUR kogu potentsiaali realiseerimiseks.** Kui aastal 2012 oli energiaühistute potentsiaaliga koht- ja lokaalküttega hoonete tõttu Eestis kokku tingitud 83 varajast surmajuhtumit, siis **energiaühistute potentsiaali realiseerumisel väheneb $PM_{2,5}$ tingitud varajaste surmajuhtumite arv 50 võrra aastas ehk tööealiste elanike puhul tähendab see riigile täiendavalt (SKP aheldatud väärtuse korral) kokku 662 130 EUR/a.** Aastal 2012 põhjustasid varajased surmajuhtumid vastavalt 1,1 mln EUR kadu. Lisaks, hajaasustuse korterelamute ja ühiskondlike hoonete korrastunud küttesüsteemid ja energiavarustus, turvalisus pikaajaliselt tagatud ja sõltumatu soojusvarustusega, korterelamute lokaalse elektritoomisvõimekuse maksimaalne kasutamine, elektri jaotusvõrgu läbilaskevõime suurenemine suurendavad kohalike omavalitsuste atraktiivsust elu- ja töökohana.

Ettepanek Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile: Energiaühistute potentsiaaliga kaasneva ühiskondliku kasu saavutamiseks tuleb hoonete rekonstrueerimise toetamist energiatõhusaks süsteemselt seirata ning toetusmeetmeid täiendada vastavalt seire tulemusele. Riikliku tellimusena teadus- ja rakendusasutuste ning energiaettevõtete koostöös töötada välja hoonetes toimiva sisekliima lahendused. Järelvalveasutustel tagada seotud lahenduste rakendamine läbi tõhusa järelvalve. Hoonete rekonstrueerimine energiatõhusaks muudab ühistulise energiatootmise majanduslikult tasuvamaks. Senised uuringud on näidanud, et tänaseks rekonstrueeritud hoonetes pole kõigis hoonetes tagatud sisekliima standardile vastavus, mh soojatagastusega ventilatsiooni mitte nõuetekohase käitamisega kaasneva müra tõttu[197].

4. **Suurim energeetiline potentsiaal energiaühistute tekkeks on korterelamutes ja ühiskondlikes hoonetes, mis ei asu kaugküttepiirkondades või asuvad madala tarbimistihedusega kaugküttepiirkondades:**

Hoonete rekonstrueerimisel elektrivajadus:	1025 GWh/a
Lokaalse elektritootmise potentsiaal:	30 GWh/a
Korterelamutes lokaalse elektritootmisega seotud elanike arv:	kõigis 23616 kortermajas 940 000 ehk 71 % elanikkonnast
Suurim elektriühistute potentsiaal:	Harju, Ida-Viru, Tartu ja Pärnu maakonnas
Energiaühistute potentsiaal elektri jaotamisel:	0 GWh/a
Hoonete rekonstrueerimisel küttepotentsiaal:	474 GWh/a, sh 6200 korterelamutes kokku 355 GWh/a
EÜ potensiaaliga korterelamute küttevajaduse katmisega seotud elanike arv	240 300 ehk 18 % elanikkonnast
Suurim kütteühistute potentsiaal	Harju, Rapla, Tartu ja Viljandi maakonnas

Kütteühistu potentsiaali omavaks on käesolevas analüüsis arvatud korterelamud ja ühiskondlikud hooned, mis paiknevad peamiselt hajaasustuses, eelkõige kaugkütteta ning madala tarbimistihedusega ja kõrge soojuse hinnaga kaugkütte võrgupiirkondadega kohalikes omavalitsustes.Ühiskondlike hoonetena käsitleti: hoolekandeasutuste ja ühiselamute hooned, büroohooned, haridus- ja teadushooned, spordihooned, klubi, rahvamaja, muuseumi- ja raamatukoguhooned, haiglavälise arstiabi osutamise hoone (perearstikeskus, polikliinik, ambulatoorium). Elektriühistu potentsiaali omavad lokaalse elektritootmisega kõik korterelamud ja hajaasustuse ühiskondlikud hooned. Täna on pooltes korterelamutes loodud korteriühistud, mille baasil on võimalik nt kütte kaasajastamine või Päikesepaneelide paigaldamine. Kohalik omavalitsus omab peamist rolli nii enda hallatavate hoonete

