

- KEEMIA
- VÄÄRISTAMINE
- ENERGEETIKA
- KESKKONNAKAITSE

LOODUSVARAD

- CHEMISTRY
- UPGRADING
- ENERGETICS
- ENVIRONMENTAL PROTECTION

Eesti põlev- ja -jäätmed



Raamatud

Pilliroo kui kohaliku ehitusmaterjali ja bioenergia allika kasutamise kontseptsioon

INTERREG IVA projekt COFREEN (Concepts for Using Reed Biomass as Local Bioenergy and Building Material) – www.cofreen.eu ja www.roostik.ee.

Kolme aasta jooksul, kestusega kuni möödunud aasta maini viidi mitme koostööpartneri osalusel ellu tavalise pilliroo kasutamisele suunatud projekt „Pilliroo kui kohaliku ehitusmaterjali ja energiaallika kasutamise kontseptsioon“.

Projekti COFREEN partnerid uurisid viit roostikeala kolmes riigis: Eestis Värskas ja Muhus, Lätis Pape järves, Soomes Kaarinas ja Salos.

Projekti rahastati Euroopa Liidu Balti regioonide Interreg IV A 2011–2013 programmi raames ja seda juhtis Turu Rakenduskõrgkool. Projektis osales seitse partnerit Soomest, Eestist ja Lätist. Eesti poolelt lõi kaasa Tallinna Tehnikaülikooli soojustehnika instituut ja Eesti Maaülikooli maaehituse osakond. Projekti rahastas ka KIK.

Projekt COFREEN toetus eelnevate rooga seotud projektide käigus saadud teadmistele pilliroost ja võttis kokku lisandunud uued perspektiivid roo rakendamiseks ja majanduslikult tulusamaks kasutamiseks.

Uuringutulemused näitavad, et pilliroog sobib lisaks katuste ehitamisele hästi ka seinamaterjaliks, soojustamiseks ja kütteks.

COFREEN Project consortium consisted of seven partners from Finland, Estonia and Latvia. Lead partner was Turku University of Applied Sciences. COFREEN relied on the existing knowledge of the previous reed projects and brought that together with the added new perspectives to utilisation reed in construction and energy and reed business possibilities. To enable substantial reed utilisation, we need first recognize the obstacles in reed harvesting and integrated management. Secondly logistics and end users have to be identified and optimized to achieve a successful production chain accordance with economical values. Project offers the visions to wide range reed utilisation opportunities and preconditions.

Projekti ühe väljundina publitseeriti kolm paberraamatut ja üks elektrooniline.



Pilliroo kasutamine ehituses ja energeetikas

Toimetajad Aigars Laizans ja Aija Zučika, Riia Tehnikaülikool 2013, pp 128.

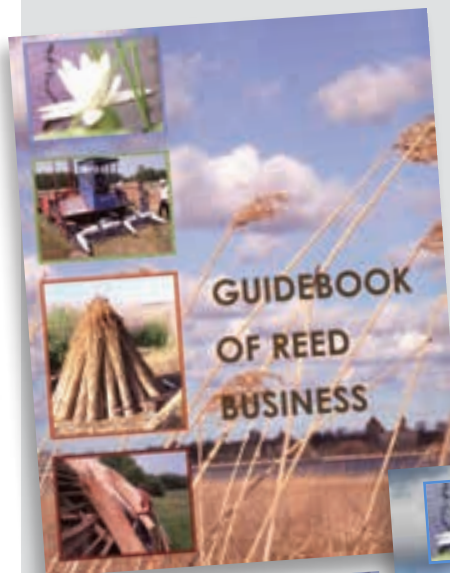
Projekti COFREEN partnerite ühiselt koostatud neljakeelne (Läti, Eesti, Soome, Inglise) pildiraamat.

Guidebook of Reed Business

Editor Ülo Kask, Salibar OÜ, Tartu 2013, pp 107.

Juhiseid pillirooäri alustamiseks

Toimetaja Ülo Kask, Salibar OÜ, pp 104.



Pilliroog ja selle kasutamise võimalused

Toimetajad Jaan Miljan, Ülo Kask, Salibar OÜ, Tartu 2013, pp 107.

Toimetuskolleegium Editorial Board

ÜLO KASK

soojusenergeetika / thermal engineering, Tallinna Tehnikaülikooli soojustehnika instituudi teadur / Research scientist of Thermal Engineering, Department of Tallinn University of Technology, Eesti Biokütuste Ühingu juhatuse liige / Board member of the Estonian Biofuels Association, Eesti Kütte- ja Ventilatsiooniinseneride Ühingu liige / Member of the Estonian Heat and Ventilation Engineers Association, Eesti Soojustehnika Inseneride Seltsi liige / Member of the Estonian Thermal Engineering Engineers Association, Kulli 20, 11317 Tallinn, tel 372 620 3908, e-mail ulo.kask@ttu.ee

PRIIDU NÖMM

majandus / economy, AS Tallinna Küte, AS Eraküte, juhatuse esimees / Chairman of Management Board, Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu liige / Member of the Estonian Power and Heat Association, Punane 36, 13619 Tallinn, tel 372 610 7115, GSM 372 5087141, e-mail priidu.nommm@soojus.ee

REET ROOSALU

keskkonnaregistri maardlate nimistu, geoloogiline kaardistamine / Directory of Mineral Deposits of the Environmental Register, geological mapping, Maa-ameti geoloogia osakonna juhataja / Head of the Department of Geology, Estonian Land Board, Eesti Maavarade Komisjoni esimehe asetäitja / Deputy Chairman of the Estonian Commission On Mineral Resources, Mustamäe tee 51, 10621 Tallinn, tel 372 665 0670, e-mail Reet.Roosalu@maaamet.ee

Toimetaja / Editor

Kristiina Viiron

AS Eesti Ajalehed, Narva mnt 11e, 10151 Tallinn, tel 372 680 4567,

e-mail Kristiina.Viiron@lehed.ee

Peatoimetaja / Editor-in-Chief: Kristiina Viiron

Narva mnt 11e, 10151 Tallinn, tel 372 680 4567,

e-mail Kristiina.Viiron@lehed.ee

Keeletoimetaja: Katrin Hallas

Kujundus: Annelis Aunapuu

Inglise keel: Wiedemanni Tõlkebüroo OÜ

Trükikoda OÜ Paar

1150 eks

Esikaane fotod: Sven Arbet, Arvi Kriis, Ilmar Saabas

Vastutus ajakirjas avaldatud arvamuste, uurimuste ja muude kaastööde sisu eest on ainult nende autoritel. / The responsibility for the opinions expressed in the articles, studies and other contributions signed rests solely with their authors.

Pilliroo kui kohaliku ehitusmaterjali ja bioenergia allika kasutamise kontseptsioon 2
Concepts for Using Reed Biomass as Local Bioenergy and Building Material Cleaning
biogas for motor fuel

Sisukokkuvõtteid 4
Summaries

BIOMAJANDUS / BIOECONOMY

Biogaasi puhastamine mootorikütuseks 6-9
Cleaning biogas for motor fuel. Ülo Kask, Sulev Soosaar, Livia Kask, Anne Menert

Põletusse peab jõudma materjal, mida tõesti enam uuesti kasutada ei saa 10-11
Only the material that truly cannot be recycled should be incinerated. Kaire Kikas

Suure soojussalvestusvõimega ahjud lokaalküttes 12-16
Furnaces with great heat storage capacities in local heating.
Mart Hovi, Jaanus Uiga, Argo Ladvä, Annes Andersson, Lauri Lõhmus

Energiapuidu turg varjusurmas? 17-18
Apparent death of the energy wood market? Ulvar Kaubi

Rohemajandus – ressursitõhus tulevikumudel 19-21
Green economy – a resource-efficient model for the future. Valdur Lahtvee

TAASTUVAD ENERGIAALLIKAD / RENEWABLE ENERGY SOURCES

Miks Eestile meretuulepargid? 22-25
Why does Estonia need offshore wind farms? Siim Paist

Päikeseenergia rakendamine ja tasuvus Eestis 26-27
Implementation and cost-effectiveness of solar energy in Estonia. Argo Rosin

Taastuvenergiaga oleksime sõltumatud 28-29
Renewable energy would make us independent. Rene Tammist

ENMAK 2030 eesmärk – optimaalne energiavarustuse stsenaarium 30-33
The objective of the "Development plan for energy management until 2030" is to choose the optimal energy supply scenario. Madis Laaniste, Irje Möldre

VARIA

Ajakirjandusülevaade 33-43
Press Review. Kristiina Viiron

Lõputööde kaitsmisi aastatel 2012–2014 44
Diploma works 2012–2014. Rein Veski

Raamatud 45-46
Books. Rein Veski

Geoloogialt ühiskonnale 47
From geology to the society. Rein Veski

Eesti XXXIII keemiapäevad 47
Estonian Chemistry Days. Rein Veski

Eesti Biokütuste Ühingu külastas Rakvere uut koostootmisjaama 48
EBA visited a new combined heat & power generation plant in Rakvere. Ülo Kask

Eesti Biokütuste Ühingu aastakoosolek 48
An annual meeting of EBA. Ülo Kask

Ajakirja levitatakse Eesti Posti vahendusel või viiakse tasuta kohale vastavalt viimastel aastatel välja kujunenud ja KIKi ning EÜga kooskõlastatud jaotuskavale. Saajate hulgas on KIK, Keskkonnaministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigikogu, Eesti Teaduste Akadeemia, Eesti ülikoolid, Eesti Turbatootjate Liidu, Eesti Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu ning Eesti Biokütuste Ühingu liikmed, valitud Eesti raamatukogud, sh kõik maakondade ja valdade raamatukogud ning valla- ja maakonnavalitsused, ajakirja autorid, mitmed vastavas valdkonnas tegutsevad äriettevõtted jt.

Ajakirja EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED viimaste aastakäikude täistekstidega saate soovi korral tutvuda Eesti Biokütuste Ühingu kodulehel www.eby.ee / If the reader wishes, he may get acquainted with full texts of the last years' issues of the journal *Estonian Combustible Natural Resources and Wastes* / Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel on the Estonian Biofuels Association's home page at www.eby.ee.

Summaries

Ülo Kask, Sulev Soosaar, Livia Kask, Anne Menert

Cleaning biogas for motor fuel

In order to obtain high-quality motor fuel, it is necessary to clear biomethane.

The volume of biogas is about 2/3 methane (CH_4) and 1/3 carbon dioxide (CO_2), steam and other gaseous components, of which hydrogen sulphate (H_2S) could be mentioned as a component that is very corrosive for engines. The quantity of methane can be between 50 and 65% and primarily depends on what quantities of fats, proteins and carbohydrates are in the fermentable substrate /1/.

Carbon dioxide is ballast matter and reduces the calorific value of biogas. As the steam condenses into water, it may be collected in the pipes and cause corrosion, and it can form acids with the other matter found in the gas, which is damaging to engines, may freeze, etc. One of the undesirable compounds is hydrogen sulphate, which causes corrosion; is toxic in certain concentrations; forms sulphate and sulphide when burned, which is even more toxic and also causes corrosion. The content of hydrogen sulphate in the biogas can be significantly reduced in the course of fermentation.

In addition to the aforementioned three undesirable components, which are largest in volume, the following components, which are present in smaller quantities, also need to be eliminated: dust, foam and other solid subcomponents (primarily landfill gas); biocarbonates, which, upon interaction with heat, create a corrosive environment; ammonia (NH_3 , which together with water creates a corrosive environment); oxygen or air, which reduces the calorific value and together with methane may create an explosive mixture; nitrogen (which reduces the calorific value), carbon monoxide (CO reduces the calorific value of the mixtures; it is a combustible gas, but one with a lower calorific value than methane); siloxanes (organosilicon compounds (CH_3)₃SiO_{0.5}, (CH_3)₂SiO, (CH_3)SiO_{1.5}), which are deposited in crystal form in the engine parts and, based on their abrasive properties, cause wear; halogen compounds (chlorine and fluoro compounds HCl, HF).

The cleaning of biogas is defined as the separation of CO_2 (ballast matter) from the biogas or landfill gas. After the gas is cleaned, the energy density (and calorific

value) increases, because the methane content increases to up to 98%.

A large number of cleaning methods are utilised in the world, some of which are "commercial" and some are in the development stage (pilot plants).

The article introduces the following biogas cleaning methods: pressure swing adsorption; physical absorption (also known as water scrubbing); physical-chemical cleaning or washing in a scrubber with an organic liquid; chemical cleaning or ammonia wash; membrane separation.

Kaire Kikas

Only the material that truly cannot be recycled should be incinerated

By 2020, we are obligated to recycle at least 50% of our daily waste – glass, paper, plastic. And much work must be done to fulfil this goal. As of 2012, in Estonia we were only able to recycle 28% of materials. In Estonia, as in the rest of Europe and the world, incinerating waste is only one part of waste treatment. In Estonia, waste is burned in co-incineration plants and waste incineration plants. Refuse Derived Fuel or RDF is also produced in Estonia, which means that waste must first be incinerated to increase the calorific value and processed to reduce the variability.

In Estonia, household waste is incinerated at Eesti Energia's Iru power plant, which is a co-incineration plant. Hazardous waste is incinerated at AS Epler & Lorenz in South Estonia, which is a waste incineration plant. RDF is used by AS Kunda Nordic Tsement.

When organising waste treatment, the following waste hierarchy applies: prevention of waste, reuse of waste, recycling of waste, recovery of waste, such as energy use, and waste disposal.

Mart Hovi, Jaanus Uiga, Argo Ladva, Annes Andersson, Lauri Lõhmus

Furnaces with great heat storage capacities in local heating

Local heating furnaces are widely used in Estonia. In 2012, the volume of local and local central heating was 6.5 TWh, which is 40% of the total heat usage. It is forecast that by 2030 the percentage of local heating will increase to 60%. Moreover, it is assessed that the transition to local heating can achieve a financial saving of 5.10–11.70 million euro, based on the energy conservation that can be achieved (105–240 GWh).

The article provides a survey of furnaces with great heat storage capacities, which is one of the most popular local heating methods in Estonia.

Ulvar Kaubi

Apparent death of the energy wood market?

In 2013, the average sales price of 3-metre-long logs of RMK firewood fell by 6% compared to the year before and the price of wood chips by 18%. While almost 2 million cubic metres of wood chips were used for generating heat and electricity in Estonia in 2012, a year later only 1.5 million cubic metres were used. The 25% drop in market volume has not allowed the price of firewood to increase, but it has also decreased it. Although the average price of wood chips last winter did not change significantly, tension has risen this spring before the results of the fuel procurements for the next heating period become clear. The sales prices for wood chips barely cover the production costs, and therefore a further drop in price would result in a greater stoppage in the storage of logging waste and trunks. The so-called "red zone" continues to be the area east of the Kunda-Rakke line and the areas south of the Suur Emajõgi River and east of the Väike Emajõgi River, as well as Hiiumaa. The large-scale storage of logging waste in these areas is currently not profitable.

For the development of the wood chip market to be viable, it is necessary that the full potential of the productive land is utilised. Today, we see that conveniently available wood chips, primarily the chips produced from full logs and round wood, are most popular. The legislation enacted at one time for the development of sustainable energy did not envision such a scenario.

Siim Paist

Why does Estonia need offshore wind farms?

Europeans have agreed that the percentage of renewable energy in every country should be at least 20% by 2020. Therefore, in Estonia, the use of biomass for the production of electricity is being developed (cogeneration plants utilising wood chips, biogas plants using biomass and slurry along with biogas engines), as is wind power, considering Estonia's favourable location for its development. Electricity generation should definitely be made more environmentally friendly by combining various types of renewable energy.

As of the end of 2013, there are 130 wind turbines operating in Estonia, with a total output of 279.9 MW, of which more than half belong to the publicly held company Nelja Energia. Since the precondition for the establishment of wind farms is the existence of suitable winds, generally the wind farms are located on Estonia's coast,

in the Lääne, East Viru, Harju, Saare and Pärnu counties.

Although Estonia is not densely settled, the question arises of how not to install the wind turbines in the immediate vicinity of people. The solutions are offshore wind farms, which are more expensive to build, although this is somewhat compensated by winds suitable for production.

Nelja Energia, the largest wind energy producer in the Baltic countries, started the development of offshore wind farms in 2006, when a special project company called Hiiumaa Offshore Tuulepark OÜ was established. Why establish an offshore wind farm north of Hiiumaa? Because the wind conditions in this area are the most favourable – average wind speeds of over 8.5 m/s and over 3,500 full power hours per wind turbine (on land the average is 2,500 hours). This figure shows that an offshore wind farm will produce approximately 40% more electricity than a farm of equal power on land.

As of 2013, the wind turbines are installed so that they are at least 12 kilometres from the shore, do not disrupt the work of the coast guard's radar and do not disturb birds or fish.

The total output planned for the wind farm is 700 to 1,100 MW, which in turn means that, depending on the output of wind turbines that are selected, approximately 100 to 160 wind turbines will be required.

Since the grid will have to be built and reconstructed up to the Harku substation in order to connect the wind farm to the main Estonian power grid, financially, the output of the wind farm must be a minimum of 700 MW.

Argo Rosin

Implementation and cost-effectiveness of solar energy in Estonia

When using solar energy, the location, equipment parameters and price should be kept in mind, together with the pattern of energy consumption, cost of the network connection, sales price of the generated electricity and amount of the renewed energy subsidy.

Tallinn University of Technology has conducted several analyses of local electricity generation, starting with production in small buildings and ending with large industrial complexes. Based on the studies, it can be stated that both cost-effective and non cost-effective solutions are offered on the market.

According to the studies conducted by the TUT scientists, the PV panels best suited to our conditions are polycrystalline panels have the greatest efficiency factor in our conditions.

Based on the acquisition cost of the PV

panels, the payback period for the equipment installed with the optimal southern tilt is between 8 and 25 years.

Households where the family members work and attend school or kindergarten, and do not manage their consumption according to electricity generation, use an average of 30% of the generated electricity directly and the remainder is sold to the network. A significantly better percentage of internal consumption is achieved in the electricity consumption of households where the users are primarily pensioners and schoolchildren. In this case, internal consumption can even reach 60%. The solar collector systems installed on private homes have demonstrated good results. Depending on the construction and size of the collector system, they can reduce the cost of coal, heating oil or other fossil fuels by up to 40% (or more). With the help of Kredex subsidies, the payback period for these types of systems is less than 10 years.

Valdur Lahtvee

Green economy – a resource-efficient model for the future

Green economy is growing quickly throughout the world. It is supported by changes in consumer behaviour and also the increasingly more complicated access to non-renewable natural resources. The turnover of the global economy in the green economic fields reaches hundreds of billions of euros. By examining the statistics related to natural resources and energy consumption, as well as the economic structure, the great potential for a transition to a green economy seems to be in energy generation, the production of building materials and households.

In other economic spheres, such as transport, forest management and wood processing or manufacturing, the potential for the more efficient use of energy and natural resources is greater than in the other EU member states. At the same time, compared to the aforementioned sectors, the potential is smaller since energy-efficiency measures have not been implemented in these sectors for a long time.

Rene Tammist

Renewable energy would make us independent

Energy security could be defined most broadly as the relationship between national security and the sufficiency and availability of energy carriers.

It is important that energy resources are available and they are sufficient enough to cover consumption at all times in all places. In Estonia, there are sufficient renewable sources; they are accessible and,

therefore, in respect to the supply of heat and electricity, can be treated as a guarantor of energy security. Our oil shale complex that we are used to treating as the guarantor of our security is concentrated and very vulnerable. If the Crimea scenario were to be repeated in Estonia, our East Virumaa-centred energy supply would have catastrophic consequences. We have to ask ourselves how electricity generation would function if the front went through the Sinimäed. No less important is the fact that the heating supply for the cities of East Virumaa is based on oil shale and hundreds of millions of euros have been invested in the last few years in oil production, which is also located in East Virumaa.