[197] Tallinna Tehnikaülikooli Keskkonnatehnika Instituut 2014 Rekonstrueeritud korterelamute sisekliima ja energiatarbe seire ja analüüs ning nende vastavus standarditele ja energiaauditite. Lõpparuanne http://www.kredex.ee/public/Uuringud/Rekonstrueeritud_korterelamute_uuring.pdf

energiavarustuse optimeerimises kui kogu valla soojamajanduse arendamises. Koondatud andmestik on analüüsitud hoonete haldajatele sobivaks võrdlusaluseks hoonete energiasäästu investeeringute kavandamisel ning energiaühistu moodustamise kaalumisel. Antud hooned on enamasti pärit nõukogudeajast ning need tuleb lähikümnenditel moel või teisel (st ühistuga või mõnel muul soodsamal viisil) rekonstrueerida ja küttesüsteemid kaasajastada. Seejuures arvesse võttes hajaasutuse järjest kahaneva rahvastikuga kaasnevat vähenevat maksubaasi. Kas antud hoonete rekonstrueerimine ja lokaalse energiatootmise käivitamine tuleb tarbijale soodsam energiaühistu moodustamisega, tegutseva energiatootja või –teenusepakkuja abiga, kohaliku omavalitsuse eestvedamisel vm pädeva aktiivgrupi tegevusel sõltub eelkõigel kohalike elanike aktiivsusest ja teadlikust valikust.

Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Jätkata Energiaühistute programmiga, mille ülesandeks on mh tagada hoonete haldajatele pidevalt ajakohastav asjakohane informatsioon (ühistute administreerimisteenused, sobiva tehnoloogia olemasolu, valik ja maksumus jne) selleks välja töötatud või mõne olemasoleva seonduva erialaorganistatsiooni kodulehe vahendusel ning

5. **Ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerumisel hoonete rekonstrueerimise, kütte- ja lokaalse elektritootmise maksumus:**

Lokaalse elektritootmise maksumus	2,1 EUR/a/el
Korterelamute rekonstrueerimisel lokaalse elektritoodangu maksumus	1,9 mln EUR (104,3 EUR/MWh)
Lokaalkütte maksumuse vähenemine	214 EUR/a/el
Korterelamute rekonstrueerimine ja pelletikatla investeering	72 mln EUR/a

Arvutuste kohaselt olemasolevate hästi toimivate kaugküttevõrkude tarbijate lahkumine (nt energiaühistuliselt kütteseadmete soetamiseks) toob kaasa allesjäävatele võrgutarbijatele soojuse hinna kasvu**:** nt kui Tallinna Soojusvõrgu kaugkütte võrgupiirkonna kogutarbimise 1,7 TWh/a maht 10 % väheneb kallineb võrgutarbijatele soojuse hind 4,4 % ehk 2,6 EUR/MWh võrra. Seetõttu kaugküttega hooneid ei ole käesolevas analüüsis arvestatud potentsiaalsete kütteühistute hulka. Samas madala tarbimistihedusega, fossiilkütustel töötavad ja kõrge soojuse hinnaga kaugküttevõrgud omavad ühistulist potentsiaali küttevajaduse tagamisel, selliseid võrke on Eestis 24 kohalikus omavalitsuses. Eramajade kogukondliku energiavarustuse loomise eelduseks on hoonete rekonstrueerimine kavandamaks prognoositavale energiatarbimisele vastavat energialahendust. Eramute rekonstrueerimisel energiatõhususe nõuetele vastavaks paigaldatakse soojustagastusega ventilatsioon ja võetakse järjest enam kasutusele soojuspumbad, mistõttu hoonete küttevajadus väheneb oluliselt ning kasvab elektrivajadus ehk kaob kütteühistu moodustamise potentsiaal ja tekib elektriühistu moodustamise potentsiaal. Samas, tänase elektrihinna ja päikeseenergia tehnoloogia maksumuse juures on mõistlik elektrienergiat toota omatarbeks, mitte müügiks. Seetõttu käesolevas analüüsis eramajadel kogukondlikku ühistulist energiatootmise potentsiaali, sh seonduvates maksumuste arvutustes ei arvestatud.

Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Energiaühistute programmi raames ühistulise energiatootmise potentsiaaliga hoonetele sobivate uute energiatehnoloogiate turule tulekust ja maksumusest tuleb koostada, ülal pidada ja asjaosalistele kättesaadavaks teha vastav andmebaas koos tehnoloogia ja energiateenuste (sh konsultandid, energiaaudiitorid) pakkujate kontaktandmetega.

6. **Energiaühistute Mentorprogrammi 10 algatusel on eluliselt vajalik ja kavas lähiaastatel paigaldada uued taastuvatel või kütusevabadel energiaallikatel töötavad energiaseadmed (pooled kavandavad päikesepaneelide paigaldamist või päiksejaama rajamist).** Nendes algatustes on eestvedajaks 4 algatuse juhul kohalik omavalitsus, 1 juhul metsaühistu, 1 juhul ettevõtjate esindajana tööstuspargi haldaja, 1 juhul korteriühistu ja 3 juhul kogukonna aktiivgrupp.

Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Energiaühistute programmi raames jälgida algatustest energiaühistute moodustumise protsessi, uute energiatehnoloogiate kasutuselevõtu edusamme ja takistusi, kaasnevaid sotsiaalmajanduslikke mõjusid.

7. Energiaühistute moodustamisel koostööpotentsiaal jaguneb sotsiaalse kapitali olemasolu ja võimaliku ühistulise energiatoodangu mahu alusel omakorda järgnevalt:
   Suur potentsiaal: korterühistutes ja kogukonnal baseeruvates ühendustes, linna- ja külaseltsides ning külavanemate olemasolul, koostööorganistasioonides kohalike omavalitsustega
   Keskmine potentsiaal: LEADER tegevusgrupid, põllumajandusühistutes, metsaühistutes ja maaparandusühistutes
   Väike potentsiaal: eramud, uusasumid.
   Ettevõtlus- ja tööstusalad vajavad detailsemat analüüsi ühistulise energiatootmise potentsiaali täpsustamiseks.

Ettepanek Vabariigi Valitsusele: Energiaühistute programmi raames potentsiaali realiseerimiseks süsteemse koolitus- ja/või mentorprogrammi korraldamine korteriühistutele, kogukondade ühendustele, kohalike omavalitsuste organisatsioonidele, seonduvatele tootmisühistutele jt.

8. **Ühistulise energiatootmise potentsiaali realiseerumisel tekiks 25600 elektriühistut (arvestades kõiki korterelamuid ja 216 kohalikku omavalitsust) ning 6300 kütteühistut (madala tarbimistihedusega kaugkütte võrgupiirkondades, lokaal- ja kohtküttega korterelamutes ehk ¼ korterelamutes ning 216 kohalikus omavalitsustes).** Energiaühistute Mentorprogrammi Kõpu algatuse näitel võivad korterelamud siiski moodustada ühiseid korteriühistuid ehk tegelikult tekkida võivate energiaühistute arvu täpsustamiseks tuleks potentsiaal hinnata pigem tiheasustusega asulate kui kohalike omavalitsuste põhiselt. Energiaühistute potentsiaali realiseerumise tõenäosust mõjutavaid sotsiaalseid, demograafilisi, õiguslikke, finantsilisi, tehnoloogilisi jm aspekte ning neist tulenevat potentsiaali realiseerumise tegelikku mahtu käesolevas analüüsis ei hinnatud.

Ettepanek Energiaühistute programmile selle jätkumisel: Analüüsida tiheasustuse tüüpsete asulate[198] näitel energiaühistute potentsiaali realiseerumist mõjutavaid aspekte, töötada välja seonduvad riigi ja/või kohaliku tasandi meetmed energiaühistute tekke soodustamiseks ning nende alusel hinnata energiaühistute tegelik arv ja toodang, sh müüdav kogus võrku. Demograafiliste aspektidena tuleb siinkohal välja tuua rahvastiku vähenemine ja vananemine. Rahvastikuprognoosi kohaselt aastani 2040 väheneb 13 maakonnas elanike arv veelgi, seda eriti Ida-Virumaal. Seega võib olla reaalsuses energiavajadus, korterelamute rekonstrueerimise ja kütteseadmete uuendamise vajadus väiksem, kui käesolevas analüüsis hinnatud. Rahvastikuprognoosi stsenaariumide võrdluses kõigi variantide puhul rahvaarv järgneva 30 aasta jooksul väheneb ning positiivne sisseränne üksi ei kompenseeri loomuliku iibe langust[199]. Ajas pidevalt muutuvad tehnoloogilised lahendused nõuavad pädevust, mida võimalike energiaühistute liikmetes tuleb alles looma hakata, st nt valede tehnoloogiate või nende kasutamise võtete puhul ei saavutata hoonetes oodatud kasu, elanike energiakulude vähenemist ja projektide tasuvust. Nimetatud ja muid võimalikke aspekte, mis mõjutavad energiaühistute moodustamist ja potentsiaali realiseerumist on võimalik hinnata.