Madis Laaniste, Irje Möldre

The objective of the “ENMAK 2030” plan is to choose the optimal energy supply scenario

Looking forward to 2050, one could say that Estonia is rich in energy resources. Currently, our total final energy consumption is almost 32 TWh/a, but theoretically we have four times greater resources. The potential of Estonia's energy carriers is 123 TWh/a: the potential of fossil fuels is almost 50 (oil shale 46, peat 3.1); the potential of renewable and fuel-free energy sources is over 73 (incl. solar 45.3, forest, wind 10.3; biogas 3.7; waste 0.7; hydro energy 0.04 TWh/a; and also green biomass). Eurostat data, which characterises the dependency of European countries on imported energy carriers, show that, despite the domination of imported energy carriers on the motor fuel and gas markets, Estonia's independence from external suppliers is among the best in the European Union.

The objective of preparing the “Development plan for energy management until 2030” (ENMAK 2030) is to choose the optimal energy supply scenario, which would provide consumers with a reasonable price and availability, result in limited environmental impact, correspond to the long-term objectives of the European Union's energy and climate policies, and be most competitive in the long run.

The strategic objectives of the ENMAK 2030 are:

1. Ensuring the energy supply in the production of electricity, heating, the transport and residential housing sectors, and in the production of home heating.
2. The reduction of energy intensity in the economy (without harming competitiveness) and the increasing of energy conservation.
3. Increasing energy security by developing the commercial environment, energy infrastructure and connection necessary for the production of energy.

Biogaasi puhastamine mootorikütuseks



ÜLO KASK, SULEV SOOSAAR, LIVIA KASK (TALLINNA TEHNIKA-ÜLIKOOLI SOOJUSTEHNICA INSTITUUT); ANNE MENERT (TARTU ÜLIKOOLI MOLEKULAAR- JA RAKUBIOLOOGIA INSTITUUT)

Euroopa Liidu kliima- ja energiapoliitika üldised eesmärgid

Teatavasti on Euroopa Liidus aastaks 2020 seatud transpordisektoris üheks põhiliseks eesmärgiks suurendada biokütuste osakaalu transpordikütustes 10 protsendini, eeldusel et õnnestub välja töötada teise põlvkonna biokütuste tootmine kulutõhusal viisil.

Lähtudes ELi seatud üldeesmärkidest, koostati 2011. aastal nn valge raamat „Euroopa ühtse transpordipiirkonna tegevuskava – konkurentsivõimelise ja ressursitõhusa transpordisüsteemi suunas“ (COM (2011) 144), milles kutsuti vabanema transpordi naftasõltuvusest ja seati eesmärgiks vähendada transpordist tulenevat kasvuhoonegaaside heidet 2050. aastaks 60 protsendini. Valges raamatus anti teada, et komisjon töötab välja „säästvate alternatiivkütuste strateegia, mis hõlmab ka asjaomast infrastruktuuri“ (24. algatus) ja koostab „tankimiseks vajalikke infrastruktuure käsitlevad suunised ja normid“ (26. algatus).

Nende tegevuste tulemusi kajastatakse 2013. aasta jaanuaris avaldatud teatistes (COM (2013) 17), milles Euroopa Komisjon (EK) esitas alternatiivkütuste Euroopa strateegia põhitõed – transpordisektoris tuleks asendada nafta järk-järgult alternatiivkütustega ja luua vajalik taristu. See võimaldaks nafta impordi arvelt säästa 2020. aastal 4,2 miljardit eurot ning 2030. aastaks kasvaks iga-aastane kokkuvõtte 9,3 miljardi euron.

Strateegias rõhutatakse, et maagaas pakub transpordisektorile pikaajalist tarnekindlust ja võimaldab mitmekesistada transpordikütuste valikut. Märgitakse,

et lisaks on maagaasil märkimisväärsed keskkonnamärgid, eriti kui seda segatakse biometaaniga ja minimeeritakse kontrollimatu heide.

Biogaasiga seonduv ELi õigusaktides

Direktiiv 2009/28/EÜ taastuvatest energiaallikatest toodetud energia kasutamise edendamise kohta määratleb (artikkel 2 punkt i) biokütuse kui transpordis kasutatava vedel- või gaaskütuse, mis on toodetud biomassist. Seega, kui biogaasi (biometaani) kasutatakse transpordis, siis on ta gaasiline biokütus ja kuulub nimetatud direktiivi regulatsioonide alla.

Gaasivõrkude osas sätestatakse sama direktiivi artiklis 16, et liikmesriigid peavad tagama, et ülekande- ja jaotustariifide määramine ei oleks diskrimineeriv taastuvatest energiaallikatest toodetud gaasi suhtes. Sätestatakse ka, et vajaduse korral hindavad liikmesriigid gaasivõrgu infrastruktuuri laiendamise tarvet, hõlbustamaks taastuvatest energiaallikatest toodetud gaasi kaasamist.

Sama artikli lõikes 10 sätestatakse, et vajaduse korral nõuavad liikmesriigid, et nende territooriumil asuvad ülekande- ja jaotusvõrguettevõtjad avalikustaksid tehnilised eeskirjad, mis sisaldavad nõudeid gaasi kvaliteedi, lõhnastamise ja surve kohta.

Liikmesriigid nõuavad samuti, et ülekande- ja jaotusvõrguettevõtjad avalikustaksid taastuvate gaasiallikate võrku ühendamise tariifid ning et need põhineksid läbipaistvatel ja mittediskrimineerivatel standarditel. Seetõttu kehtivad direktiivi nõuded ka maagaasivõrku antava biogaasi (biometaani) kohta.

Nõuded puhastatud biogaasile

Biogaasi puhastamine ja vääristamine biometaaniks ning selle sisestamine maagaasivõrku suurendaks biogaasi turupotentsiaali oluliselt, sest seetõttu tekiks biogaasi (biometaanina) kasutamise võimalus sisuliselt kõigil gaasivõrku ühendatud tarbijatel.

Biometaani andmine maagaasivõrku on viimasel ajal eriti suurenenud Saksamaal, Hollandis ja Rootsis. Võrku andmise eelduseks on, et biogaasi tootja täidab gaasi kvaliteedi ja omaduste kohta kehtestatud nõudeid.

Mitme riigi praktika on näidanud, et põhiline on kütteväärtuse ja Wobbe'i arvu tagamine, kuid täita tuleb kõiki maagaasile kehtestatud nõudeid. Kuna ka maagaasi kvaliteedi kohta ei ole veel kehtestatud ühtset rahvusvahelist standardit, siis lähtutakse riiklikest standarditest.

Maagaasivõrku antava gaasi kohta kehtestatud Austria, Hollandi, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa ja Šveitsi riiklike standardite võrdlus näitab, et põhiliste parameetrite (süsinikdioksiidi, vesiniksulfiidi ja veesisalduse), Wobbe'i arvu, (kütteväärtuse) piirväärtuste osas on nõudmised üsna sarnased. Võrku andmisel tuleb biometaan ka odoreerida, vajadusel lisatakse propaani.

Eestis peaks tänasel päeval biometaani tootja võrku andmiseks järgima ASi Eesti Gaas ametkondliku standardi nõudeid.

Teise suurema võimalusena saab biogaasi kasutada otseselt mootorikütusena. Surugaasi kasutatakse Euroopas ligikaudu 1,85 mln sõidukis (sh 1,1 mln sõidukit neist asuvad Euroopa Liidu 28 riigis). Surugaasiga sõidavad autod peamiselt Itaalias, Saksamaal, Rootsis, Austrias ja Soomes, aga Šveitsis ja Ukrainas.

Mootorikütusena kasutamise võimaluse võib kombineerida võrku andmisega või kasutada maagaasivõrgust sõltumatut tarnimist. Biometaani tarbitakse sellisel juhul sõidukites, mis saavad kütusena kasutada kas veeldatud (LNG) või surve alla viidud (CNG) maagaasi. Vastavalt kasutatakse siis kas surubiometaani (CBM, ka CBG) või veeldatud biometaani (LBM).

Biogaasi biometaaniks puhastamise eesmärk

Eespool kirjutatu alusel näeme, et vajadus, võimalused ja ELi tugi (ka Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium on ette näinud perioodiks 2014–2020 summasid biometaan kasutusele võtmise toetamiseks) biometaan kasutamiseks mootorikütusena on olemas. Järgnevalt tutvustame lühidalt biogaasi puhastustehnoloogiaid, kuid esmalt on vaja teada, mida peame biogaasist eemaldama, et saaks kvaliteetse mootorikütuse.

Biogaasi käiritites toimuvate biokeemiliste protsesside tulemusel on tekkinud biogaasis (gaaside segu) mahuliselt umbes 2/3 metaani (CH_4) ja 1/3 süsihappegaasi (CO_2), veeauru ning teisi gaasilisi komponente, millest võiks nimetada väävelvesiniku (H_2S) kui mootoritele väga korrodeerivalt mõjuvat komponenti. Metaani hulk võib olla vahemikus 50–65% ja sõltub peamiselt sellest, kui palju on kääritatavas substraadis rasvasid, proteiine ja süsivesikuid /1/.

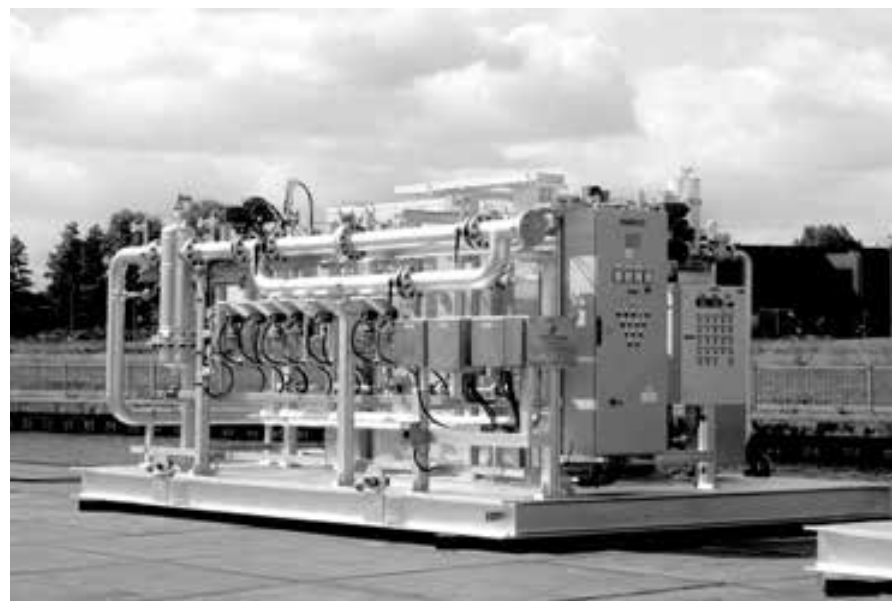
Süsihappegaas ei ole küll mürgine ega põhjusta korrosiooni, kuid on ballastaine ja alandab biogaasi kütteväärtust. **Veeaur, veeks kondenseerudes**, võib koguneda torustikesse, põhjustades seal korrosiooni, moodustab koos teiste gaasid leiduvate ainetega happeid, mis on kahjulikud mootoritele, võib külmuda jne. Üks ebasoovitavamaid ühendeid on **väävelvesinik**, mis põhjustab korrosiooni, on teatud kontsentratsioonis mürgine, moodustab põlemise käigus sulfaate ja sulfiide, mis on veelgi mürgisemad ja põhjustavad samuti korrosiooni. Väävelvesiniku sisaldust biogaasis saab oluliselt vähendada juba käärimise käigus, kas hapnikuga, mis võib anda ebaõigelt doseerimisel ohtliku gaasisegu, või lisades substraati raudkloriidi või muud rauasoola või -oksiidi, mis reageerivad väävelvesinikuga ja saaduseks on raudsulfaat või puhas väävel tahkel kujul.

Peale eelnimetatud kolme, mahult suurima ebasoovitavate ainete hulga tuleb biogaasist eemaldada ka seal vähemal määral sisalduvad **tolm, vaht ja muu tahke osis** (peamiselt prügilagaasis), **vesinikkarbonaadid**, mis moodustavad soojuse koostmõjul korrodeeriva keskkonna, **ammoniaak** (NH_3 , mis koos veeaga moodustab korrodeeriva keskkonna), **hapnik või õhk**, mis vähendab kütteväärtust ja võib moodustada koos metaaniga plahvatusohtliku segu, **lämmastik** (vähendab kütteväärtust), **vingugaas** (CO vähendab segu kütteväärtust, see on küll põlevgaas, aga madalama kütteväärtusega kui metaan), **siloksaanid** (ränioorgaanilised ühendid (CH_3)₂SiO_{0,5}, (CH_3)₂SiO, (CH_3)SiO_{1,5}), mis sadestuvad kristallilisel kujul mootori osadele ja põhjustavad oma



Joonis 1. Kõikuvrõhuadsorber Escondido reoveepuhastusjaamas, Californias, suudab varustada gaasiga 1200 majapidamist.

Figure 1. Pressure Swing Adsorption facility in waste water treatment plant in Escondido, California is able to supply with gas 1200 households.



Joonis 2. Füüsikalisel absorptsioonil põhinev seade ehk skaber biogaasi puhastamiseks.

Figure 2. Scrubber or device bases on physical absorption for biogas upgrading /Source:/

abrasiivsetest omadustest tingituna kulumist, **halogeenühendid** (kloori- ja fluoriühendid HCl , HF).

Biogaasi puhastamise eesmärk on saavutada gaasisegus metaanisisaldus vähemalt 98% (mõnes riigis ka alates 80–85% CH_4). See, millise puhtusastmeni on vaja biogaasi puhastada, sõltub riigi maagasiivõrgus kasutatava gaasi metaanisisaldusest. Venemaalt saabuvas gaasis on metaanisisaldus suur, 98% ringis, kuid nt Hollandis piisab, kui puhastada biogaasi metaanisisalduseni 81%, et seda saaks riigi gaasivõrku suunata.

Biogaasi puhastamine on defineeritud kui CO_2 (ballastaine) eraldamine biogaasist või prügilagaasist. Puhastamise järel kasvab saadava gaasi energiatihedus (ka kütteväärtus), sest metaanisisaldus suureneb kuni 98 protsendini.

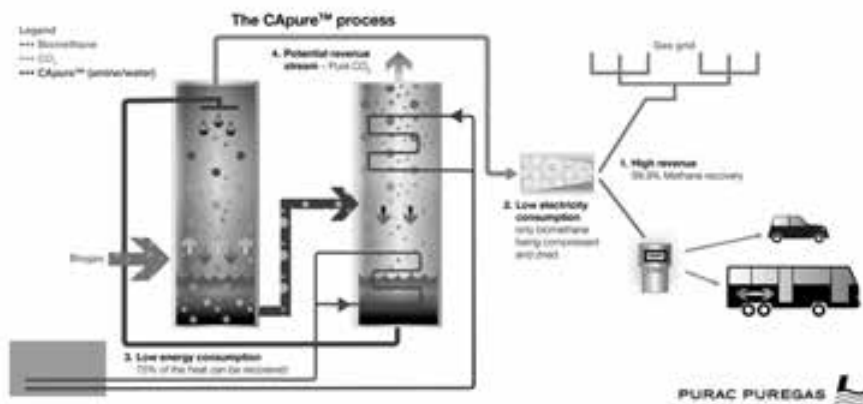
Maailmas on kasutusel hulk puhas-

tusmeetodeid, millest osa on nn kaubanduslikud ja osa arendusfaasis (pilootjaamad).

Biogaasi puhastusmeetodid

Vahelduva rõhuga adsorbeerimine (Pressure Swing Adsorption – PSA) ehk kõikuvrõhuadsorber (joonis 1). CO_2 eraldatakse biogaasist rõhu all adsorbeerimise teel (adsorbendiks on aktiivsüsi, silikageel, tseoliit vms), suunates seda läbi erinevate mahutite, gaasi jääb alles metaan. Ka H_2S eraldub. Seda tehnoloogiat kasutades peab enne eraldama vee ja väävelvesiniku, sest vesi rikub adsorbendi struktuuri ja väävelvesinik ei eraldu regenereerimise käigus. Regenereerimiseks kasutatakse rõhu alandamist, mille käigus eralduki süsinikdioksiid.

Tavalise kõikuvrõhuadsorberi eeliseks on see, et lähtegaasis võib olla min-



Joonis 3. Füüsikalise-keemilise puhastusseadme põhimõtte skeem.

Figure 3. The principle scheme of physical-chemical purification device of biogas.

TABEL 1. Eri puhastusmeetodite võrdlus / 3 /.

TABLE 1. Comparison of- different biogas upgrading technologies / 3 /.

TEHNOLOOGIA TECHNOLOGY	VESTIPESU, SKRABER WATER-WASH, SCRUBBER	MEMBRAANPUHASTUS MEMBRANE-WASH	FÜSIKALINE ABSORPTIOON PHYSICAL ADSORPTION	TAVALINE KÕIKUVRÖ- HUADSORBER, PSA CONVENTIONAL PRESSURE SWING ADSORPTION SYS- TEM, PSA	QUEST AIR TEHNO- LOOGIAGA PSA PSA USING THE QUEST AIR TECHNOLOGY
ARENDAJAD BIOGAASILE DEVELOPED FOR BIOGAS	+	-	-	+	+
MADAL KAPITALIKULU LOW CAPITAL COSTS	-	+	-	-	+
MADAL KÄIDUKULU LOW OPERATING COSTS	-	-	-	+	+
VÄIKE CH ₄ HEIDE (KADU) LOW CH ₄ EMISSION (LOSS)	-	+	+	+	+
LIHTSUS SIMPLICITY	-	+	-	-	+

gil määral saasteaineid. Puudustena tuleks nimetada suhteliselt kõrget algmaksumust, reguleerimise keerukust, saavutatakse väiksem CH₄-sisaldus kui füüsikalise absorptsiooni puhul ja neid seadmeid väikeste jaamade jaoks eriti ei pakuta.

Välja töötatud on ka kiire tsükliga kõikuvrõhuadsorber (XEBEC tehnoloogia, Kanada) (http://www.xebecinc.com/video/rumpke_landfill_installation.html), mille eelis on madal algmaksumus, see talub lisandeid ja on olemas lihtne kasutajaliides. Puudusena tuleb välja tuua, et saavutatakse väiksem CH₄-sisaldus kui füüsikalise absorptsiooni puhul.

Füüsikaline absorptsioon (tuntud kui vesipesu ehk pesemine veega skraberis, joonis 2).

Tehnoloogia põhineb asjaolul, et süsihappegaas lahustub vees paremini kui metaan, eriti madalamatel temperatuuridel. Kui CO₂ skraberis kolonnis olevas vees lahustub, kasvab samal ajal gaasiseis oleva metaani kontsentratsioon.

Protsess on lihtne ja sobib eriti hästi

reoveepuhastusjaamadele, kus on palju vett ja selle korduvkasutus ei ole vajalik. Protsessiga on võimalik saavutada 98% metaanisaldus. Samas lahustuvad vees ka väävlit sisaldavad ained. Kõige enam rakendatav ja tehnoloogiliselt väljaarendatud meetod. Seda kasutab enamik Rootsi reoveepuhastusjaamasid.

Selle meetodi eelised on lihtsus ja väljaarendatus, kuid on vaja märkida, et enamikul juhtudel on see ebamajanduslik, sest vajab suurel hulgal vett, esineb metaani emissioon atmosfääri, sel on suur ökoloogiline jalajälg, probleeme võib tekkida korrosiooniga ja vajalik võib olla järelpuhastus, kui nõudmised gaasi puhtusele on kõrged.