Lõppsõna: Aastal 2014 toetati maailmas 490 mlrd USD ulatuses fossiilkütuseid ja 112 mlrd USD ulatuses taastuvenergiatehnoloogiaid. Aastaks 2040 poole võrra suurem toetus taastuvenergiale tagaks taasuvenergiatoodangu viiekordistumise (va toetusteta tasuval hüdroenergia kasutusel). Selleks ajaks kasvab maailmas energiavajadus kolmandiku võrra ning taastuvenergiaallikate kasutus

[198] Arvestades olemasolevate tüpoloogiatega, nt Eesti Maaülikool 2011 Maaelu arengu aruanne. www.riigikogu.ee/download/6be2bb89-5365-6982-6be2-1b39d3f089fc
[199] Statistikaameti rahvastikuprognoosid aastani 2040 http://www.stat.ee/279767/?highlight=Rahvastiku,prognoos ja Eesti Statistika 2015 Rahvastiku areng http://www.stat.ee/90750

veerandi võrra ja fossiilkütustest enim ehk poole võrra kasvab maagaasi kasutus. Euroopa Liidus baseerub aastal 2040 taastuvenergiaallikatel pool elektritootmisest. Vaja on installeerida uusi võimsusi maailmas ja energiatõhusus võimaldaks piirata kuni kolmandiku võrra energiatarbimist, mida põhjustab 150 % majanduskasv. Tänased energiapoliitikad pole piisavad hoidmaks kliimasoojenemist 2 °C kraadi juures[200]. Rahvusvahelise Energiaagentuuri stsenaariumide ja prognooside alusel võib järeldada riikide kasvavat koostööd ühise kliima- ja energiapoliitilika saavutamiseks ning sellest tulenevaid riigisiseseid tegevusi lähikümnendeil: mh energiatõhusa ja madala süsinikusisaldusega hoonestuse, transpordi ja tööstuse arendamine**. Analüüsitud ühistulise energiatootmise potentsiaaliga hoonete tänane elektri- ja küttevajadus on kokku 2,281 TWh, kuid hoonete rekonstrueerimisega on võimalik nende hoonete energiavajadust vähendada 1,5 korda (seejuures väheneb küttevajadus kuni 3 korda ning elektrivajadus suureneb 1,5 korda). Hoonete rekonstrueerimisega saavutatav energiasääst ja samal ajal kasutusele võetavad taastuvenergialahendused panustaks maailma pingutustesse hoida kliimamuutus kontrolli all.**

LISA 1 KOONDTABEL ENERGIAÜHISTUTE POTENTSIAALI JA KAASNEVATE MÕJUDE KOHTA

KASUTATUD MATERJALID

KASUTATUD ÕIGUSAKTID:

ENMAK 2030 koostamise ettepanek
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/94/ENMAK_koostamise_ettepanek_05_08_2013_VV-le.pdf
ENMAK 2030 keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne Keskkonnaametile
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/7/7e/ENMAK_2030_KSH_aruanne.pdf
ENMAK 2030 keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne Keskkonnaametile lisa 6 **KHG ja õhusaasteainete prognoosi aruanne**
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/3/39/ENMAK_2030._Stsenaariumitega_kaasneva_%C3%B5hukvaliteedi_muutuste_prognoos_2012-2050.pdf
ENMAK 2030 keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne Keskkonnaametile lisa 7 **$PM_{2,5}$ tervisemõju hindamise aruanne**
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/0/02/Orru%2C_H._ENMAK_2030._%C3%95husaaste_tervisem%C3%B5ju.pdf
ENMAK 2030 keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne Keskkonnaametile Lisa 9 Janika Laht AF-Consulting AS 2014 **Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030 valdkondade stsenaariumitega kaasneva olulise keskkonnamõju modelleerimine**
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/ENMAK_2030._Valdkondade_stsenaariumitega_kaasneva_keskkonnam%C3%B5ju_modelleerimine.pdf
ENMAK 2030 eelnõu
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/ENMAK_2030._Eeln%C3%B5u_18.12.2014.pdf
Kodanikuühiskonna arengukava 2015-2020 https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/kodar_2015-2020.pdf
Ehitusseadustik https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001
Kaugkütteseadus https://www.riigiteataja.ee/akt/112072014060
Korteriühistuseadus https://www.riigiteataja.ee/akt/12769852&leiaKehtiv