Füüsikalise-keemiline puhastus ehk skraberis pesemine orgaaniliste vedelikega (joonis 3).

Sarnane eelmise meetodiga, kuid vee asemel kasutatakse orgaanilisi vedelike, nagu polüetüleenglükool, milles CO₂ lahustub paremini kui vees. H₂S, hapnik, lämmastik ja vesi eralduvad samuti. Tun- tumad kemikaalid on Selexol, Genosorb jt.



Joonis 4. Keemilise puhastuse seade (nn amiinopesu). Tootlikkuse vahemik 250–2500 Nm³/h.

Figure 4. Chemical purification device (so called aminowash). Productivity range 250 – 2 500 Nm³/h

Meetodi peamine eelis on see, et saavutatakse suur metaanisaldus. Puudustena olgu nimetatud, et seade ei muutu odavamaks, kui järk-järgult suurendada puhastatava biogaasi kulu või CO₂-sisaldust, ning käidukulud on kõrged, sest protsess on suhteliselt keerukas, energia- kulu regenereerimiseks on suur ja töövelikku peab asendama.

Keemiline puhastus. Pesemine kemikaalidega, nimetatud ka amiinopesu (joonis 4).

Kemikaalidega pesemisel kasutatakse amiinide lahuseid, kus CO₂ mitte ainult ei absorbeeru, vaid reageerib keemiliselt amiinidega, milleks võivad olla monoetanoolamiin (MEA) ja dimetüületanoolamiin (DMEA). Regeneratsioon toimub lahuse soojendamise teel. Kui gaasis leidub ka väävelvesinikku, kulub regenereerimiseks rohkem soojust. Meetodi kasutamine on suhteliselt kallis, kuid biogaasi puhastusaste on kõrge.

Membraanpuhastus ehk membraan- separeerimine (esialt kasutati prügilagaaside puhastamiseks, joonis 5).

Kuivmembraanide kasutamine põhineb asjaolul, et membraanid lasevad läbi CO₂, vett ja ammoniaaki, H₂S ja hapnik läbivad membraani mingil määral ja lämmastikule ning metaanile on membraanid peaaegu läbimatu. Kasutatakse ära gaasimolekulide eri suurusi. Tavaliselt koosneb membraan torujatest, õõnsatest, üksteisega seotud ja kokkupressitud kiududest. Metaani kaotused on suhteliselt suured. Uuemad membraantehnoloogiad on suutnud kaotusi mõnevõrra vähendada.

Eliseks võiks pidada odavat esmast töötlust (vee ja õlide eemaldamiseks), kuid puudustena olgu loetletud nõutav kõrge sisseande rõhk, suhteliselt kallis

gaasi eelpuhastuse vajadus (tavaliselt eemaldatakse enne membraani väävelvesinik aktiivsöe abil), sest muidu membraanid saastuvad ja riknevad kiiresti, normaalse käidu tingimustes tuleb membraane perioodiliselt vahetada.

Eri puhastustehnoloogiate võrdlus püsi- ja muutuvkulude alusel

Puhastusmeetodeid saab võrrelda püsikulude alusel, kuid ka muutuvkulud tuleks silmas pidada (tabel 1). Energia- kulude võrdlus:

- Keemiline skraber: elekter 0,12–0,14 kWh/Nm³ + soojus 0,55 kWh/Nm³, rõhk 4 bar
- Membraanpuhastus: elekter 0,20–0,30 kWh/Nm³, rõhk 5–20 bar
- Kõikuvrõhuadsorber (PSA): elekter 0,20–0,30 kWh/Nm³, rõhk 4–8 bar
- Vesiskraber: elekter 0,20–0,30 kWh/Nm³, rõhk 5–9 bar

Näeme, et puhastamine keemilises skraberis (amiinopesu) vajab ka arvestatavas koguses soojust, mis teeb käidukulu võrreldes teistega suuremaks. Joonisel 6 võrreldakse puhastusmeetodite investeeringuid. Amiinopesu korral on investeeringukulu suurim, membraanpuhastuse korral väikseim.

Peale eelkirjeldatud biogaasi puhastamise meetodite on pilootseadmetena rajatud krüogeenpuhastuse (biogaasi puhastamine gaasi külmutamisega) seadmetestik ja arendusjärgus on biogaasi rikastamine kääritis, puhastamine ensüümidega, bioloogiline rikastamine ja rõhu all kääritamine.

Kokkuvõte

■ Biogaasi tootmine on ilmselt parim viis muuta kasutud ja koormavad biojätmed puhtaks energiaks ja toidaineteks taimekasvatuseks.

■ Biogaasi parema kasutamise eesmärgil on välja töötatud hulk tehnoloogiaid, mille abil algul 40–60% metaanisaldusega biogaas puhastatakse ja vääristatakse üle 80–90% CH₄-sisaldusega nn biometaaniks.

■ Puhastamise vajadus tuleneb gaasi kasutusvaldkonnast. Eestis töötavad biogaasijaamad teadaolevalt oma gaasi ei puhasta, sest biogaasi ei kasutata sõidukite mootorikütusena.

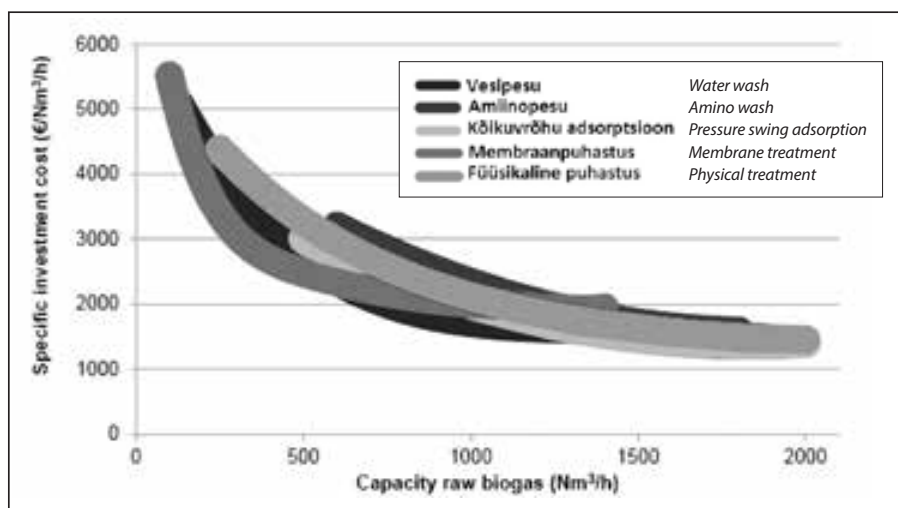
Soojuse ja elektri koostootmisest seadmetestikku kuuluvad aeglasekäigulised mootorid töötavad ka puhastamata biogaasiga. Vaid Salutaguse pärmitehase juures olevas biogaasijaamas puhastatakse biogaasi vesiskraberiga.

■ Puhastamine annab võimaluse kasutada gaasi efektiivsemalt koostootmisjaamas (CHP), kuid lisab ka võimaluse juhtida biometaanit otse gaasivõrku. Kui



Joonis 5. Membraanpuhastusseade. Tootlikkus 100–1000 Nm³/h.

Figure 5. Membrane biogas upgrading facility. Productivity range 100–1000 Nm³/h



Joonis 6. Puhastusmeetodite võrdlus investeeringu maksumuse järgi / 2 / .

Figure 6. The specific investment cost of water scrubbers, amine scrubbers, PSA units and membrane units as a function of raw biogas throughput. / 2 / .

soojuse tarbijaid läheduses pole, võib seda kasutada transpordikütusena.

■ Tähelepanuta ei tasu jätta meetodeid, mille abil saadakse suurema metaanisaldusega biogaas ilma spetsiaalse puhastamise ja vääristamiseta.

■ Sellisel viisil on teoreetiliselt võimalik saada samast kogusest substraadist suurem kogus biometaanit kui puhastamist kasutades, sest puhastamise käigus eraldatakse biogaasist ka potentsiaalne süsinik, mis on metaani üks komponent (allikas – CO₂).

Käesolev artikkel on koostatud Keskkonnainvesteeringute Keskuse poolt osaliselt rahastatud projekti „Eesti tingimustesse sobivate biogaasi metaaniks puhastamise

tehnoloogiate rakendatavus ning keskkonna ja majanduslikud mõjud“ materjalide põhjal.

Kirjandus

1. Biogaasi tootmine ja kasutamine. Käsiraamat (2009). Eesti Põllumeeste Keskkliit. Tartu 2009, 157 lk.
2. Tobias Persson, Mattias Svensson. Swedish Gas Technology Centre. Presentation: Biomethane as a vehicle fuel made from upgraded biogas. IEA Bioenergy Conference, 2012.
3. Norma McDonald, Sean Mezei. Presentation. Biogas to biomethane, a proven option for on-farm energy production – <http://www.epa.gov/agstar/documents/conf07/mcdonald.pdf>.

Põletusse

peab jõudma materjal,
mida tõesti enam uuesti kasutada ei saa

KAIRE KIKAS,
KESKKONNAMINISTEE-
RIUMI JÄÄTMEOSAKONNA
PEASPETSIALIST



Eestis, nagu mujalgi tsiviliseeritud maailmas, oleme liikumas järjest säästlikuma ja materjali väärtustava majandusmudeli poole. Selle eelduseks ja oluliseks osaks on, et materjal, mida aastakümneid tagasi käsitleti tavalise prügina, ei muutuks kasutuskõlbatuks, vaid et võtaksime kord juba toodetud materjalist teda uuesti kasutades maksimumi.

Meil on kohustus 2020. aastaks vähemalt 50 protsenti igapäevase prügi hulka jõudvast materjalist – klaasist, paberist, plastist – uuesti ringlusse võtta ja selle nimel tuleb teha palju tööd. 2012. aasta seisuga oleme suutnud Eestis ringlusse võtta kõigest 28% materjalist. See on põhjus, miks peame eriti tähelepanelikult jälgima, et põletusse jõuaks ainult see, mida tõesti enam ümber töödelda ja ringlusse võtta ei saa.

Eestiski omaks võetud jäätmehierarhia paneb paika eri astmed, mida tuleb riigis jäätmetega ümberkäimisel jälgida. Kõige madalamal hierarhia tasemel on muidu taaskasutatava materjali hunnikusse kuhjamine, prügimägedele ladestamine. Ladestamisest järgmisel astmel on materjali põletamine, mis lõpeb samuti materjali kõrvaldamisega. Prügi põletamise positiivne pool on energia teke, aga põletamisest jääb omakorda järele suur kogus – vähemalt veerand ahju aetavast massist – prügimägedele ladestatavat tuhka.

Koospõletustehas, jäätme- põletustehas, jäätmekütus

Eestis nagu mujal Euroopa Liidus ja maailmas on jäätmete põletamine vaid üks osa jäätmekäitlusest. Eestis põletatakse jäätmeid koospõletustehastes ja jäätmepõletustehastes.

Koospõletustehas (*co-incineration plant*) on jäätmekäitluskoh, mille peamine eesmärk on energia tootmine või

toodete valmistamine ning kus jäätmeid kasutatakse põhi- või lisakütusena või töödeldakse termiliselt nende kõrvaldamise eesmärgil.

Jäätmepõletustehas (*incineration plant*) on jäätmekäitluskoh, mis on ette nähtud jäätmete termiliseks töötlemiseks, olenevata sellest, kas põlemisel tekkinud soojus kasutatakse ära või mitte.

Veel valmistatakse Eestis jäätmekütust (*Refuse Derived Fuel* ehk RDF), mis tähendab seda, et prügi tuleb enne põletamist kütteväärtuse tõstmiseks ja varieeruvuse vähendamiseks töödelda. Jäätmekütus võib olla jahvatatud, purustatud või kokkupressitud kujul.

Eestis põletatakse olmejäätmeid Eesti Energia Iru elektrijaamas, mis on koospõletustehas. Ohtlikke jäätmeid põletatakse Lõuna-Eestis asuvas ettevõttes AS Epler & Lorenz, mis on jäätmepõletustehas. Jäätmekütust kasutab AS Kunda Nordic Tsement. Lisaks kasutatakse põletamiseks puidujäätmeid. Kui puidujäätmed ei ole saastunud halogeenitud orgaaniliste ühendite või raskmetallidega, siis ei laiene neile jäätmepõletuse tehnilised nõuded ning neid tohib põletada tavalises katlamajas. See tegevus tuleb enne registreerida Keskkonnaametis.

2013. aastal avas Iru elektrijaam jäätmeenergiaploki, mis toodab elektrit ja soojust segaolmejäätmetest. Energiaploki elektri tootmise võimsus on 17 MW ja soojuse tootmise võimsus 50 MW. Aastas taaskasutab jäätmeenergiaplokk energia tootmiseks u 220 000 tonni sortimise järel ülejäänud segaolmejäätmeid ja muid sarnaseid jäätmeid teistelt elualadelt. Sellises mahus jäätmekütuse kasutamine asendab aastas ligikaudu 70 miljoni kuupmeetri maagaasi kasutamist. Iru jäätmeploki elektritoodang vastab umbes Paide linna ja selle lähiümbruse elektritarbimisele. Soojusenergiat edastab Eesti Energia Tallinna ja Maardu elanikele ASi Tallinna Küte kaugküttevõrgu kaudu.

AS Epler & Lorenz alustas jäätmete põletamisega 1991. aastal. Jäätmepõletustehases põletatakse eri liiki ohtlikke jäätmeid, nagu näiteks nakkusohhtlikud tervishoiujäätmed, kemikaalid, pestitsiidid ning ohtlike ainete saastunud materjalid. Tekkivast energiast toodetakse

soojust.

AS Kunda Nordic Tsement alustas jäätmekütuse kasutamist 2009. aastal tsemendi tootmisel ning on praegu ainus ettevõtte Eestis, mille tehnoloogiline protsess võimaldab eeltöödeldud jäätmete suures koguses koospõletamist. Jäätmed peavad olema purustatud ja vastama kindlatele kvaliteedinormidele. Jäätmekütuse kasutamine vähendab tootmisprotsessis kasutatavate fossiilsete kütustek, põlevkivi ja kivisöe osakaalu.

2012. aastal kasutati Eestis jäätmeid kütusena või energiaallikana 348 942 tonni. Põhiosa sellest moodustavad puidutööstuse jäätmed – ligi 80 protsenti – ja ohtlikud jäätmed – ligi 5 protsenti, ülejäänud on muud jäätmeliigid. 2013. aasta kohta, kui alustas tööd Iru elektrijaama jäätmeplokk, täpsed andmed veel puuduvad.

Jäätmehierarhia

Olmejäätmete üha suurem energiakasutus (masspõletus ja jäätmekütuse tootmine) võib pärssida jäätmete ringlussevõttu ja korduskasutamist. Seda juhul, kui puudub arusaam jäätmehoolduse hierarhiast ja sellest, millised tegevused on keskkonnakaitseks ning majanduslikult õigemad ja kasulikumad.

Jäätmete põletamine on jäätmete taaskasutamise moodus ainult sellisel juhul, kui seda tehakse energiatõhusalt ehk vabanev energia kasutatakse ära efektiivselt. Samuti tuleks põletada ainult selliseid jäätmeid, mida muud moodi taaskasutada pole otstarbekas või võimalik. Jäätmekäitlushierarhias asub jäätmete

Jäätmehierarhia

Nagu loos viidatud, juhindutakse jäätmekäitluse korraldamisel jäätmehierarhiast, mis on järgmine:

- jäätmetekke vältimine;
- jäätmete korduskasutuseks ettevalmistamine;
- jäätmete ringlussevõtt;
- jäätmete muu taaskasutamine, nagu energiakasutus;
- jäätmete kõrvaldamine.

põletamine eelviimasel kohal just põhjusel, et põletamise tulemusel kõrvaldatakse põletusse suunatav materjal jäädavalt. Kui põletusse satub ka sellist materjali, mida oleks olnud võimalik ringlusse võtta, ei ole see ressurssidega mõistlik käitumine.

Tihti arvatakse, et jäätmepõletustehased on suured saasteallikad. Jäätmepõletusele on esitatud väga ranged keskkonkakaitse nõuded, mida tuleb täita ja mille täitmist jälgitakse pidevalt. Jäätmepõletuse peamine keskkonnoaht on seotud dioksiinide tekkega ja just selles osas on Euroopa Liidu nõuded kõige rangemad maailmas.

Selliste nõuete järgi ehitatud jäätmepõletustehas on ohutu. Ka Eesti jäätmepõletuses järgitakse neid nõudeid. Mitmes suures jäätmepõletustehases tehtud mõõtmiste tulemused näitavad, et dioksiinide osas on üks jäätmepõletustehas võrdne umbes 30–35 puiduküttel eramajaga, mis tähendab, et dioksiine tekib ka väikestes kogustes biokütuste põletamisel.

Riigi jäätmekava 2014–2020 on kogu jäätmevaldkonda hõlmav Eesti jäätmehooldust korraldava ja suunava valdkonna strateegiline arengukava, käsitledes üht osa Eesti keskkonnapoliitikast. Jäätmehierarhiast tulenevalt on riigi jäätmekava 2014–2020 peaesmärk jäätmeteket vältida, võimalikult suur osa jäätmeid ette valmistada korduskasutuseks, taas-

kasutada, sh ringlusse võtta.

Riigi jäätmekava 2014–2020 raames tehti olulusringi analüüs, mille üks eesmärk oli koostada alternatiivsed olmejäätmete jäätmekäitlusstsenariumid, võttes arvesse viimaste aastate arenguid olmejäätmete käitlemise valdkonnas, ning hinnata ja võrrelda nende stsenaariumide olulusringipõhist globaalset ja regionaalset keskkonnamõju. Olulusringi analüüsis hinnati peamiste jäätmekäitlusüsteemide ja -tehnoloogiatega (nt olmejäätmete prügilasse ladestamine, mehaaniline-bioloogiline töötlemine, masspõletus, kompostimine, anaeroobne kääritamine jm) panust nelja olulise keskkonnamõju – globaalne soojenemine, maapinnalähedase osooni teke, hapestumine ja veeökosüsteemi eutrofeerumine – tekkes.

Uuringu tulemused näitasid, et taaskasutatavate materjalide (eelkõige vanapaber, klaas, metallid ja plast) ringlusevõtul on analüüsitud keskkonnamõju kategooriate lõikes kõige väiksem keskkonnamõju. Seega on oluline olmejäätmete käitlussüsteemi edasisel arendamisel jätkata materjalina taaskasutatavate jäätmete (nt paberi ja papi, metallide, elektroonikaromude ning pakendijäätmete) liigiti kogumise süsteemi laiendamist.

Uuringu tulemused näitasid samuti, et segaolmejäätmete põletamine tänapäevases nõuetele vastavas ja suure energiaefektiivsusega masspõletuskäitisepanustab alternatiivsete jäätmekäitlus-

moodustega võrreldes vähem keskkonnamõju tekkesse. Tähtis on siinjuures see, et masspõletusel toodetud energia asendab võrdlemisi suures koguses fossiilkütustest (maagaas ja põlevkivi) toodetud energiat, mistõttu on selle võrra väiksemad ka olulusringipõhised koguheitmed keskkonda. Samuti on masspõletusel põhinevate jäätmekäitlusstsenariumide puhul prügilasse ladestatav suure biolagunevate jäätmete sisaldusega olmejäätmete kogus kõige väiksem.

Teisel peamisel segaolmejäätmete käitlusalternatiivil – jäätmekütuse tootmine ja selle põletamine tsemenditööstuses – on uuritud keskkonnamõju kategooriates samuti positiivne mõju. Samas sõltub selle jäätmekäitluslahenduse positiivne efekt sellest, kui suures ulatuses on võimalik jäätmekütusesse suunata segaolmejäätmetes sisalduvat biolagunevat fraktsiooni. Jäätmekütuse tootmisest üle jääva orgaanikarikka jäägi käitlemine tekitab märkimisväärsel hulgal heitmeid. Seda eriti siis, kui see ladestatakse otse prügilasse.