[200] International Energy Agency 2015 World Energy Outlook 2015 http://www.worldenergyoutlook.org/weo2015/

Vabariigi Valitsuse 25.11.2004 määrus nr 335 **Asustusüksuse liigi, nime ja lahkmejoonte määramise alused ja kord** https://www.riigiteataja.ee/akt/106102015010
Majandus- ja kommunikatsiooniministri 26.11.2002 määrus nr 10 **Ehitise kasutamise otstarvete loetelu** https://www.riigiteataja.ee/akt/223207
Majandus- ja taristuministri 30.04.2015 määrus nr 36 **Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele** https://www.riigiteataja.ee/akt/106052015002
Majandus- ja taristuministri 30.04.2015 määrus nr 36 „Nõuded energiamärgise andmisele ja energiamärgisele" Lisa 3 **Hoone energiatõhususarv (ETA) või kaalutud energiaerikasutuse (KEK) klass** https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1060/5201/5002/MKM_m36_lisa3.pdf#
Majandus- ja taristuministri 03.06.2015 määrus nr 55 **Hoone energiatõhususe miinimumnõuded** https://www.riigiteataja.ee/akt/105062015015
Konkuretsiametiga kooskõlastatud piirhinnad http://www.konkurentsiamet.ee/index.php?id=18308
Euroopa Parlamendi ja nõukogu 23. aprilli 2009. aasta **direktiiv 2009/28/EÜ taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta** http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/7/79/EL_taastuvenergia_direktiiv_2009.pdf
Euroopa Parlamendi ja nõukogu 19.mai 2010. aasta **direktiiv 2010/31/EL hoonete energiatõhususe kohta** http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN
Euroopa Komisjoni teatis 22.1.2014 **Kliima- ja energiapoliitika raamistik ajavahemikuks 2020–2030** http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN

KASUTATUD ANALÜÜSID, ARUANDED, KÄSIRAAMATUD, JUHENDID JA UURINGUD:

Advokaadibüroo GLIMSTEDT 2015 **Energiaühistute loomist ja tegutsemist takistavad probleemid Eestis. Energiaühistute programm. Õiguslik analüüs.** http://energiayhistud.ee/wp-content/uploads/2015/09/EY_oigusmojude-analyys.pdf
AU Energiateenus OÜ, Hevac OÜ, Tallinna Tehnikaülikool 2013 **Eesti energiamajanduse arengukava ENMAKi uuendamise hoonete energiasäästupotentsiaali uuring** http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/5/51/ENMAK_2030._Hoonete_energias%C3%A4%C3%A4stupotentsiaali_uuring.pdf
Eesti Arengufond 2013 **Kaugkütte energiasääst**. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf
Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühing 2009 **Eesti väikesoojatootjate ja energeetika arenguprioriteetide kaardistamine maapiirkondades** http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/96/EJKY_Eesti_v%C3%A4ikesoojatootjate_ja_energeetka_arenguprioriteetide_kaardistamine_maapiirkondades.pdf
Eesti Keskkonnaagentuur jt 2013 **Eesti kuues kliimaaruanne** http://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/kliimaaruanne_et.pdf
Eesti Keskkonnaagentuur 2014 **Eesti tuleviku kliima stsenaariumid aastani 2100** Lepingulise töö aruanne projekti "Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava ettepaneku väljatöötamine" lisana https://www.dropbox.com/s/dpwmawrkwjshuln/150308_Eesti%20kliimastsenaariumid%20aastani%202100.pdf?dl=0
Eesti Maaülikool Majandus- ja Sotsiaalinsituut 2011 **Maaelu arengu aruanne**. www.riigikogu.ee/download/6be2bb89-5365-6982-6be2-1b39d3f089fc
Fraunhofer-Institute for Solar Energy Systems (ISE) 2015 **Current and Future Cost of Photovoltaics** http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/0/02/Fraunhofer_ISE._Current_and_Future_Cost_of_Photovoltaics._2015.pdf
Internal Revenue Service of the US Department of the Treasury **Internal Revenue Manual** http://www.irs.gov/irm/part7/irm_07-025-012.html
International Energy Agency 2015 **World Energy Outlook 2015** http://www.worldenergyoutlook.org/weo2015/