Keskkonnamõju seisukohalt on see- ga optimaalne jäätmekäitlusstsenarium selline, kus võimalikult suur kogus olmejäätmeid (nt vanapaber, metallid, pakendijäätmed, biojäätmed) suunatakse taaskasutusse ning ülejäänud olmejäätmed suunatakse energiaefektiivsesse masspõletusse ja jäätmekütusena tsemenditööstusse.



Põletusse minevad jäätmed Iru elektrijaamas. Jäätmeenergia-plokk avati Iru 2013. aastal ning see toodab elektrit ja soojust segaolmejäätmetest.

Waste for incineration at Iru Power Station. The waste-to-energy power unit was opened at the Iru plant in 2013. The unit produces electricity and heat from mixed household waste.

FOTO: ILMAR SAABAS

Suure soojussalvestusvõimega ahjud lokaalküttes

MART HOVI
EESTI MAAÜLIKOOLI
TEHNIKAINSTITUUT



JAANUS UIGA
EESTI MAAÜLIKOOLI
TEHNIKAINSTITUUT,
EESTI ARENGUFOND



ARGO LADVA
EESTI MAAÜLIKOOLI
TEHNIKAINSTITUUT



ANNES ANDERSSON
OÜ AHJUTARVE



LAURI LÖHMUS
VABAKUTSELINE
POTTSEPP



Lokaalkütte katelseadmeid kasutatakse Eestis laialdaselt. 2012. aastal kasutati lokaal- ja kohtkütet mahus 6,5 TWh, mis moodustas 40 protsenti soojuse kogukasutusest /1/. Aastaks 2030 prognoositakse lokaalkütte osakaalu suurenemist 60 protsendini. Sealjuures hinnatakse, et lokaalküttele üleminekul saavutatavast energiasäästust (105–240 GWh) tulenevalt on võimalik saavutada 5,1–11,7 mln euro suurune rahaline sääst /2; 3/. Seega on edaspidigi lokaalkütte katelseadmete laialdasemal kasutuselevõtul ning olemasolevate seadmete tõhusal kasutamisel ning hooldamisel tähtis roll Eesti taastuenergia- ning energiatöhususlaste eesmärkide täitmisel.

Kohalikkus soojusvarustussüsteemi saab jagada lokaal- ja kohtkütteks. Kui lokaalküte on ühe hoone terviklik varustamine soojusega hoone tarbijajärgi kaudu, siis kohtkütet abil varustatakse soojusega eramu või suurema hoone üht osa. Lokaalsetes kütelahendustes kasutatavate kütuste ning soojusgeneraatorite kohta pidevalt statistikat ei koguta – vastavat infot saab vaid eraldi koostatavatest küsitluspõhistest uuringutest.

Lähiperioodist saame tuvastada kaks uuringut:

■ **Energiasäästlik käitumine elanikkonnas** /4/ ning

■ **Leibkondade energiatarbimise uuring** /5/.

Eelnimetatud uuringute lokaalkütte valdkonnaga seonduvad üldtulemused on koondatud joonistele 1 ja 2.

Jooniselt 1 näeme, et kohalikus soo-

jusvarustussüsteemis on valdavalt kasutuses ahjud, pliidid ning kaminad. Sealjuures kasutatakse hoonete lokaalsel soojusega varustamisel valdavalt puitkütuseid (küttepuit, puidujäätmed, puitbrikett jms) /4; 5; 6/. Alljärgnevalt anname ülevaate suure soojussalvestusvõimega ahjustest kui ühest levinuimast kohtkütteseadmest Eesti oludes.

Lokaalküte ja regulatsioonid

2009. aastal kinnitas EL normid tahkel kütusel (näiteks halupuu) töötavatele kütteseadmetele, mille on ehitatud pottsepad. Kehtiv standard EN 15544 jõustus 1. jaanuaril 2010 ja määras piirid CO, NO, lenduha ja põlemata orgaanilise ainete tekke kohta pottseppade ehitatavates ahjustes. Samas on kehtestatud ka standard EN 15250, mis määrab kütteseadmetele esitatavad nõuded katsetuste tegemise kohta. Kui standardid on reeglina soovituslikud, siis viimasel ajal on päevakorda kerkinud ka vastava ELi direktiivi kehtestamine. Direktiiv on teatavasti kohustuslik kõigile ELi riikidele olenemata selle riigi enda normidest. Esialgu on kavas kehtestada direktiiv ainult tööstuslikult valmistatud ahjustele, kus kasutatakse kütuseks halupuid või puidubriketti. Võib eeldada, et peagi hakatakse reguleerima direktiiviga ka pottseppade ehitatavaid ahjusid.

Eesti ahjud ja pliidid

Keskkonnaministeerium tellis 2013. aastal /7/ OÜ-lt Eesti Keskkonnauuringute Keskus uuringu, kus mõõdeti Eestis ka-

JOONIS 1.

Eluruumide soojusega varustamine kütmisviisi järgi

Heating of residential buildings by type of heating

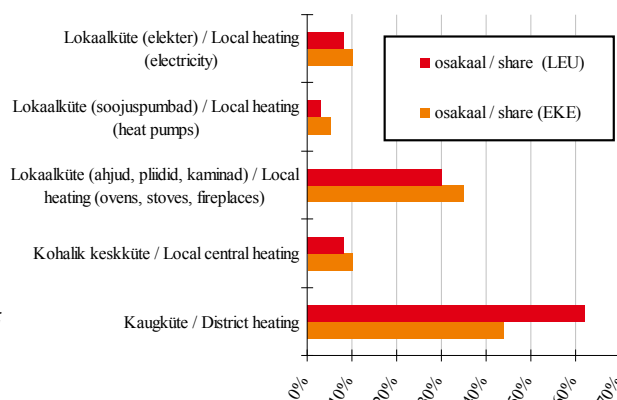
EKE – uuringu „Energiasäästlik käitumine elanikkonnas” andmed;

LEU – uuringu „Leibkondade energiatarbimise uuring” andmed /4; 5; 6/.

EKE – data of the survey “Energy efficient behaviour among the population”;

LEU – data of the survey “Energy consumption by households” /4; 5; 6/

Graph shows that ovens, stoves and fireplaces are mainly used for local heating.



sutatavate tüüpiliste ahjude ja pliitide töö käigus eralduvate suitsugaaside ja lendtuha parameetreid. Tulemused (tabel 1) kajastavad Eestis ehitatavate tüüpiliste kütteseadmete olukorda ja peaks andma ülevaate Eesti ahjude ja pliitide alasest hetkeolukorrast.

Standardiga EN 15544 fikseeritakse ka kütteseadme minimaalne keskmine kasutegur 78 protsenti. Keskkonnauuringute Keskus kasutegurit küll ei mõõtnud, kuid eri aegadel Eestis tehtud mõõtmised näitavad, et meie ahjude parameetrid on tunduvalt alla selle normi.

Ahjuehituse põhitõed tänapäeval

Ahju (kütteseadme) kolle peab olema piisava mahuga, et maksimaalse kütsekoguse korral jätkuks koldes ruumi puude põlemiseks. Õhk koldesse puudele tuleb juhtida ümberringi ja seda puude peale nagu on kujutatud sinisega joonisel 3, aga mitte puude alla läbi resti. Siis saame hoogsa põlemise ja piisavalt kõrge kolde temperatuuri, mis on üks suure soojusliku kasuteguri saamise eeldusi. Meie kolded kipuvad olema liiga väikesed, eriti jätab soovida kõrgus.

Koldest lähtuvad suitsulöörid peavad olema piisavalt pikad, et suitsugaasid saaksid sooja ahjule üle kanda. Lööride ristlõiked peavad olema sobivad suitsugaaside kogustele ja iga järgmine lõör peab kitsenema, sest suitsugaasid tõmbuvad jahtudes kokku ja nende soojusülekanne lõõri seintele väheneb. Oluline on korstna kõrgus, see peab olema suurem kui suitsulööride kogupikkus. See probleem tekib madalate majade (aiamajade) juures.

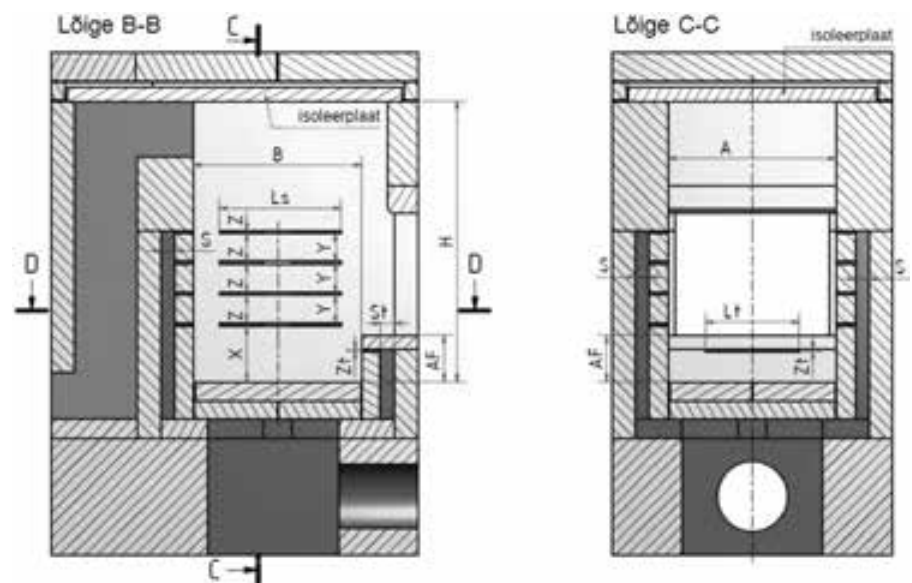
Vaatame näiteks ahju, mis peab kütma kuni 50 m² ruumi, seda välistemperatuuril -22 kraadi ja sooja eralduskestus on 12 tundi. Sellise ahju võimsus peaks olema vähemalt 5 kW. Ahju kolde põrandapindala oleks 2000 cm², kolde siseseinte kogupindala vähemalt 18 000 cm². Kolde kõrgus 85 cm. Esimese suitsulööri pindala u 600 cm², viimasel u 400 cm². Suitsulööri kogupikkus vähemalt 5,8 meetrit, mis jaguneb tavaliselt viieks lõõriks. Lõõ-

TABEL 1.

Normide EN-15544 ja EKUK mõõtmiste võrdlus /7/

Comparison of measurements based on standards EN-15544 and EKUK /7/

PARAMEETER PARAMETER	EN 15544 NORM 1.01.2010	AHI OVEN	PLIIT STOVE
VINGUGAAS CO MG/MJ CARBON MONOXIDE CO MG/MJ	1000	3299,55	3552,212
NO MG/MJ NO MG/MJ	150	245,08	230,361
PÕLEMATA ORGAANIKA MG/MJ UNBURNED ORGANIC MATTER MG/MJ	80	43,813	106,891
LENDTUHK (TOLM) MG/MJ FLY ASH (DUST) MG/MJ	60	274,618	257,325



JOONIS 3

Austria Kahhelahju Ühingu loodud kolle /8/

ri kogupikkust mõõdetakse mööda suitsulööri mõttelist keskjoont. Iga 90kraadne põlv lisab lõõri pikkusele 0,3 meetrit. Kui ehitada ahi üldjoontes selliste parameetritega, siis peaks saavutama 78% kasuteguri ja suitsugaaside koostisele ei tohiks olla etteheiteid. Suitsugaaside temperatuur, mis väljub ahjust, ei tohiks olla üle 240 kraadi.

Lisada tuleb, et kütta tuleb kuiva puuga (20 protsenti niiskust) ja halud olgu peeneks lõhutud. Halupuu ümbermõõt võib olla maksimaalselt 20 cm.

Olemasolevate ahjude säilitamisest

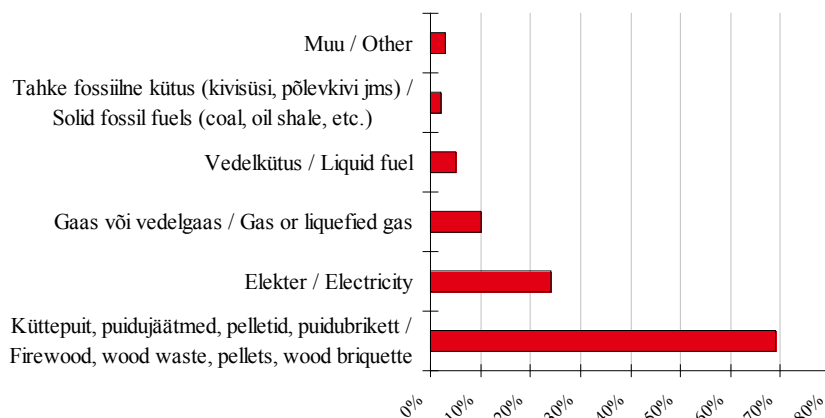
Rehemajade omanikud, kellel on veel reheahjud alles, on huvitatud nende säilitamisest, et hoida rehemaja olemust. Selleks et hinnata reheahju kasulikkust, tuleb vaadelda reheahju soojenemist ja jahtumist. Lisaks tuleb uurida reheahju ehitust ja arvutada kasutegur.

Üks uuemaid reheahjude-alaseid uuringuid on koostatud Eesti Vabaõhumuuseumi maa-arhitektuuri keskuse

JOONIS 2.

Lokaalkütte kütused /4/.

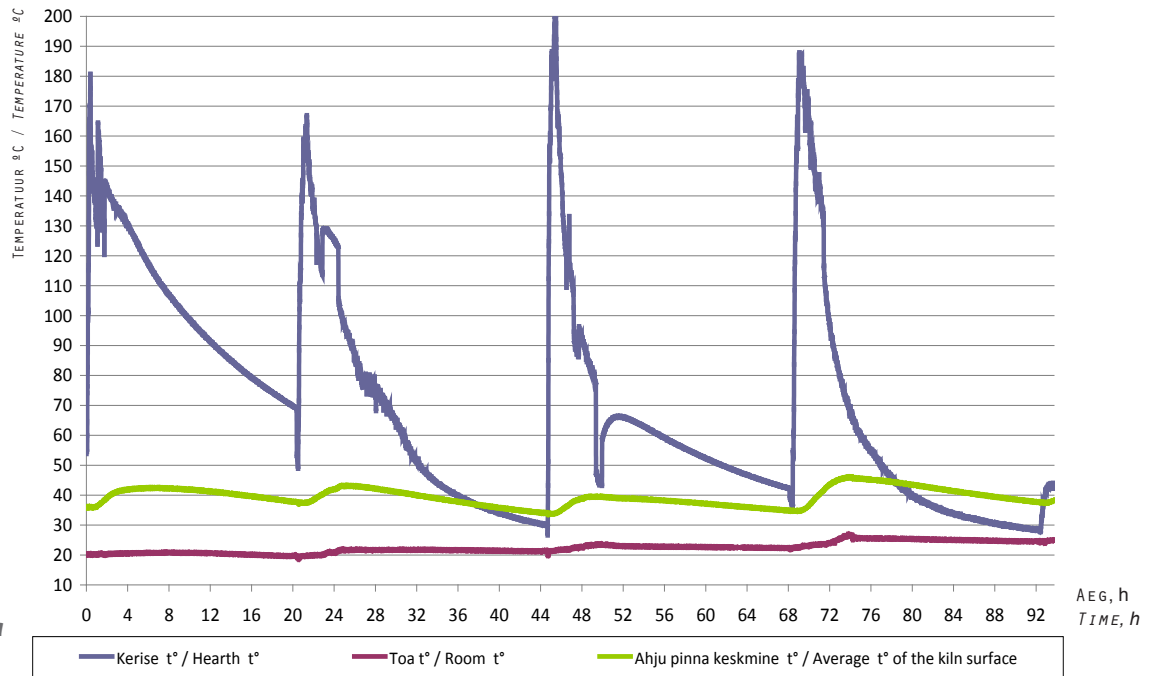
Fuels used for local heating /4/
Wood (firewood, waste wood, pellets, etc.)
is mainly used for local heating /4; 5; 6/.



JOONIS 4.

Kurgja rehe- ahju kütmise mõõtmis- tulemused

Measurement
results for Kurgja
barn kiln



projekti toel välja antavat „Reheahju käsiraamatut“ koostades.

Reheahjude soojusefektiivsuse määramiseks kaaluti ära ahju pandud puud ning määrati puude niiskus. Seejärel pandi reheahju pinnale võimalikult ühtlaste vahedega temperatuuriandurid ning püüti mõõta ka kerisel olevat temperatuuri ning korstnasse mineva suitsugaasi temperatuuri. Kui andurid olid paika pandud, alustati kütmisega. Hiljem tehti andmetöötlus, kus pinnatemperatuuri ja ruumitemperatuuri vahe kaudu leiti ahju pinnalt eralduv soojusvõimsus. Puude massi ja niiskuse kaudu arvutatakse välja puude kütteväärtus. Seejärel leitakse otseksel meetodil ahju kasutegur.

Reheahju soojustehnilised mõõdistamised tehti Kurgja külas, Carl Robert Jakobsoni talumuuseumis, kus 2013. aasta suvel ehitati uus reheahi.

Reheahi on 2,1 meetrit pikk, 1,7 meetrit lai ja 2 meetrit kõrge. Reheahjul on kolmes küljes laskuvad suitsulöödrid, mille kaudu suits juhatakse kolde alla ja sealt korstnasse. Ahju kolde mõõdud on $1,2 \times 0,58 \times 0,55$ meetrit. Ahju ees on kerise kohale avanev luuk.

Mõõteriistad olid ahju küljes neli järjestikust küttekorda. Põletatud puidu kogused olid esimesel kütmisel 20,95 kg, teisel kütmisel 21,64 kg, kolmandal kütmisel 22,9 kg ja neljandal kütmisel 21,14 kg. Keskmine niiskus puidul oli 15 protsenti.

Jooniselt 4 on näha, et esimesel küttesüklil on keriseluuki kinni hoitud ning seetõttu pole ahju pinnatemperatuur nii palju langenud kui teistel kütmistel. Samuti on kerisetemperatuur jäänud suhteliselt kõrgeks. Teistel kütiskordadel

on keriseluuk pärast ahju kinni panemist lahti tehtud. See on endaga kaasa toonud kiire kerise temperatuuri languse ja ka ahju pinna temperatuur on langenud kiiremini kui kinnise luugiga. Samas aga on toatemperatuur järsult tõusnud. Jooniselt on näha, et kolmandal küttesüklil on ahi hiljem kinni pandud. Ilmselt on jäänud üksik tukk põlema, mis ei ole lasknud ahju sulgeda. Seetõttu on keskmine pinnatemperatuur jäänud tunduvalt madalamaks kui teistel kütmistel.

Kuna ainult esimese kütiskorra ajal hoiti keriseluuki kinni ja sealtkaudu soojusenergiat ruumi ei lastud, siis leiti esimese küttekorra järgi ahju kasutegur. Selleks leiti kõigepealt ahju pandud puude energiasisaldus. Kuna ahju pandud puud olid enamasti lepp ja haab, siis puude kuivaine kütteväärtus on 18,5 MJ/kg /9/. Kuna aga puude niiskus oli 15 protsenti, siis leiti tarbimisaine kütteväärtus:

$$Q_a^i = Q_a^p \left(1 - \frac{W_t}{100} \right) - 2,44 \frac{W_t}{100} = 15,359 \text{ MJ}$$

Q_a^i – puidu tarbimisaine kütteväärtus MJ/kg;

Q_a^p – puidu põlevaine kütteväärtus MJ/kg;

W_t – puidu niiskus %.

Arvestades, et puid oli kokku 20,95 kg, siis kulutati ahju kütmiseks 321,77 MJ energiat.

Ahju pinnalt ruumi antava energia-

hulga leiab, kasutades Wagneri võrrandit /10/.

Saadud tulemustest leiti, et esimese küttesükli jooksul on keskmine soojusvõimsus 130,65 W/m².

Arvestades, et esimene küttesükkel kestab 20,5 tundi ja ahju pinna pindala on 18,77 m², saame tsükli jooksul ruumi eralduvaks energiahulgaks 50,272 kW h ehk 180,98 MJ.

Arvestades puidu kütteväärtust, on ahju kasutegur 56,2 protsenti.

Tegelik kasutegur on kindlasti suurem kui leitud kasutegur, sest kui vaadata jooniseid 4 ja 5, siis on näha, et ahjus olev energia ei ole veel jõudnud 20 tunniga läbi ahju seina väljuda. See tähendab, et enne kütmist on ahju kerise temperatuur tunduvalt madalam kui esimese küttesükli lõpus.

Kurgja ahju kohta tehtud arvutused näitavad ahju kasuteguriks 56,2 protsenti, kuigi tegelik kasutegur on ilmselt natuke suurem, kuna ahju sisse jäänud energia ei jõudnud enne uut kütmist ruumi.

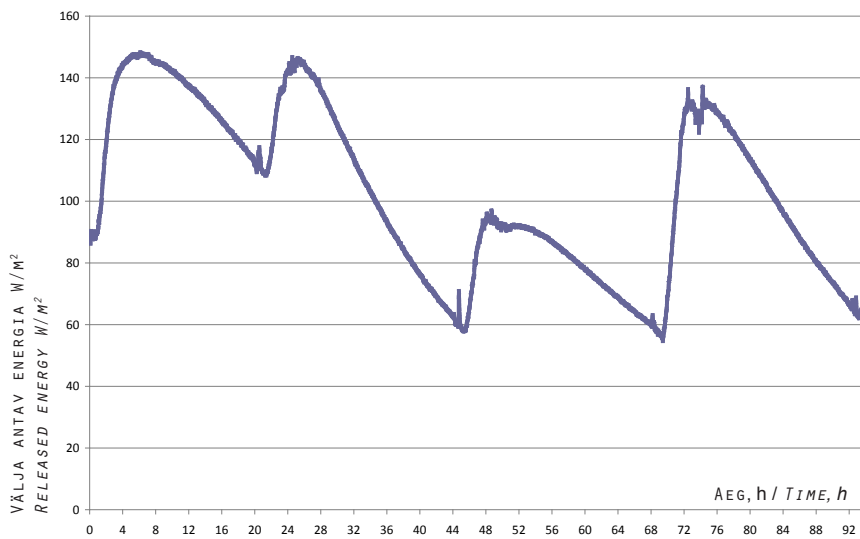
Samuti on joonistelt näha, et ligikaudu samasuguste ahjutäitega võib ahi väga erinevalt käituda. Kõige suurema kütuse kogusega võib ahju temperatuur jääda kõige madalamaks, kui ei saa ahju õigeaegselt kinni panna.

Reheahju efektiivsusest parema pildi saamiseks oleks pidanud tegema ka suitsugaasianalüüsi, aga seda polnud võimalik teha, kuna ahjul puudub koht, kust oleks saanud suitsugaase mõõta.

Täpsema tulemuse oleks saanud ka siis, kui oleks olnud rohkem küttekordi kinnise keriseluugiga.

JOONIS 5.

Kurgja rehehjult ruumi kandunud energia 1 ruutmeetri kohta.
Energy transmitted from Kurgja barn kiln to the room per 1 square metre.



FOTOD: KÜLLI HOVI



JOONIS 6.

Katsepaiga üldvaade – Ahja ahjutehase Croval massist moodulahi / Test site overview.

Moodulahjud

Ahja ahjutehase Croval massist moodul-ahju kütmine toimus 12. aprillil 2014.

Pinnatemperatuure mõõdeti 35 punkti järgmise hommikuni. Edasise jahtumisega kaasnev keskmise pinnatemperatuuri ja ruumitemperatuuri erinevus tuletati mõõtmisest saadud eksponentvõrrandi järgi, kus τ on aeg sekundites:

$$\Delta t = 22,056 \cdot e^{15,6510^{-6} \cdot \tau}$$

Joonisel viitab sellele väike jõnks.

Ahju pinna soojusväljastus on saadud, kasutades järgmist valemit:

$$\Phi = (0,0564 \cdot \Delta t^2 + 8,2624 \cdot \Delta t - 19,632) \cdot 3,07 \cdot 2,38$$

ehk nn Wagneri võrrandit. Võrrand on taastatud kirjandusallika [10, lk 90] tabelist „Wärmeabgabe von Heizflächen (korrigierte Wagner-Linie nach Ing. Graf)“, 3,07 m ja 2,38 m on vastavalt ahju aktiivosa ümbermõõt ning kõrgus.

Eeltoodust lähtuvalt võis ahju pinnalt eralduda **soojushulk** 106,39 MJ. Pärast kütmist koldest ja tuharuumist eemaldatud tahke põlemisjääk sisaldas 69,1 grammi tuhka ning ligikaudu 300 grammi söetükikesi, mille järgi määrati mehaaniliselt **mittetäieliku põlemise soojuskadu** järgmisest valemist:

$$\Phi_4 = 0,3 \cdot 34 = 10,2 \text{ MJ}$$

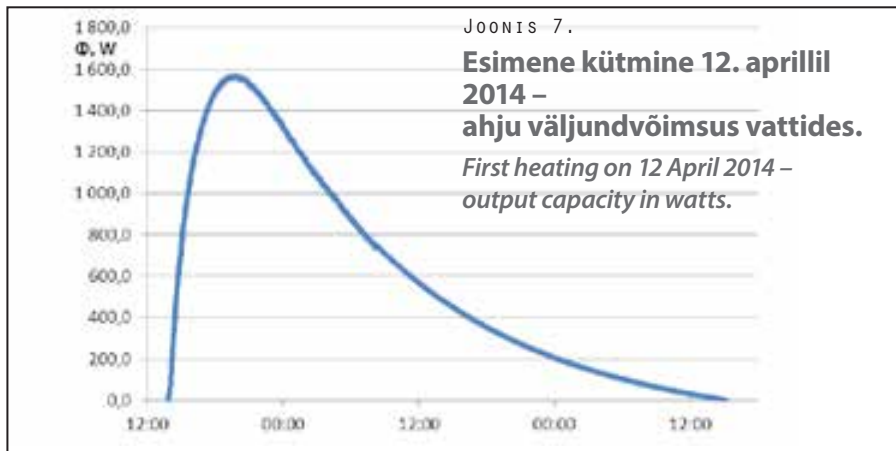
Kaudsel meetodil kasuteguri määramine ebaõnnestus suitsugaaside suure vingusisalduse tõttu.

Arvestades suitsugaasi ülimaldat temperatuuri katse käigus, võib kahtlustada suurt keemiliselt mittetäieliku põlemise kadu, millele viitas ka gaasialüsaatori korduv väljalülitumine ja must suits korstnast. Pisteliselt mõõdetud CO tase gaasides andis tulemuseks kuni 25949 ppm.

Teisalt võib pidada esimest kütmist ahju käivituskatseks, mille käigus akumuleerus ahju salvestavas massi (u 3000 kg) $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ ja erisoojus 1 kJ/kg/K 60 MJ energiat, millele vastab umbes 5 kg kütust.

Sellises olukorras peaks kasutama gaasialüsaatorit, millel on proovi lahjendamise võimalus. Kannatab küll mõõtetäpsus, kuid andmeid õnnestuks koguda terve katse ulatuses.

Arvestades ahju ukse keskmiseks temperatuuriks 6 tunni vältel alates kütamise algusest 300°C , saab leida **kiirgusliku soojusvoolu ukselt**, mis jäi mõõtmata ahju pinnatemperatuuri andurite vahendusel, järgnevatest valemist eeldusel, et



VALEM 5
$$\Phi_u = A \cdot c_0 \cdot \varepsilon \cdot \left[\left(\frac{T_u}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_s}{100} \right)^4 \right] = 0,16 \cdot 5,67 \cdot 0,75 \cdot \left[\left(\frac{573}{100} \right)^4 - \left(\frac{293}{100} \right)^4 \right] = 683,3 \text{ W}$$

VALEM 6
$$\eta = \frac{\Phi_1 + \Phi_4 + \Phi_{lu}}{B \cdot Q'_a} \cdot 100\% = \frac{106,39 + 14,76 + 10,2}{11,83 \cdot 15,5} \cdot 100\% = 71,64\%$$

ahjuukse kiirgustegur on $\varepsilon = 0,75$ ja pindala on $0,16 \text{ m}^2$ (vt valem 5).

Saadud soojusväljastus on $683,3 \text{ W} \cdot 6 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s} = 14,76 \text{ MJ}$, mis liitub ahju pinna soojusväljastusele. Andmeid täpsustades saab hiljem tulemust korrigeerida.

Kütusena kasutati $11,83 \text{ kg}$ haava ja musta lepa segu (15 halgu), mille keskmine niiskus kogumassi suhtes oli hinnanguliselt 15%. Järelikult tarbimisaine alumine kütteväärtus on $15,5 \text{ MJ/kg}$. Seega ahju sisendenergia esimesel kütmisel oli $183,3 \text{ MJ}$.

Kasuteguri tuletamisel otsesel meetodil võtame arvesse toodetud soojuse ja kulutatud kütuse energia ning arvutame suhte, mida võib väljendada protsentides. Kaudsel meetodil leitakse kasutegur põlemisgaaside temperatuuri ja koostise alusel. Enamasti mõõdetakse hapniku ja vingugaasi sisaldust. Kütuse koostisest lähtuvalt arvutatakse ka süsihappegaasi mahuprotsent.

Toodetud energia on ahju pinnatemperatuuri ning ukse temperatuuri kaudu hinnatud $121,15 \text{ MJ}$ ning arvesse võttes, et $10,2 \text{ MJ}$ mehaaniliselt mittetäieliku põlemiskao sisetükid on kasutatavad järgmisel kütmisel süütematerjalina, on ahju kasutegur otsesel meetodil määratud vastavalt valemile (vt valem 6).

Järgmiste kütmete käigus saab täpsustada andmeid ja parandada tehtud vigu.

Soovitused ahjumeistrile ja projekteerijale

2013. aastal 5.–7. märtsini toimus EMÜ tehnikainstituudi ruumes rahvusvaheline pottseppade täienduskoolitus „Uued arengusuunad ahju- ja pliidihituses“, mille korraldaja oli MTÜ Eesti Pottseppade koostöös EcoHousing programmi ja Ees-

ti Maaülikooliga. Koolitajad olid Šveitsi Ahjuehitajate ja Plaatijate Ühingu erialase nõustamiskeskuse juht Martin Bürgler ja selle keskuse kaastöötaja Christian Schäli.

Koolituse praktilise osa eesmärk oli ehitada kaks Austria Kahhelahju Ühingu ahjuarvutusprogrammi abil projekteeritud tänapäevastele normidele vastavat suure kasuteguriga, Eestis uudse koldekonsstruktsiooniga pliiti. Kui tavaliselt oleme harjunud nägema, et pliidikolde kuuest küljest pooled on kollet jahutavad metallpinnad (õhurest, pliidiplaat, pliidiuks), siis õppepliitide kolded ehitati ilma restita. Pealt on kolle piiratud keraamilisest materjalist plaadiga ja ka koldeukse sisepind kaeti soojusisoleerimismaterjaliga. Kõik see on vajalik, et saavutada piisavalt kõrget põlemistemperatuuri. Õhu juurdejuhtimiseks rajati kolde tagaseina spetsiaalavad, mis koostöös õigesti arvutatud lõõristiku ja sobiva korstnatõmbe tagavad piisava hapniku kvaliteetseks põlemiseks.

Kahest pliidist keerukam, üleni Wolfshöher Tonwerke HBO+ ahjušamotist



Joonis 8. Täiustatud ja isoleeritud kolle õhuavadega tagaseinas. Improved and insulated hearth with air vents in the back wall.

pliit, mille kõrgendatud osas asetsevad nii küpsetusahi kui ka praeahi, jäi küll ajanappusel pooleli, kuid 2014. aasta jaanuaris ehitasid pottsepad Marek Valtna ja Lauri Lõhmus selle lõpuni, mille järel katsetati mõlemat pliiti korduvalt ka tööolukorras. EMÜ katlalaboris korraldatud katsed näitasid, et sellise koldekonsstruktsiooniga (vt joonis 8) pliidid põletavad puitu kõrge temperatuuril ja puhtalt. Mõõdetud vingugaasi kontsentratsioon jäi kogu katse keskmisena alla 800 ppm , mis on ligi neli korda vähem kui traditsioonilise restiga ja katmata koldega pliidi puhul, kus tuli koldes on vahetus kokkupuutes pliidiplaadiga. Esialgu oli probleeme soovitud koldevõimsuse saavutamisega, millele viitas põlemata söekihi kasv katse käigus. Ümber ehitatud õhukanalid said lõpuks õige kuju ja tulemusega võib tutvuda katlalaboris.

Tunnustus

Töö autorid tahavad tänada energiatalgud.ee veebikeskkonda ning Eesti Arengufondi tohuga koostöö eest andmete väljastamisel.

Kirjandus

- 1 Vali, L. Kaugkütte energiasääst. 2013. Eesti Arengufond, Tallinn. 102 lk. Kättesaadav: http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond_Kaugkütte_energiäsääst.pdf (19.04.2014).
- 2 Vali, L. Aruanne energiamajanduse arengukava soojusmajanduse tegevuskava koostamisest. 2014. Eesti Arengufond, Tallinn. 13 lk. Kättesaadav: http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/3/35/Aruanne_soojusmajandus.pdf (19.04.2014).
- 3 Eesti Arengufond. Soojusmajanduse ENMAK stsenaariumid. Kättesaadav: http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Soojusmajanduse_ENMAK_stsenaariumid (19.04.2014).
- 4 Turu-uuringute AS. Energiasäästlik käitumine elanikkonnas. Eesti elanikkonna uuring. Tallinn, 2012. 62 lk.
- 5 Eesti Statistikaamet. Leibkondade energiatarbimise uuring, Tallinn 2013. 30 lk.
- 6 Energiatalgud. Soojusvarustus. Kättesaadav: <http://www.energiatalgud.ee/index.php?title=Soojusvarustus> (19.04.2014).
- 7 EKUK ahjuuuring. Kättesaadav http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1196348/genfi_aruanne_final.pdf.
- 8 UmweltPlus Brennraum Österreichischer Kachelofenverband Wien 2011 http://www.kachelofenverband.at/wp-content/uploads/2011/09/MB_10_UmweltPlus-Brennraum_20110905.pdf
- 9 TTÜ soojustehnika-instituut. Puit. Kättesaadav: https://www.ttu.ee/public/m/Mehaanikateaduskond/Instituudid/soojustehnika-instituut/oppematerjalid/kyte-ventilatsioon/2_Puit.pdf
- 10 Gerhard Eberl „Fachkunde für Hafner“ (c) öbvahpt VerlagsgmbH & Co, Wien 2001.

Energiapuidu turg varjusurmas?

ULVAR KAUBI, RII-
GIMETSA MAJANDAMISE
KESKUSE PUIDUTURUS-
TUSOSAKONNA JUHATAJA



Euroopa riikide energiapoliitiliste otsuste seas võttis Eesti eesmärgi suurendada taastuvenergia osakaal 2020. aastaks 25 protsendini ja see eesmärk on juba täidetud. Eurostati andmetel moodustas 2011. aastal taastuvenergia osakaal Eesti energia lõpptarbimisest 25,9 protsenti. Riiklikud toetused kasvasid kiiresti ja tarbijate rahakotis oli seda ka tunda. Hoogu sooviti pidurdada ning selleks otsustati lõpetada suurima energiatootja toetamine.

Otsuse mõju ei lasknud end kaua oodata ning pärast 2012. aasta augustit, kui Narva Elektriijaamad lõpetasid (või peatasid?) hakkpuidu põletamise, jooksis Eesti energiapuidu turg vaikselt kinni. Esmalt lokaalse järsu muutusena toimunud nõudluse vähenemise mõju hakkas

edasi kanduma üha kaugemale sisemaal. Nõudlus hakkas järk-järgult pakkumisele alla jääma peaaegu igas maakonnas ning peagi oli käes ka negatiivne hindade korrigeerimine.

Maa- ja metsaomanikud olid vahetult eelnevate aastate jooksul näinud head võimalust odavam materjal turule tuua ja selle nimel agaralt asunud võsa lõikama, kraavidelt tüvesid varuma, uuendusraietelt oksid koguma. Lehed olid võsa kokkuostu kuulutusi täis. Oksavirnu kerkis kui seeni teede ja põldude äärde.

Traditsioonilise küttepuidu kõrval arenes energiaks sobiva hakkpuidu toorme turg. Võimalus müüa puitu elektri- ja soojatootjatele suurendas metsaomanike ja ettevõtete kindlustunnet. Uute hakkurite tellimuste ootejärjekorrad Soome ja Saksamaa tehastes venisid kuuekuulisteks. Täna seis on pilt paraku oluliselt muutunud.

Raidmete varumine võib muutuda mõttetuks

Näiteks RMK küttepuidu 3meetriste notide keskmine müügihind langes 2013. aastal võrreldes eelneva aastaga 6% ning hakkpuidu hind koguni 18%. Kui veel

2012. aastal tarbiti sooja ja elektri tootmiseks Eestis ligi 2 miljonit kuupmeetrit hakkpuitu, siis aasta hiljem vaid 1,5 miljonit kuupmeetrit. Turumahu 25% langus ei ole lasknud küttepuidu hinnal tõusta, vaid on viinud selle samuti allapoole. Kuigi hakkpuidu keskmine hind viimase talve jooksul oluliselt ei muutunud, on pinge tõusnud sellel kevadel enne järgmise kütteperioodi kütusehangete tulemuste selgumist.

Hakkpuidu müügihinnad katavad vaevu tootmiskulusid, mistõttu täiendav hinnalangus tooks kaasa raidmete ja tüveste varumise peatamise veelgi suuremas osas. Toormepotentsiaali paiknemine ei ole energiatootmise üksuste asukohtade suhtes ühtlane ning kaugus kliendini määrab paljuski, kas tasub raidmeid varuda või mitte.

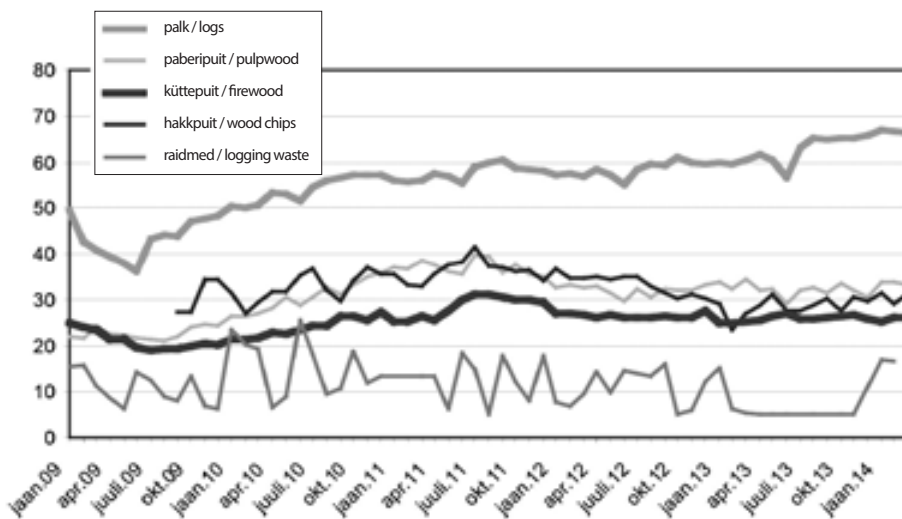
Endiselt on nn punased tsoonid Kunda-Rakke joonest ida poole jääv ala ning Suur-Emajõe lõunasse ja Väike-Emajõe ida poole jääv piirkond, lisaks Hiiu-maa. Nendes piirkondades raidmete mastaapne varumine hetkel ära ei tasu. Loomulikult hädapärased objektid tehakse ära, kuid hakke vedu on liiga pikk.