International Labor Office Cooperatives Unit (COOP) Green Jobs Programme 2013 **Providing clean energy and energy access through cooperatives** http://www.uwcc.wisc.edu/pdf/Providing%20clean%20energy%20through%20cooperatives.pdf

Konkurentsiamet 2015 **10. aruanne elektri- ja gaasiturust Eestis 2014** http://www.konkurentsiamet.ee/index.php?id=10836

Margit Lauri koostöös eluaseme ja energiatõhususe divisjoniga Kredex 2014 **KORTERELAMUTE RENOVEERIMISTURU ÜLEVAADE JA PERIOODI 2010–2014 KORTERELAMUTE REKONSTRUEERIMISTOETUSE MÕJU ANALÜÜS** http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/21/Kredex._Korterelamute_anal%C3%BC%C3%BCs_2010-2014.pdf

Jaan Leetsar 1999 **ÜHISTEGEVUSE ARENG JA PERIOODID EESTIS** Konspektiivne ülevaade II vihik EESTI ÜHISTEGELINE LIIT Tallinn http://www.eau.ee/~jleetsar/Yhistegevus_IIosa.pdf

Jaan Leetsar ja Eestimaa Talupidajate Keskliit 2012 **Ühistu liikme käsiraamat**.

OECD/IEA 2010 **Energy poverty How to make modern energy access universal?** http://www.se4all.org/wp-content/uploads/2013/09/Special_Excerpt_of_WEO_2010.pdf

Renee Puusepp ja Toomas Paaver 2014 EESTI KUNSTIAKADEEMIA ARHITEKTUURI JA LINNAPLANEERIMISE OSAKOND UURING: **„ASUSTUSE ARENGU SUUNAMISE ÜLESANDE LAHENDAMISE VÕIMALUSED MAAKONNAPLANEERINGUS“** https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/dokumendid/Uuringud/Ruumiline_planeeriminne/2014_asustuse_arengu_suunamise_ulesande_lahendamise_voimalused_maakonnaplaneeringus.pdf

REScoop 20-20-20 Intelligent Energy Europe project 2012-2015 **The energy transition to energy democracy Power to the people Final results oriented report of the REScoop 20-20-20 Intelligent Energy Europe project Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union** http://rescoop.eu/sites/default/files/energy-democracy.pdf

REScoop 20-20-20 best practices report 2015 http://rescoop.eu/sites/default/files/project-resources/best_practices_report_lr.pdf

projekt „REScoop” (2014), tööst „**ENERGIA TULEVIKU MUUTMINE: KODANIKUÜHISKOND KUI PEAMINE OSALEJA TAASTUVENERGIA TOOTMISEL**“ Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomitee uuring kodanikuühiskonna rolli kohta ELi taastuvenergia direktiivi rakendamisel LÕPPARUANNE http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.sdo-observatory-red

Caroline Rute, Eesti Arengufond 2015 **Energiaühistute Mentorprogrammi kokkuvõte**.

Statistikaamet 2012 **Leibkondade energiatarbimise uuring**. Lõppraport. 2012. http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/9/93/Leibkondade_energiatarbimine_2012.pdf

Euroopa Majandus- ja Sotsiaalkomiteele Rahvusvaheline Riikliku, Sotsiaal- ja Ühistumajanduse Uurimis- ja Teabekeskus (CIRIEC) **Sotsiaalmajandus Euroopa Liidus** http://www.eesc.europa.eu/resources/docs/a_ces11042-2012_00_00_tra_etu_et.pdf

Merit Sõrmus 2014 **ENERGIAÜHISTU ASUTAMISE VÕIMALUSED EESTIS** Bakalaureusetöö maamajandusliku ettevõtluse ja finantsjuhtimise õppekaval. Juhendaja Viia Parts. Tartu http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/c/ce/S%C3%B5rmus%2C_M._Energia%C3%BChistu_asutamise_v%C3%B5imalused_Eestis._2014.pdf;

SA Säästva Eesti Instituut Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus, Eesti Maaülikooli Tehnikainstituut, Balti Keskkonnafoorum 2015 „**Eesti taristu ja energiasektori kliimamuutustega kohanemise strateegia**“ lõpparuanne Tallinn, August 2015