Kui Narva Elektriijaamad hakkpuitu põletasid, valitses energiapuidu turul hea aeg. Pärast 2012. aasta augustit, kui Narva Elektriijaamad lõpetasid hakkpuidu põletamise, jooksis Eesti energiapuidu turg vaikselt kinni.

When the Narva Elektriijaamad power station used wood chips, the energy wood market was thriving. Narva Elektriijaamad discontinued using wood chips in August 2012 and the Estonian energy wood market dwindled.

RMK põhiliste kaubagruppide hinnad 2009–2014 3 k, EUR/m³

Prices of the main types of products supplied by RMK in 3 months 2009–2014, EUR/m³



Kombineerides tulud-kulud tasakaalu

Olukord on halb, kuid mitte lootusetu. Olukorra paranemisele aitaks kaasa uute tarbimiskohtade lisandumine raidmetest ja tüvestest toodetud hakkpuidu osas. Hakkpuidu kvaliteedi skaala on märksa laiem kui ümarpuidul – puidutöötlemise kõrvaltoodetest valmistatud nn puhtast, valgest ja kuivast hakkest kuni raielankidel varutud okstest valmistatud nn toore, roheline ja märja hakkeni. Mida suurem on puidukiudude osakaal, seda lihtsam on tagada vastavust standardinõuetele.

Nõuetest olulisimad on fraktsioon, niiskuse ja tuhasisaldus, mis kõik on mõõdetavad suurused. Praktikas põrkume tihti visuaalse hinnanguga hakkpuidu väljanägemisele. Sellest tulenevalt on Eestis energiatootmiseks sobiva hakkpuidu üheks kvaliteeditunnuseks kujunenud silmale nähtava roheline osise olemasolu.

Hakkpuidu põletamine energiatootmiseks kasvas kiiresti aastatel 2009–2010. Arvatavasti ei jõudnud toorme tarnijad klientide nõudmistega sammu pidada ja kiirustades toodeti haket ka värsketest lehtede ja okstest. Hakkurite järele oli suur nõudlus ja töö tehti siis, kui õnnestus tellida hakku. Hakkpuitu oli vaja kiiresti ja palju, teame kõik ka selle tagamaad. Ebakvaliteetne hake hakkas paljudes kahtluses probleeme põhjustama ning käibele tuli uus mõiste „roheline hake“.

Tänapäevaks on metsaomanikud valdavalt juurutanud raidmete ja tüveste varumise tehnoloogiad, millega kindlustatakse toorme kvaliteedi paranemine. Pool aastat vinas seisnud raidmed võivad olla ikka rohelised ja liiga niisked, kui need langilt raie käigus kohe tee äärde suurde virna kokku veetakse. Seevastu väiksed aunad koredal maapinnal kuivavad paremini ning alates suve teisest poolest pudenevad kokkuveo käigus ka okkad/

lehed ja nii saame kvaliteetse toorme. Paraku tuleb kaheetapilise varumise korral arvestada märksa suuremate raidmete kokkuveo kuludega. Selle tulemusena oleme olukorras, kus näiteks multilifti tehnoloogiat kasutades ületab hakkpuidu omahind müügihinda. Kombineerides seda vahelaos poolhaagistele raidmete hakkimisega ja platsil küttepuidu hakkimisega, on võimalik tulud-kulud tänaste hindade juures tasakaalus hoida. Tänu üksikute suuremate kombijaamade stabiilsele vajadusele ja võimekusele osta hakkpuitu strateegilise vaatega, jätkub Tartu, Pärnu ja Tallinna logistilises piirkonnas hakkpuidu toorme varumine endisel tasemel.

Kasvab surve küttepuidule

Hakkpuidu turu elujõuliseks arenguks on aga vaja, et kogu tootva maa potentsiaal saaks ära kasutatud. Täna näeme, et tugevat soosingut leiab mugavamalt kättesaadav hakkpuit, peamiselt siis täistüvedest ja ümarpuidust toodetud hake. Taastuvenergeetika arendamiseks omal ajal vastu võetud õigusaktid sellist steenaariumi silmas ei pidanud. Eesmärk oli tarbimisse tuua võsa ning oksad ja luua tingimused täiendava toorme turule toomiseks. Seda aspekti ei ole kõikjal uute katelde ehitamisel arvestatud ning reaalne olukord sunnib hakkpuidu väärust kasvatama eri päritoluga toorme segamisel. Tulemusena saadakse nõutud piirides niiskusesisaldus, tuhasisaldus ja energia kogus.

Energiapuidu mahu uue tõusu eelduseks on nõudluse tekkimine eelkõige „punastes tsoonides“ ning ootus hinna üldlasele kasvule. Oleme jõudmas olukorda, kus raidmete varumine võib muutuda metsaomaniku jaoks mõtteks. Eestimaal ringi sõites on metsateede ääres oluliselt vähem oksavirnu näha kui aasta tagasi. Energiapuidu varumise

tsükkel kestab 6–9 kuud, mistõttu eeloleval sügisel ei ole hakkimiseks küps toorme baas sugugi piisava mahuga. Seega peab suurenenema ümarpuidu osakaal. Inerts energiapuidu kaubanduses on suur ja pikalt kestnud mõõn hakkab tarneahelas probleeme kaasa tooma nii metsaomanikele, teenuse pakkujatele kui ka hakkpuidu ostjatele. Piisava koguse raidmete ja okste puudumise korral kandub surve küttepuidule. Kui ka sellest ei piisa, siis paberipuidule. Lähemate kuude jooksul paberipuidu hinnalangust oodata ei ole, mistõttu selle kaubagrupi kasutusvaldkond tõenäoliselt ei muutu ja hakkimiseks on see liiga kallis. Küttepuidu kohta seda sama kindlalt öelda ei saa ning usutavasti võib tekkida vajadus võetavate kohustuste täitmiseks hakkida siin-seal küttepuitu.

Olukorda ei paranda ka väike välisnõudlus. Kuigi Rootsis, Taanis ja Suurbritannias on rajamisel suured kombijaamad, läheb veel vähemalt aasta, kuni nende mõju siin tunda annab. Energiaks sobiva hakkpuidu eksport on olnud vähenenud trendiga viimased kolm aastat ja oli 2013. aastal vaid 33 000 tonni, seevastu küttepuidu eksport on aastaga kahekordistunud, kasvades 333 000 kuupmeetri. Teoreetiliselt peaks kohalikud energiatootjad suutma takistada hakkpuidu eksporti ja ideaalis ennetama toormepuuduse tekkimist. Võtmeks on kohalike küttepuitu ja hakkpuitu tarbivate ettevõtete edasine hinnapoliitika.

Kiire mahukasvu on viimastel aastatel teinud puidugraanulite tootmine ning käesoleval ajal kuulub iga neljas Eestis raiutav puidukuupmeeter graanulite valmistamiseks. Graanulitootjate konkurentsi võime määrab Eestis küttepuidu hinda seni, kuni energiatootjatel toormepuudust ei tule. Üldjuhul hakkpuitu energia tootmiseks kaugele ei veeta, selle asemel kasvab jõudsalt puidugraanulite tootmine ja vedu. Maailmas kasvab graanulite tarbimine hoogsalt, eriti kiiresti Euroopa Liidus, kus 2012. aastal tarbiti 14,3 miljonit tonni. Eri hinnangutel suureneb see 2020. aastaks 50–80 miljoni tonnini.

Euroopa enda tootmisvõimsustest selle nõudluse rahuldamiseks ei piisa ja kasvamas on import Põhja-Ameerikast. Puidugraanulite valmistamiseks ei saa raidmeid ja tüvesid kasutada, mistõttu konkurentsi teravik kandub ümarpuidule. Seega saabub Eestis varem või hiljem olukord, kus küttepuit muutub taas nõutud kaubaks ning veab uuesti käima ka hakkpuidu turu. Kokkuvõttes toob see energiapuidu turu varjusurmast välja.

Optimistlikuma prognoosi kohaselt paraneb nõudlus ja langus pöördub tõusuks tänava neljandas kvartalis, pessimistlikuma prognoosi järgi tuleva aasta suvel.

Rohemajandus – ressursitõhus tulevikumudel

VALDUR LAHTVEE
SÄÄSTVA EESTI INS-
TITUUDI/SEI TALLINN
PROGRAMMIJUHT



Rohemajandus kasvab maailmas kiiresti. Seda toetab nii tarbijaharjumuste muutumine kui ka järjest keerulisem juurdepääs taastumatutele loodusvaradele. Maailmamajanduse käive rohemajanduse valdkondades ulatub sadade miljardite eurodeni.

Nii näiteks teatas Siemens aastal 2013 oma aktsionäridele, et grupi keskkonnahoidlike toodete-teenuste käive ületas eelmisel majandusaastal 33 miljardi euro piiri ja et nn rohetehnoloogiate osakaal kogu tootmisportfellis kasvas 42 protsendini.

Ülemaailmses konkurentsivõimelises

seks on Euroopa Liit üheks prioriteediks seadnud rohemajanduse arendamise ja väikese süsinikumahukusega energieetika. Euroopa Liidu jaoks on oluline üle minna praeguselt majandusmudelilt rohemajandusele, seda nii töötlevas tööstuses, ehituses kui ka teenustesektoris.

Vaadates loodusvarade ja energiakasutuse statistikat ning majanduse struktuuri, paistab suurim potentsiaal rohemajandusele üleminekul energiatootmises, ehitusmaterjalide tööstuses, ehitussektoris ning ka kodumajapidamistes.

Põllumajanduses on rohemajanduse potentsiaal peamiselt intensiivpõlluharimiselt mahepõllupidamisele üleminekus, et säilitada mullaviljakus. Põllumajanduses võimaldab uusi töökohti luua eelkõige biojäätmetetöötlemine kütusteks – nii sooja- ja elektritootmiseks kui ka autokütusteks.

Teenustesektori arenguvõtmeks on infotehnoloogiavahendite aktiivsem ka-

sutuselevõtt ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) põhiste teenuste arendamine. Eesti on siin olnud edukas nii üle maailma levinud Skype'iga kui ka mobiilimaksete või positsioneerimise tarkvaralahenduste arendamisel ja teenuste pakkumisel. Kuigi selle turusegmendi areng maailmas on kiire ja konkurents tihed, on siin Eestile märkimisväärsed võimalused.

Üsna spetsiifiline majandusvaldkond, kus rohemajanduse ja töökohtade loomise potentsiaal suurem, on jäätmeääditus, kus on suund võetud ladustamiselt korduv- ja taaskasutusele. Seda eriti pakendi, elektronika, plasti ja mineraalse jäätmematerjali osas.

Arvestades kas või põlevkivist elektritootmise suurt jäätmeähtu, on selge, et riigipoolsete motivatsioonivahendite kehtestamisega leiaks märksa suurem osa neist jäätmetest taaskasutust ehitusmaterjalitööstuses ja vähendaks nõudlust loodusvarade kaevandamiseks.

FOTO: SVEN ARBET



Biokütuste tootmine ja seni kasutuseta põllumajandusjäätmete tarvitusele võtmine kas otse kütusena, töödelduna või väärindatuna on võimalused, mis aitavad kaasa kodumaise ja puhta toorme kasutamisele energieetikas ning loovad juurde töökohti maapiirkondades. Fotol on biojäätmel põhinev soojus- ja elektrienergia koostootmisjaam Aravetel.

The production of bio-fuels and the utilisation of agricultural waste as fuel either directly or after processing or refining are ways to promote the use of clean, domestic raw materials to produce energy, while creating employment in rural areas. The photo shows the bio-waste based CHP plant in Aravete.

Eestis suurem potentsiaal

Ka teistes majandusvaldkondades, nagu transport, metsamajandus ja puidutöötlemine või töötlev tööstus, on potentsiaal energia ja loodusvarade efektiivsemaks kasutamiseks suurem kui teistes ELi liikmesriikides. Samas võrrelduna eespool mainitud sektoritega on see potentsiaal väiksem, kuna energiaefektiivsuse meetmeid on neis sektoreis juba pikemat aega rakendatud.

Energiatootmises on roheline kasv tagatud üleminekuga fossiilkütustelt taastuvallikatele. Eestis tähendab see eelkõige kontsentreeritud ja kondensatsioonirežiimil elektritootmisel kasutatava põlevkivi osakaalu vähendamist ja asendamist taastuveni energiaga – tuule ja biomassi kasutamisega, mis tagab efektiivsema tootmise ja parema energiajulgeoleku. Kindlasti aitab energia paremale kasutamisele kaasa ka seadmete uuendamine ja efektiivsemate sooja ning elektri koostootmiseseadmete kasutuselevõtt, samuti ülekande- ja jaotusvõrkude uuendamine, et vähendada kadusid. Tuleviku võtmesõna on nn targa elektrivõrgu rajamine ühtlustamaks tarbimisnõudlust tootmisvõimlustega.

Biokütuste tootmine ja seni kasutusele võtmise kas otse kütusena, töödelduna (briketid, puidugraanulid) või väärindatuna on võimalused, mis aitavad kaasa kodumaise ja puhta toorme kasutamisele energeetikas ning loovad juurde töökohti maapiirkondades.

Hea võimaluse tööstuse, ja just eksportiva tööstuse kasvuks pakub taastuveni energia tootmiseseadmete ja komponentide tootmine. Sama puudutab päikeseenergiaseadmete ja nende komponentide tootmist.

Kaevandussektoris on roheliste töökohtade loomine võimalik, asendades loodusvarad võimalusel taaskasutatavate materjalide kogumisega ja neist toodete valmistamisega. Mineraalsete materjalide taaskasutus on eriti oluline ehitussektoris.

Ehitussektor on energiaspektori järel suurima potentsiaaliga loodusvara ja energiakasutuse efektiivsuse suurendamisel ja roheliste töökohtade loomisel. Null- ja plussenergiamaade ehitamine tagab suure energiasäästu, võrreldes tänase hoonete energiakasutuse tasemega.

Majandusharu, kus täna juba on toimunud märgatav edasimineku, on Eesti tuuleenergia klaster. Klatri löid ettevõtted ja teadusasutused, kellel oli huvi panustada tehnoloogia arengusse ja sünergiasse. Lisaks tuuleenergia tootmise arendajatele on klattrisse kaasatud mitme tööstusharu esindajad, näiteks metallkonstruktsioonide tootjad, infoteh-

noloogia arendajad. Koostööd tehakse teistegi valdkondadega, nagu elektri- ja autotööstuse arendajad ja müüjad, elektroonika- ja mehaanika valdkonnad.

Nii käivitas rahvusvaheline energeetika- ja automaatikaettevõtte ABB 2011. aastal Jüris oma esimese tootmisliini päikeseenergiapaneelide invertermoodulite arendamiseks ja tootmiseks. Esimese tootmisliini aastane võimsus oli 400 megavatti mahus muundurite tootmist. Möödunud aastal algas inverterite tootmine ning praegu on tootmisvõimsus 700 MW aastas. Samas tootmiskompleksis toodab ABB alates 2002. aastast erinevaid tuulegeneraatorite komponente ja 2010. aastast ka tuulegeneraatoreid globaalsetele turgudele.

ABB annab oma tehnoloogialinnakus tööd enam kui 1200-le kvalifitseeritud töötajale, viimastel aastatel on ABB elektrimasinate tehase Jüris kujunenud üheks suuremaks tuulegeneraatorite tootjaks ABB tehaseks maailmas, tarnides ligi kolmandiku maailmaturul nõutavatest tuulegeneraatorite komponentidest.

Lisaks ABB-le on tuulegeneraatorite valmistamist Eestis alustanud ka ettevõtte Konesko ja Goliath Wind, mis toodavad väikesi, kodumajapidamistele mõeldud seadmeid. Goliath Wind juurtab oma patenteeritud innovatiivset otsejuhtimisega püsimaagnetil baseeruvat generaatoritüüpi võimsusega 3–100 GW.

Vähe leiutisi

Rohelisi töökohti aitab luua innovatsioon. Eurostati andmete põhjal kasvavad tehnoloogiaarendustöödele ja tehnoloogiauurimistele tehtavad kulutused Eestis 0,71 protsendist SKTst 2001. aastal 1,62 protsendini 2010. ja 2,18 protsendini 2012. aastal. Kiirele kasvule vaatamata kulutab Eesti innovatsiooni ja arendustegevustele riigi püstitatud eesmärgist (3 protsenti SKTst) vähem.

Üks innovatsiooniedukuse näitajatest on leiutiste ja patentide arv. 2009. aastal esitati Eestist Euroopa patendiametile 32,92 taotlust miljoni elaniku kohta. ELi 27 liikmesriigi keskmine oli samal ajal ligi 116, neli korda suurem kui Eestis. Eesti patenditaotlejatele anti samal aastal välja 1,492 kõrgetehnoloogiapatenti miljoni elaniku kohta, mis võrreldes ELi keskmisega oli seitse korda vähem.

Positiivse trendina tuleb märkida erasektori arendustegevusse suunatud vahendite kasvu kiiremas tempos kui avalikus sektoris. Kui 1999. aastal oli erasektori osakaal kogu arendustegevusse suunatud investeeringutest vaid 23,9%, siis 2004. aastal oli see juba 39% ja 2012. aastal 57%. Samal ajal on erasektori osakaal arendustegevuse finantseerimisel ikkagi väiksem kui arendustegevuses

edukates riikides (63,1% USA-s, 69,5% Soomes). Selline erasektori osalus arendustegevuses peegeldab Eesti praegust majanduse struktuuri.

Eesti ettevõtete innovatiivsustaset mõjutavad samad tegurid mis teistes Euroopa riikides: mida suurem on ettevõtte ja selle käive, seda suurem on võimalus, et ettevõtte on innovatiivne. Suurkontsernidesse kuuluvad ettevõtted on reeglina 1,5 korda innovatiivsemad kui üksi tegutsevad. ELi ettevõtete innovatsioonitaset kajastavas tabelis oli Eesti vaid pisut alla ELi keskmist taset oma innovatsioonisuutlikkuse poolest.

Tagamaks pikaajalist ekspordisuutlikkust ning üleminekut rohemajandusele, on ettevõtetel vaja teha tänasest suuremaid investeeringuid just selliste uute toodete ja teenuste pakkumisse, milleks kulub vähem loodusvarasid ja energiat.

Eestlased vähem keskkonnahoidlikud

Üleeuroopalise väikeste ja keskmise suurusega ettevõtete hulgas ressursikasutuse efektiivsuse ja roheliste toodete-teenuste nõudluse kohta korraldatud arvamisküsitluse (Flash Eurobarometer 342, 2012) tulemustest selgub, et Eesti väikeettevõtteid on peaaegu kõigis küsitlud aspektides keskmiselt poole võrra vähem keskkonnahoidlikud võrreldes ELi 27 riigi keskmisega.

Uuringutulemustest on näha, et Eesti väikeettevõtjad on märksa enam orienteeritud lühiajalisele kasumi teenimisele. Arvestades, et enamiku Eesti sisemajanduse kogutoodangust toodavad just väikeettevõtjad, näitavad selle uuringu küsitlused meie tootmispoole potentsiaali keskkonnahoidlikumate ja ressursi- ning energiaefektiivsemate toodete-teenuste osakaalu suurendamisel.

Rohemajanduse lipulaevad

Eestis on vaid mõned tuntud rohelise majanduse ettevõtted: ABB, Ecoprint, 4Energia, Riigimetsa Majandamise Keskus, Werro Wool. Ka on keskkonnahoidlike toodete-teenuste nõudlus siseturul nõrk, kui mitte arvestada mahetoitu. Rohemajanduse edendajaks võib suures plaanis pidada vaid riiki, kes on ELi ühise kliima- ja energiapolitika ning konkurentsivõime parandamise poliitikatest motiveerituna püstitanud majanduse arengu ja keskkonnahoiu eesmärgid ning korraldab nende eesmärkide täitmist.

Eesti energiaspektorit suunav olulisim riiklik strateegiadokument on energiamajanduse arengukava (ENMAK) aastani 2020, mille riigikogu kinnitas 2009. aastal. ENMAKist lähtub ka Eesti elektrimajanduse arengukava aastani 2018, mis seab strateegilised eesmärgid elektri-



FOTO: TERJE LEPP

Rohelise majanduse lipulaev ABB annab oma tehnoloogialinnakus tööd enam kui 1200-le kvalifitseeritud töötajale.

The green economy flagship ABB employs a qualified work force of more than 1,200 people in its technology park.

tootmise arengule. Eesmärgid kasutada ressursse efektiivselt on kirjas nii üleriigilises arengustrateegias Säästev Eesti 21 kui ka Eesti keskkonnanstrateegias aastani 2030. Ka koostamisel olev energiamajanduse pikaajaline arengukava aastani 2030 (ENMAK) seab esimest korda konkreetseid eesmärgid energiatõhususe kasvutamiseks nii tootmisel kui ka tarbimisel.

Kõrgem aktsiis

Aastal 2003 alustas riik toetuste andmist korteriühistutele enne 1990. aastat ehitatud korruselamute renoveerimiseks, et saaks vähendada hoonete energiakadusid. Valitsuse määrus detsembrist 2008 kehtestab senisest märksa karmimad normid ehitatavate hoonete energiakasutusele. Tallinna Tehnikaülikool korraldab energiaaudiitorite koolitusi ja energiatõhusust kinnitavaid sertifikaate uutele hoonetele antakse välja alates 2009. aasta jaanuarikuust.

Heitmekvootide müügist saadud tulu on nn rohelise investeerimisskeemi kaudu eraldatud nii avaliku kui ka erasektori hoonete renoveerimiseks nende energiatõhususe parandamiseks.

Transpordi arengukava 2014–2020 ja selle rakendusplaan ei ole piisavad, et täita energiatõhususes ka kasvuhooonegaaside vähendamise eesmäärke. Küll on

siin valdkonnas kindlasti abiks valitsuse otsus osa heitmekvoodi tulust eraldada kütusesäästlikumate ja mugavamate busside-rongide soetamiseks ning elektrorobiilsusprogrammi elluviimiseks.

Mõjusad motivatsioonivahendid energiasäästul on hinnad, mille kujunemisele aitavad kaasa nii turg kui ka elektri- ja kütusteaktsiisid. Eestis müüdavate kütuste aktsiisimäärad on peaaegu kõigi kütuste osas kõrgemad kui ELi kütusemaksude alammäärade direktiiviga seatu, vaid põlevkivi on aktsiiside tasumisest osalt vabastatud. Kerge kütteõli ja elektri aktsiisimäärad ületavad ELi miinimummäärasid mitu korda. Eestis maksustatakse eraldi ka õhuheitmeid, mis enamasti tekivad kütuste põletamisel, sealhulgas peavad ettevõtted alates 2000. aastast maksma ka CO₂ heitmetasu. Elektritootjad on alates 2006. aastast CO₂ tasu maksimisest vabastatud. Heitmetasumäärad on kehtestatud 2015. aasta lõpuni.

Selged eesmärgid

Eesti keskkonna- ja majanduspoliitika kujunemist ja suundumusi mõjutab tugevalt Euroopa ja Euroopa Liidu liikmeks olek. Eesti on ELi kliima- ja energiapolitika ühisel kujundamisel oma seisukohadega olnud progressiivsemate liikmes-

riikide grupis, ühtlasi on sageli taotletud erikohtlemist ja pikki üleminekuperioode põlevkivikasutajatele.

Meil pole ületamatuid ajaloolisi, kultuurilisi või poliitilisi takistusi ressursi- ja energiaefektiivsele rohemajandusele üleminekuks. Majanduse avatuse, ülemiste trendide ja ühiskonna väiksusest tuleneva väheste inertsid ja muutusvalmiduse koosmõjul on takistused sihikindla tegevusega hõlpsasti muudetavad võimalusteks jätkusuutliku majanduse arendamisel.

Rohemajanduse osas on väga selged poliitikaeesmärgid seatud kogu ELi tasandil. 2011. aastal kinnitatud ressursitõhusa Euroopa tegevuskavas tuuakse välja võimalused, kuidas saavutada ressursitõhus majanduskasv. Tegevuskavas määratakse kindlaks enim ressursse nõudvad majandussektorid ning pakutakse välja vahendid ja näitajad, mis aitavad suunata meetmeid Euroopas ja rahvusvaheliselt. Tegevuskavaga soovitakse saavutada konkurentsivõime ja majanduskasv, mis põhineb sellel, et kaupade tootmisel ja tarbimisel kasutatakse vähem ressursse ning et luuakse ettevõtlusvõimalusi ja töökohti sellistel tegevusaladel nagu ringlussevõtt, parem tootedisain, materjalide asendamine ja ökosüsteempõhiste tehnoloogiate rakendamine.

TAASTUVAD ENERGIAALLIKAD

Miks Eestile meretuulepargid?

Soome Pori meretuulik
paikneb 1,2 kilomeetri kaugusel
rannikust.

*Finland's Pori offshore wind farm is
located 1.2 km offshore.*



WWW.LOBCO.OFFSHORE-WIND-FARMS-MAP/PORI-OFFSHORE-1

SIIM PAIST
NELJA ENERGIA
ARENDUSJUHT



Kindlasti on tänapäeva inimese elutegevuse normaalseks osaks saanud elektri olemasolu. Väga raske on ette kujutada päeva, kui meil puudub elekter – halvatud on peaaegu kõik tööstusharud, ei tööta sidepidamisvahendid, rääkimata arstiabist jne.

Eestis on aastakümneid toodetud elektrit põlevkivist, mis aga ei vasta enam tänapäevastele arusaamadele ega nõuetele. Põlevkivi põletamise miinusena võib kindlasti välja tuua selle väikese efektiivsuse, suure heitmete koguse, üha kasvavad tuha- ja aheraineväljade alad, põhjaveereostuse ohu, aga pikas perspektiivis ka majanduse konkurentsivõimetuse jne.

Eurooplased on kokku leppinud, et taastuvenergia osakaal igas riigis peab aastaks 2020 olema vähemalt 20%. Seoses sellega on ka Eestis jõudsalt arenenud nii biomassi kasutamine elektri tootmiseks (hakkpuidul koostootmisjaamad, biomassil ja lägal töötavad biogaasijaamad koos biogaasimootoritega) kui ka tuuleenergeetika, arvestades Eesti soodsat asukohta selle arenguks.

Kindlasti tuleb elektritootmise keskkonnasõbralikuks muutmisel taastuvenergeetika eri liike kombineerida. Biomassi kasutamisel on siin omad eelised, sest nimetatud tootmisviis võimaldab energiat toota konventsionaalsel, nn stabiilsel viisil, kuid probleemiks on ressursi piiratus ja ka Eesti kaugküttevõrkude väiksus, mis omakorda piirab töu-

husa soojuse ja elektri koostootmisjaama võimsust. Optimaalse suurusega linnad, kus on üle mindud efektiivsele soojuse ja elektri koostootmisele, on Tallinn, Tartu, Pärnu, Kuressaare, Paide ja Rakvere. Samas on elektri tootmise võimsused vahemikus 1 MW (Rakvere) kuni 25 MW (Tallinn, Tartu). Seega, arvestades säästliku metsamajandamise põhimõtteid, biomassi transpordi kauguse piiranguid ja eelmainitud kaugkütte koormuse piiratust, ei pruugi bioelektri osakaal ületada 15 protsenti. Kuna hüdroenergia potentsiaal on meil marginaalne ja päikseelektri hind tuule omast kordi kõrgem, jääbki üle tuuleenergeetika.

Asulatest kaugemale

Esimesed tuule jõul töötavad seadmed võeti kasutusele viiendal sajandil Pärsias, kus neid kasutati vilja jahvatamiseks ja vee pumpamiseks. Tänapäevase elektrit genereeriva tuuliku esiisaks võiks lugeda Charles Brushi, kes aastatel 1887–1888 ehitas tuuleturbiini (12 kW), mis tootis elektrit akude laadimiseks. Vahepealsel ajal vähenes seoses naftasaaduste ja fossiilkütuste laialdase kasutuselevõtuga inimeste huvi tuuleenergeetika vastu, kuid alates 1970. aastast, mil oli naftakriis, hakkas tuuleenergia jälle jõudsalt arenema. Naftakriisist tingitud hinnatõus on pannud riike oma energiapoliitikaid ümber mängima ja sundinud looma taastuvenergeetika arenguks vajaliku majanduskeskkonna koos suunistega. Nii riiklikud energeetikaettevõtted kui ka erasektor on hakanud arendama taastuvenergiat töötavaid elektrijaamu.

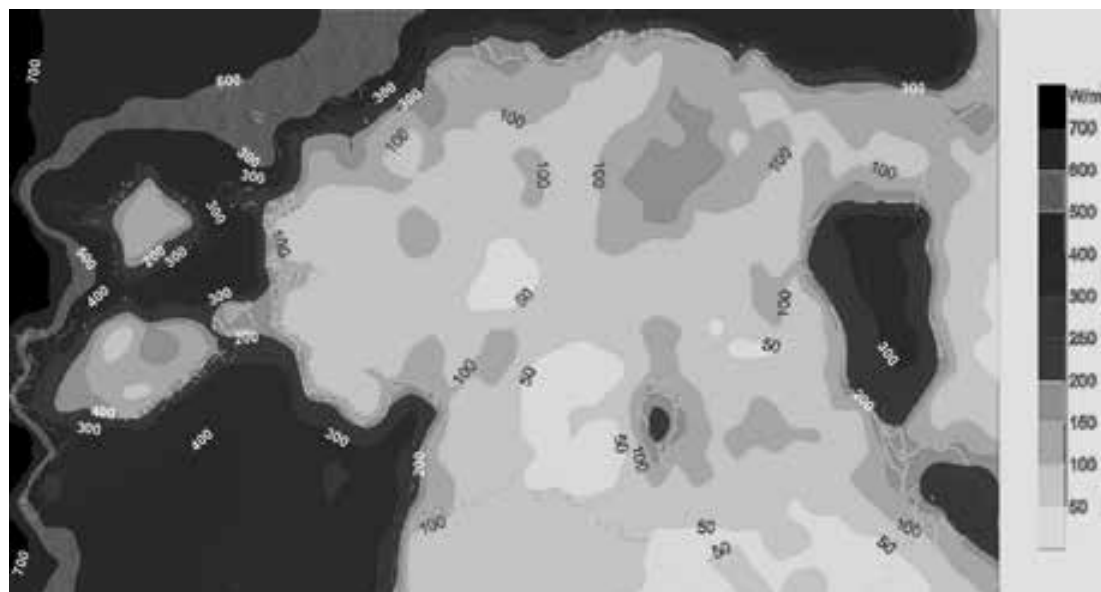
Eestis töötab 2013. aasta lõpu seisuga 130 tuulikut koguvõimsusega 279,9 MW, rohkem kui pooled neist kuuluvad aktsiaseltsile Nelja Energia. Kuna tuuleparkide rajamise eeldus on tootmiseks sobiva tuule olemasolu, paiknevad tuu-

lepargid reeglina Eesti rannikul, seda nii Läänemaal, Ida-Virumaal, Harjumaal, Saaremaal kui ka Pärnumaal.

Nagu energeetiheduse kaardilt näha, leidub maismaal veel teisigi tuuliseid kohti ning kindlasti saavad mitmed uued projektid lähiaastatel ka teoks, kuid samas ei alahinda arendajad avalikkuse kõrvõimalikest hirmudest tekkinud vastuseisu. Kuigi Eestis pole asustustihedus suur, tekib siiski küsimus, kuidas püstitada tuulikuid inimeste vahetust lähedusest eemale. Lahenduseks on meretuulepargid, mida on küll kallim ehitada, kuid tootmiseks sobivam tuul aitab seda mõnevõrra kompenseerida. Ent ka merre elektrijaamade rajamine pole piirangute ta.

Eestis on küllaltki palju rannikuäärseid ja merre ulatuvaid suuri kaitsealasid, mis välistavad tuulikute paigaldamise, tagades ühtlasi ürgse looduse: Lahemaa, Keila-Joa, Pakri, Nõva, Dirhami, Roosta, Matsalu, Väinameri, Soela väin, Kassari laht, Hiiu madal, Vilsandi rahvuspark, Sõrve, Kihnu väin, Pärnu laht... Teiselt poolt on meretuuleparkide piiriks Eesti Vabariigi territoriaalmere piir. Arvestada tuleb ka piirivalveradarite, majandusliku teostatavuse ning ka Eesti kliima isärasustega, näiteks mere jäätumisega. Just jääst tingituna sobivad meretuuleparkide arenguks meremadalad, kus vee sügavus ei ületa 30 meetrit. Eesti vetesse sobiv vundamendi tüüp on gravitatsioonvundament, mis on ka Läänemere jäätumistest asuva ainsa meretuuliku vundamendiks. Niisugune tuulik asub Soomes Poris, 1,2 kilomeetri kaugusel kaldast, kus vee sügavus on üheksa meetrit.

Kuigi meretuulikute jaoks sobivad kohad võivad olla liigirikkad avamere-madalikud, ei tohiks neid rajatisi automaatselt loodusele vastuvõtmatuks või loodust kahjustavaks pidada. Seetõttu



Energiatihedus 30 meetri kõrgusel.
Energy density at 30 metres.

KULL, A. EESTI TUULEATLAS. MAGISTRITÖÖ. JUH.: Ü. MANDER, J. JAAGUS. TARTU ÜLIKOOL, 1996.
KULL, A. ESTONIAN WIND ATLAS. MASTER'S THESIS. SUPERVISORS: Ü. MANDER, J. JAAGUS. TARTU UNIVERSITY, 1996.



TABEL 1

Loode-Eesti meretuulepargi parameetrid.

Parameters of the wind park of the North-West Estonia.

PARAMEETER / PARAMETERS	
KOGUVÕIMSUS TOTAL POWER	700–1100 MW
TUULIKUTE ARV NUMBER OF TURBINES	U 160 (OLENEB TUULIKU VÕIMSUSEST) (DEPENDENT ON THE OUTPUT OF THE TURBINE)
AASTANE TOOTLIKKUS CAPACITY, YEARLY	2,4–3,8 TWH/AASTAS
TOOTLIKKE TUNDE AASTAS PRODUCTIVE HOURS, YEARLY	3500
ASUKOHAD LOCATIONS	APOLLO JA VINKOVI MADALAD, MADAL 1 JA 2
KAUGUS HIIUMAA RANNIKUST DISTANCE FROM THE COAST	VÄHEMALT 12 KM / AT LEAST 12 KM
MERE SÜGAVUS DEPTH OF THE SEA	MITTE ROHKEM KUI 30 M / NOT MORE THAN 30 M
VÕRGUÜHENDUS/LIITUMISPUNKT CONNECTION TO THE GRID	LÄBI KANAPEEKSI ALAJAAMA HIIUMAAL THROUGH KANAPEEKSI SUBSTATION

tulebki iga meretuulepargi ehitamisel arvestada keskkonnamõjude hindamisega, mis tehakse Keskkonnaministri järelevalve all. Keskkonnamõjude hindamise mõte on leida sobivad alad, kus oleks tagatud, et keskkonna ja looduse mõjutamine majandustegevusest, kõnealusel juhul tuulepargi rajamisest, on minimaalne. Samas on tänaseks olemas küllaldaselt tõendeid, et tuulikute vundamentidele on tekkinud uus elupaik mereelustikule, mis suurendab piirkonna kalarohkust ning võib toidubaasi rikastumise tõttu osale lindudele ahvatlevana mõjuda. Samuti on leitud, et linnud õpivad tuulikutega koos elama ja vajaduse korral neid vältima.

Juba kaheksa aastat töös

Meil on üsna levinud arusaam, et taastuvenergeetika on väga kallis ja kõik tarbijad peavad selle kinni maksma. Samas unustatakse tihti ära tõsiasi, et Eestis olevad põlevkivijaamad on vanad ja nõua-

vad või on juba nõudnud investeerimist, mis samuti tuleb tarbijate makstava elektrihinna arvelt.

Teise aspektina on Euroopa riikidel kohustus vähendada saasteainete paiskamist atmosfääri, et ka tulevastel põlvkondadel oleks siin võimalik elada. Eestis on aga tekkinud hulk inimesi, kes sisusse süüvimata on vastu enamikule asjadele, eriti uutele, niisamuti on ka tuuleenergia vastaseid. Tihti selgub, et selle põhjuseks on piisava info puudumine või alusetute müütide uskumine.

Ilmselt tuleb tuuleparke rajada loodust hoidval viisil ning kooskõlas kohalike elanikega, aga ka vastavalt kõikidele kehtivatele seadustele. Keskkonnamõjude hindamise programmi koostamise käigus peab arendaja läbi mängima kõik olulised stsenaariumid, mis võiksid kas inimesi või loodust kahjustada.

Baltimaade suurim tuuleenergia tootja Nelja Energia alustas meretuulepargi arendust juba 2006. aastal, mil moodus-

tati ka spetsiaalne projektiettevõtte Hiiu-maa Offshore Tuulepark OÜ. Kindlasti tekib küsimus, et miks peaks meretuuleparki just Hiiumaast põhja rajama. Aga sellepärast, et selles piirkonnas on tuuled olud kõige soodsamad – keskmine tuulekiirus üle 8,5 m/s ja täisvõimsustunde tuleb tuulikul üle 3500 tunni (maismaal keskmiselt 2500 tundi). See arv näitab, et merel toodab sama võimsusega tuulepark ligikaudu 40% rohkem elektrit kui maismaal. 2006. aastal esitas arendaja ka Keskkonnaministri vee-erikatusloa taotluse, mille menetluse käigus algatas ministerium keskkonnamõjude hindamise. Seega täitub sel aastal kaheksa aastat projekti algusest.

Algul hinnati planeeritava meretuulepargi mõjusid viiel meremadalal: Neupokojevi (Kuivalõuka kuiv), Vinkovi ja tema lähimadalad ning Apollo madalad. Perioodil 2007–2010 tehti suur hulk uuringuid – näiteks hinnati tuulikute võimalikku mõju õhu turbulentsile ja lainetuse režiimi muutusele Hiiumaa lääne- ja põhjarannikul, samuti lindudele ja käsi- tiivalistele.

Lisaks tehti

- sotsiaal-majanduslike mõjude uuring,
- meretuulepargi visualiseeringud,
- põhjasete uuringud,
- meteoroloogiline ja hüdroloogiline režiimide uuring,
- mõjud lokaalsele hüdrodünaamikale ja vee kvaliteedile,
- hinnang süvendamisele ja ehitamisele tekkiva heljumi levikule,
- potentsiaalsete keskkonnamõjude uuring tuulepargi ehitamisel ja pärast seda,
- merepõhjaelustiku ja -elupaikade inventuur,
- piirkonna kalastiku uuring,
- mõjude hindamine Eesti Vabariigi seisulgeoleku tagamisele jne.