Tallinna Tehnikaülikooli Keskkonnatehnika Instituut 2014 **Rekonstrueeritud korterelamute sisekliima ja energiatarbe seire ja analüüs ning nende vastavus standarditele ja energiaauditite**le. Lõpparuanne http://www.kredex.ee/public/Uuringud/Rekonstrueeritud_korterelamute_uuring.pdf

Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Maaülikool 2013 **Puitkütuste ja puitkütuseks sobiliku toorme kasutus Eestis** http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/1/16/TT%C3%9C%2C_EM%C3%9C._Puitk%C3%BCtuste_ja_puitk%C3%BCtuseks_sobiliku_toorme_kasutus_Eestis._L%C3%B5pparuanne_2013.pdf

Teet Tark, Targo Kalamees 2012 **Madalenergia- ja liginullenergiahoonete kavandamine. Juhend korterelamute projekteerijatele, ehitajatele ja tellijale**. Koostatud Eesti-Šveitsi koostööprogrammi raames ja toetusel ning SA KredEx tellimusel http://www.kredex.ee/public/Uuringud/Madalenergia-_ja_liginullenergiahoone_kavandamine_Korterelamu.pdf
Maaja Vadi jt 2011 **Eesti juhtimisvaldkonna uuring (uuringuraport**), Tallinn: EAS http://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/uuringud/ettevotlus/easi-juhtimisuuring-2010_eas-i_final.pdf
Peeter Vihma ja Madle Lippus 2014 uuringuraport „**Eesti kogukondade hetkeseis**“ http://www.linnalabor.ee/failid/n/52b5698cef1431087333dbf84a56380f.
The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) **Measuring socio-economic impact A guide for business** http://www.wbcsd.org/impact.aspx

KASUTATUD STATISTIKA:

Elektri hind lõpptarbijale 2014 ja prognoos, joonised 1-4 http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Elektri_hind_l%C3%B5pptarbijale&menu-72
Statistikaameti andmelehed RAA0013, RL0223, RL0215, RL0202, RL0701, ST005, ST19, KE08, ST008, RV0282, RV092, RL037 www.stat.ee
Eesti statistika aastaraamat 2013 http://www.stat.ee/65373
Eesti Statistika Kvartalikiri 4/11 http://www.stat.ee/49277
Eesti Statistikaameti rahvastikuprognoosid aastani 2040
http://www.stat.ee/279767/?highlight=Rahvastiku,prognoos
Eesti Statistika 2015 **Rahvastiku areng** http://www.stat.ee/90750

KASUTATUD VEEBILEHED:

Eesti Energia AS https://www.energia.ee
Eesti Erametsakeskus, http://www.eramets.ee
Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ http://www.klab.ee
Eesti Korteriühistute Liit http://www.ekyl.ee
Eesti Külaliikumine Kodukant http://kodukant.kovtp.ee/uldinfo
Eesti Ühistegeline Liit, http://www.eca.ee/?page_id=227
Ehitisregister www.ehr.ee
Elektrilevi OÜ https://www.elektrilevi.ee
Elering AS http://elering.ee
Energiatalgud www.energiatalgud.ee
Energiaühistute Mentorprogramm http://energiayhistud.ee/energiauhistud/mentorprogramm/
Energiaühistud www.energiayhistud.ee
Enon Energia http://www.enonenergia.fi/
GFE 45 KOOSTOOTMISSEADE http://www.gfe.ee/#toode
Imatra Elekter AS http://www.imatraelekter.ee
LEADER vt www.maainfo.ee
Maamajanduse infokeskus http://maainfo.ee
OÜ Cerbos http://www.cerbos.ee/et/pelletikatlad/583-pelletikutte-komplekt.html
Põllumajandusamet http://www.pma.agri.ee/
Registrite ja Infosüsteemide Keskus http://www.rik.ee/
Rural Electric Cooperatives http://www.co-oplaw.org/types/energy-cooperatives/
Sustainable Energy for All Initiative
http://www.un.org/wcm/content/site/sustainableenergyforall/home/Initiative
Starfeld OÜ Bioenergia/Koostootmine http://bioenergia.starfeld.ee/koostootmine
http://www.gfe.ee/
Tallinna Energiaagentuur: Tallinna soojusmajanduse perspektiiv
http://www.tallinn.ee/est/energiaagentuur/Soojuse-tootmine-Tallinnas
Teollisuuden Voima Oy http://www.tvo.fi

The International Co-oerative Alliance http://ica.coop/en/what-co-operative
Äriregistri lihtpäring https://ariregister.rik.ee/lihtparing.py

KASUTATUD ETTEKANDED:

Wolfgang Degelmanni ettekanne Kõrgessaares 18.07. 2015
Andres Meesaku ettekanne elektriinseneride üldkogul 8.04.2015 http://www.slideshare.net/AndresMeesak/esitlus-elektriinseneride-ldkogul-8042015
Kaasamisseminar Kõpus, 17.03.2015
Pellervo Cooperation in Finland 2014 http://www.slideshare.net/pellervo/cooperation-in-finland-2012-14261413
Tarmo Saartsi ettekanne „Kaugküte versus lokaalküte“ http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/0/05/T._Saarts._Kaugk%C3%BCte_vs_lokaalk%C3%BCte.pdf

KASUTATUD ARTKLID JA MUUD ALLIKAD:

Ainekursus Elektrivarustus http://en.calameo.com/read/000595255bfe989ad07c9
Mariana Aguirre, Gbenga Ibikunle (2014) **Determinants of renewable energy growth: A global sample analysis**, Energy Policy 69 (2014) 374–384 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421514001451
Frank Pieter Boon, Carel Dieperink (2014) Local civil society based renewable energy organisations in the Netherlands: **Exploring the factors that stimulate their emergence and development**, Energy Policy 69 (2014) 297–307 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421514000858
Tom Hargreaves, Sabine Hielscher, Gill Seyfang, Adrian Smith (2013) **Grassroots innovations in community energy: The role of intermediaries in niche development**, Global Environmental Change 23 (2013): 868-880
Jörß, W. Et al 2003 **Decentralised Power Generation in the Liberalised EU Energy Markets: Results from the DECENT Research Project**. http://www.springer.com/gp/book/9783540401339
Tuuliki Kasonen 2015 **Eesti hiljutised õppetunnid väiketuulikutega.** http://www.tuuleenergia.ee/wp-content/uploads/kogumik-TEUK-XVII_Kasonen.pdf
Kersten Kattai, Georg Sootla, Mikk Lõhmus (2014) **Ühinenud kohaliku omavalitsuse üksuste valitsemiskorralduse mudelite ja territoriaalse juhtimisstruktuuri kujundamine Lääne-Nigula ja Viljandi valla näitel (ekspertarvamus)**, Tallinn: Siseministeerium
Kõiv, Teet-Andrus., Rant, Aivar. **Hoonete küte**, TTÜ kirjastus 2013.
Robert Putnam (2000/2008) **Üksi keeglisaalis. Ameerika kogukonnaelu kokkuvarisemine ja taassünd**. Tallinn: Hermes http://www.apollo.ee/uksi-keeglisaalis.html
Sotsiokraatia https://et.wikipedia.org/wiki/Sotsiokraatia
Statistikaameti mõisted (eluruum, hoone liik, kütteliik, leibkond jm) http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/Rahvaloendus/REL2011/02Eluruumid/RL_01.htm
Statistikaamet 2014 REL 2011: Eestis on 369 tiheasustusega paikkonda 26. märts 2014 – **pressiteade nr 38** http://www.stat.ee/76744/?highlight=tiheasustus
Kathrin Sühlsen, Matthijs Hisschemöller (2014) **Lobbying the 'Energiewende'. Assessing the effectiveness of strategies to promote the renewable energy business in Germany**, Energy Policy 69 (2014) 316–325
Eric Viardot (2013) **The role of cooperatives in overcoming the barriers to adoption of renewable energy**, Energy Policy 63 (2013) 756–764
Gordon Walker, Patrick Devine-Wright, Sue Hunter, Helen High, Bob Evans (2010) **Trust and community: Exploring the meanings contexts and dynamics of community renewable energy**, Energy Policy 38 (2010): 2655-2663 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509003541
WHO esindus Eestis **Tervist mõjutavad sotsiaalsed tegurid Euroopas - infoleht** http://ee.euro.who.int/uudised/EHR_Tervist_m6jutavad_tegurid.pdf

Andreas Wieg 2013 **Please, in my backyard: How renewable energy cooperatives advanced citizen involvement in the German energy transition** https://rescoop.eu/sites/default/files/wieg_please_in_my_backyard.pdf