Uuringutesse oli kaasatud kogu Eesti teadusparemik nii Tartu Ülikoolist, Tallinna Tehnikaülikoolist kui ka Eesti Maaülikoolist, samuti teisi hinnatud eksperte eri valdkondadest ja ettevõtetest. 2013. aastal liitus ekspertide grupiga ka Ramboll Eesti AS, kes asus keskkonnamõjude hindamise juhtiveksperti kohale, tuues endaga kaasa suure kogemustepagasi arendatavatest ja juba töötavatest meretuuleparkidest mitmel pool maailmas.

Planeeritav Loode-Eesti meretuulepark 2013. aastal

Tuulepargi võimalikud asukohad on keskkonnamõjude hindamise käigus muutunud, mida võib pidada protsessi loogiliseks osaks. Näiteks võiks tuua Apollo madaliku, kus tuulepark on nihkunud lõuna poole, et välistada negatiivset mõju lindudele. Arutelude tulemusel



FOTOD: SIIM PAIST

Middelgrundeni tuulepark Taanis Kopenhaageni lähistel.
Middelgrunden wind farm near Copenhagen, Denmark.

Hiiumaa kohaliku kogukonnaga loobuti ka Neupokojevi madalast. Planeeringu 2013. aasta seisuga on tuulikud paigutatud nii, et nad oleks rannikust vähemalt 12 kilomeetri kaugusel, ei segaks piirivalveradarite tööd ega häiriks ka linde ja kalu. Samas tingib iga asukoha muutus jällegi vajaduse teha lisauuringuid, millega on juba alustatud ja mis planeeritakse valmis saada järgmise aasta esimeses kvartalis. Samuti on riik alustanud Hiiumaal merealade teemaplaneeringuga, mille tulemusi ja järeldusi peab kajastama ka Nelja Energia tuulepargi keskkonnamõjude hinnang.

Tuulepargi koguvõimsus on planeeritud 700 kuni 1100 MW, mis omakorda tähendab olenevalt valitud tuulikutüüpide võimsusest ligikaudu 100 kuni 160 tuulikut.

Viimastel aastatel on toimunud suur areng meretuulikute valdkonnas, praegu on suurimad tuulikud juba 7 MW võimsusega ja labad pikkusega üle 85 meetri.

Et tuulepargi liitmine Eesti põhivõrguga eeldab võrgu ehitamist ja rekonst-

ruerimist kuni Harku alajaamani, siis majanduslikult peab tuulepargi võimsus olema minimaalselt 700 MW. Tuulepargi liitumiseks on Nelja Energia AS saanud liitumise eeltingimused aktsiaseltsist Eleering, mille kohaselt on tuulepargi planeeritud liitumispunktiks Kanapeeksi alajaam Hiiumaal. Täpsustamist väärrib ka see, et kuigi liitumispunkt tuulepargile on Hiiumaal, maksab arendaja liitumistasega kinni kogu võrgu ehitus- ja renoveerimistööd, mis on selle projektiga seotud.

Väga olulise teemana sooviksin ma välja tuua ka kohaliku huvi ja kasu teema. Eestis puudub hetkel regulatsioon, mis suunaks osa elektri jaama tuludest kohalikule kogukonnale, kui nende lähedale rajatakse mõni tuulepark või koostootmisjaam. Nelja Energia AS on olnud nimetatud teemas teerajajaks, kui ta on koos kohalike omavalitsustega asutanud mittetulundusühingud, mis toetavad kohaliku valla majanduslikku ja kultuurilist, sealhulgas spordi ja noorsootöö alast arengut. Mittetulundusühingule annetab Nelja Energia AS teatud summa iga too-

detud MWh elektrienergia kohta.

Analoogselt eeltooduga alustas Nelja Energia AS läbirääkimisi ka Hiiu valla-ga, et leida ühised huvid, võimalikud kitsaskohad, ja mis kõige olulisem, hiidlaste huvid, kui tuulepark tulevikus rajatakse.

Seoses sellega valmistati ette ühiste kavatsuste protokoll, kus fikseeritakse tuulepargi liitumise teema, kus tekiks Hiiumaale uus võrguühendus, energiaühistute arendamine, arendaja poolt toetatava mittetulundusühingu asutamine majandusliku ja kultuurilise arengu edendamiseks Hiiumaal, ning on juttu ka hiidlaste võimalusest soodustingimustel investeerida meretuulepargi projekti.

Selline ühiste kavatsuste protokoll on Eestis ainulaadne, kunagi varem ei ole kohaliku omavalitsuse ja arendaja ühised huvid nii laialulatuslikult ja põhjalikult läbi räägitud ja ka korralikult paberile pandud. Loodetavasti paneb see aluse ka senisest viljakamale kohaliku omavalitsuse ja erasektori koostööle.

Tallinnas Koskla 7 hoone katusel olevad
vaakumtorukollektorid.

*Vacuum tube collectors on the roof of the
building at Koskla 7, Tallinn.*

Päikeseenergia rakendamine ja tasuvus Eestis

FOTO: SIIM LINK

ARGO ROSIN,
TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOLI
ENERGEETIKA-
TEADUSKONNA
TEADUSPRODEKAAN



Päikeseenergeetika kasutamisel tuleb silmas pidada asukohta, seadmete parameetreid ja hinda, samuti energiatarbimise mustrit, võrguühenduse maksumust, toodetud elektri müügihinna, taastuvenegiatoetuse suurust. Tallinna Tehnikaülikoolis on tehtud mitu elektri lokaalse tootmise analüüsi, alates tootmisest väikehoonetes ja lõpetades suurte tööstuskompleksidega. Uuringute põhjal võib väita, et turul pakutakse nii tasuvaid kui ka mittetasuvaid lahendusi. Selleks, et investeering läheks asja ette, tuleb teha õigeid otsuseid juba seadme valikul ja paigaldusel.

PV-paneelid

PV-paneelid ehk fotoelektrilised paneelid on paneelid, mis muundavad päikesekiirguse elektriks. Suurem osa päikeseelemente põhineb mitmesugustel kristalliseeritud ränikasutavatel tehnoloogiatel. Maailmas toodetakse mitut tüüpi fotoelektrilisi päikese-paneele. Tuntuimad neist on mono-, polükristall- ja õhukese-kilelised paneelid. TTÜ teadlaste korraldatud uuringute kohaselt sobivad meie oludesse suurema kasuteguriga polükristallpaneelid. Nende kasutegur on harilikult üle kahe korra suurem kui õhukese-kilelistel ning hind on madalam kui monokristallpaneelidel. Samuti annavad tootjad enamasti polü- ja monokristallpaneelidele viis aastat pikema garantii kui õhukese-kilelistele. Vaatamata õhukese-kileliste paneelide odavusele ja lühemale tasuvusajale toodavad need väiksema kasuteguri tõttu eluea jooksul vähem elektrit kui polükristallpaneelid. Õhukese-kilelised paneelid sobivad nende läbi-

paistvuse tõttu pigem kasutamiseks hoonete kujunduselemendina.

Päikesekiirguse muundamine elektriks on talveperioodil keeruline. Optimaalse ehk 40–50kraadise kaldega pinnale on summaarne aastane päikese-kiirgus vahemikus 1100–1200 kWh/m². Kui korrutada see arv läbi kasuteguriga, saame ideaalse elektritoodangu paneeli ruutmeetri kohta. Eesti oludes langeb 80–90% summaarsest kiirgusest maapinnale märtsist septembrini. Näiteks kui juulis vajaks keskmine majapidamine (tarbimine 2040 kWh aastas) 5 ruutmeetrit paneeli (kasutegur 20%), siis detsembris vähemalt 80 ruutmeetrit.

Väga tugevat mõju avaldab paneelide tootlikkusele paigaldus ja asukoht. Näiteks paneeli pinna 2% kinnikattmine või varjamine võib halvimatel juhtudel vähendada tootmisvõimsust kuni 70%.*

* QUASCHNING, VOLKER. REGENERATIVE ENERGIESYSTEME, TECHNOLOGIE – BERECHNUNG – SIMULATION, 6., NEU BEARBEITETE UND ERWEITERTE AUFLAGE, HANSER VERLAG MÜNCHEN, 2009, 397 s. ISBN 978-3-446-42151-6)

Sageli tuleb esinevate varjude korral ja paneelide paigaldamisel hoonele eri suundadesse tähelepanu pöörata muundurite arvu optimaalsele valikule ja topoloogiale, sest need määravad samuti süsteemi tootlikkuse, sh tasuvuse. Kui iga kWh müügist makstakse turuhinda, kehtestatud taastuvenegiatoetust ja investeeringutoetust, siis sõltuvalt PV-paneelide soetusmaksumusest on optimaalse kaldega lõunasse paigaldatud seadmete tasuvusaeg vahemikus 8–25 aastat.

Tänaste mõõtmiste (ja arvutuste) alusel võib öelda, et kodumajapidamised, kus pereliikmed töötavad ja käivad koolis-lasteaias ning ei juhi oma tarbimist vastavalt elektritootmisele, kasutavad tööpäeval kuni 25% ja puhkepäeval kuni 50% toodetud energiast otse. Seega keskmiselt u 30% toodetud energiast kasutatakse otse ning ülejäänud müüakse võrku. Oluliselt parem omatarbe osakaal on päevase energiakasutusega kodumajapidamistes, kus elektri kasutajateks on peamiselt pensionärid, koolilapsed. Sellisel juhul võib omatarbe osakaal saavutada isegi 60%.

Päikesekollektorid

Päikesekollektorid on soojusvahetid, mille abil kantakse päikese kiirgust soojus üle kollektorit läbivale soojuskandjale. Teisiti öeldes on päikesekollektor seade, mis absorbeerib talle peale langevat päikesekiirgust ja muundab selle soojuseks. Enim tuntud kollektoritüübid on lamekollektor ja vaakumtorukollektor. Vaakumtorukollektorite eelis on nende väiksem tundlikkus õhutemperatuurile, s.t nende kasutegur on suurem, sh tootlikkus on külmade ilmadega parem kui lamekollektoritel. Kuna lamekollektorite tootlikkus on üldjuhul vaakumtorukollektoritega võrreldes väiksem, siis vajatakse sama soojushulga tootmiseks rohkem paneele, s.t suuremat pinda ka paigalduseks. Siiski ei saa hinnata tasuvust tootlikkuse alusel, vaid tuleb vaadata, kui palju on vaja tootlikkuse saavutamiseks investeerida. Sama investeeringu juures väiksem tootlikkus tähendab suuremat soojuse maksumust.

Tänaseks paigaldatud eramute kollektorsüsteemid näitavad häid tulemusi. Sõltuvalt kollektorsüsteemi ehitusest ja suurusest suudavad need vähendada kuni 40% (ja rohkemgi) kütuse, kütteõli või muu fossiilse kütuse kulu. Kredexi toetuste abil on sedalaadi süsteemide tasuvus üldjuhul lühem kui 10 aastat. Suurte hoonete puhul võib väita, et puidugraanulikatlamaja ja päikesekollektorite paigaldamine on võrreldes maagaasikatlamajaga tasuvam.



PV-paneel Tallinna Tehnikaülikooli energeetikamaja katusel.

A PV-panel on the roof of Tallinn University of Technology.

PV-paneel versus päikesekollektor

Kas Eestis on mõistlikum investeerida PV-paneelidesse või päikesekollektoritesse, seda ei saa üheselt öelda. Kõik sõltub tegelikust tootmis- ja tarbimis- mustrist, samuti turul pakutava soojuse ja elektri hindadest. Päeva lõikes langeb PV-paneelidega energia tootmine kõrgema hinnaga aega. Kogu aastat arvestades aga toodetakse päikesest elektrit enim siis, kui elektri hind on keskmisest madalam.

Soojuse hind erineb piirkonniti kuumutavõrkudes, kuid hind ei kõigu päeva lõikes. PV-paneelidel on suurem paindlikkus, sest üleliigne toodetud elekter ostetakse võrguga liitumisel tarbijalt ära, ning elektrit saab vajadusel ka soojuseks muuta. Seetõttu võib PV-süsteemid ehitada suuremad kui tegelik vajadus.

Päikesekollektorite eelis on 2,5 korda suurem kasutegur võrreldes PV-paneelidega, kuid liigsoojusele ehk tarbimata soojusele tuleb leida kohapealne rakendus, nt suveperioodil enda ja naabri veeboileri või basseini soojendamiseks vms.

Soojuse muutmine elektriks on mikrotootmise puhul kallim ja väiksema kasuteguriga protsess kui vastupidi. Kollektorid on valdavalt õigustatud, kui sooja vett toodetakse elektriga. Autonoomselt ehk saarena töötavate süsteemide puhul on kollektorid sobivamad, sest soojussalvestid ehk veemahutid on odavamad kui

PV-paneelide jaoks kasutatavad elektrokeemilised salvestid (akud).

Autonoomseid süsteeme pole Eesti oludes pika pimedade perioodi ja sellest tuleneva üledimensioonimise (ülevõimendatuse) tõttu majanduslikult otstarbekas rajada vaid päikeseenergeetikale.

Autonoomsed süsteemid vajavad täiendavat energiaallikat, olgu selleks kas diisलगенераатор või biokütustel töötav mikroostootmisjaam.

Kokkuvõtteks

Kuna Eesti oludes langeb 80–90% summaarsest kiirgusest maapinnale märtsist septembrini, siis sobivad PV-paneelid ja päikesekollektorid hästi turismitaludele, suviste meelelahutusasutustele või suure suvise tarbimisega kontorihoonetele.

Kõige tasuvamad on süsteemid, mis toodavad elektrit või soojust täpselt nii palju, kui seda oma tarbeks kulub. Seadmete hinnatrende ja taastuvenegiatoetusi analüüsides võib väita, et tavaliselt õnnestub investeeritud raha enne seadme eluea lõppu tagasi saada.

Tänane Kredexi taastuvenegiasüsteemi soetuse toetus on kindlasti oluline, et maandada hoonete asukohast, ehituse või liitumise eripärast tingitud investeerimisriske. Suurte päikeseenergiaparkide rajamisel on võimalik enamasti tootjalt või edasimüüjalt süsteemi hinda alla kaubelda, kuid arvestada tuleb suuremate liitumiskuludega.

Taastuvenergiaga oleksime sõltumatud

Venemaa agressioon Ukraina vastu on taas teravalt rambivalgusse tõstnud energiajulgeoleku küsimused. Kas ja kui turvaliselt saame en-nast energiamajanduses tunda ja kuidas see mõjutab meie rahvuslikku julgeolekut?

RENE TAMMIST
EESTI TAASTUV-
ENERGIA KOJA JUHT



Energiajulgeolekut võiks kõige laiemalt defineerida kui rahvusliku julgeoleku ja energiakandjate piisavuse ja kättesaadavuse suhet. Oluline on, et energiaressursid oleksid kättesaadavad ja neid oleks ka piisavalt selleks, et katta tarbimine igal ajal ja igas kohas. Eestis on taastuvaid allikaid piisavalt, nad on kättesaadavad ja seega saab neid käsitleda soojuse ja elektrivarustuse osas energiajulgeolekut tagavatena.

Meie põlevkivikompleks, mida oleme harjunud käsitlema oma julgeoleku kindlustajana, on kontsentreeritud ja kergesti haavatav. Krimmi stsenaariumi kordumisel Eestis oleks meie Ida-Virumaa-kesksele energiavarustusele katastroofilised tagajärjed. Peame endalt küsima, kuidas toimub elektritootmine siis, kui rinne läheb Sinimägedest. Vähetähtis pole ka töö, et Ida-Virumaa linnade soojusvarustus tugineb põlevkivile ning viimastel aastatel on sadu miljoneid eurosid investeeritud õlitootmisse, mis paikneb Ida-Virumaal.

Ümberkorraldus elektrivõrkudes

Riskide maandamiseks tuleks elektrimajanduses võtta selge suund hajutatud tootmisele ning panustada väikestele autonoomsetele üksustele. Kõikides asulates, kus vähegi soojuskoormust jagub, tuleks rajada elektrit ja soojust koos tootvad jaamad. Need tuleks varustada sagedusautomaatikaga, mis võimaldaks jaamadel töötada ülejäänud võrgust lahus suletud

süsteemina. Vajalikud on ümberkorraldused just elektrivõrkudes, sest viimastel aastatel rajatud koostootmisjaamadel on saarena töötamise võimekus juba olemas. Päikese- ja tuuleenergiajaamad tuleks varustada mobiilsete konteinerakudega, millel on võimekus varustuskindlust tagada ka mitme päeva jooksul, ning edendada tuleks ka teisi tõhusaid salvestuslahendusi. Taastuvenergiale ülemineku kava TE100 raames 2012. aastal avaldatud arvutuste kohaselt oleks aastal 2030 võimalik 100% elektrienergiast toota taastuvatest allikatest, kusjuures 62,9% elektrienergiast toodetaks tuulest, 18,6% biomassist koostootmisjaamades, 11,9% hüdropumpjaamast, 5,9% biogaasist, 0,5% päikeseenergiast ja 0,2% hüdroenergiast. Ka Arengufondi tehtud Energiamaajanduse Arengukava stsenaariumide analüüsis jõuti järeldusele, et taastuvatel allikatel baseeruv elektritootmine Eestis on tehniliselt võimalik ja kulutõhus.

Tõrjuda Venemaa gaasi

Soojusmajanduses tuleks võtta selge suund Venemaa gaasi absoluutse miinimumini viimiseks. Vene gaasi osakaal primaarenergia tarbimises on küll vaid kümnendik, ent kolmandik riigi soojusenergiast toodetakse maagaasist. Kaugkütte soojusvarustust on võimalik tagada ka ainult biokütuste põhjal, alandades sellega ühtlasi soojuse hinda tarbijale. Kõrge aktsiis Venemaa gaasile, piirangud uutele gaasijaamadele, soodustused neile kaugkütteettevõtjatele, kes biokütuste kasuks otsustavad, ning elektrit ja soojuse koostootmise edendamine puhastest, kohalikest kütustest annaksid paari-kolme aastaga soovitud tulemuse. Lokaal- ja kohtkütelahendustes mängivad taastuvad allikad juba täna määravat rolli, moodustades 2/3 kasutatavatest kütustest. Uutest installeeritud kütteseadmetest on taastuvenergia lahenduste osakaal



80%. Ülejäänud ligi 20% müüdavatest kütteseadmetest moodustavad nn eilse päeva tehnoloogiad, jagunedes võrdselt – 10% on gaasiküte ning ülejäänud 10% õli- või elektriküte. Lokaal- ja kohtküttes fossiilallikate osakaalu vähendamiseks oleks aga paslik riiklike toetusmeetmete ellukutsumine.

Transpordisektoris on muutused kõi-

RENEWABLE ENERGY SOURCES

Näiteid taastuvenergiat põhinevast kodumaisest energiatootmisest (võimsused MW_{el})

Examples of Estonian energy production based on renewable energy sources (power MW_{el})



Biokütusel töötavad soojuse ja elektri koostootmisjaamad:

Tallinna SEK	25,4
Tartu SEK	25
Pärnu SEK	24
Helme SEK	6,4
Kuessaare SEK	2,4
Võhma SEK	2,4
Paide SEK	2
Rakvere SEK (Adven Eesti)	1
Rakvere SEK (ES Bioenergia)	1



Biogaasijaamad:

Tallinna prügila	1,94
Pääsküla prügila	0,84
Rääma prügila	0,15
Aravete	2
Tartu Biogaas	1,5
Vinni	1,36
Oisu	1,2
Jööri	0,3
Kullimäe	0,1



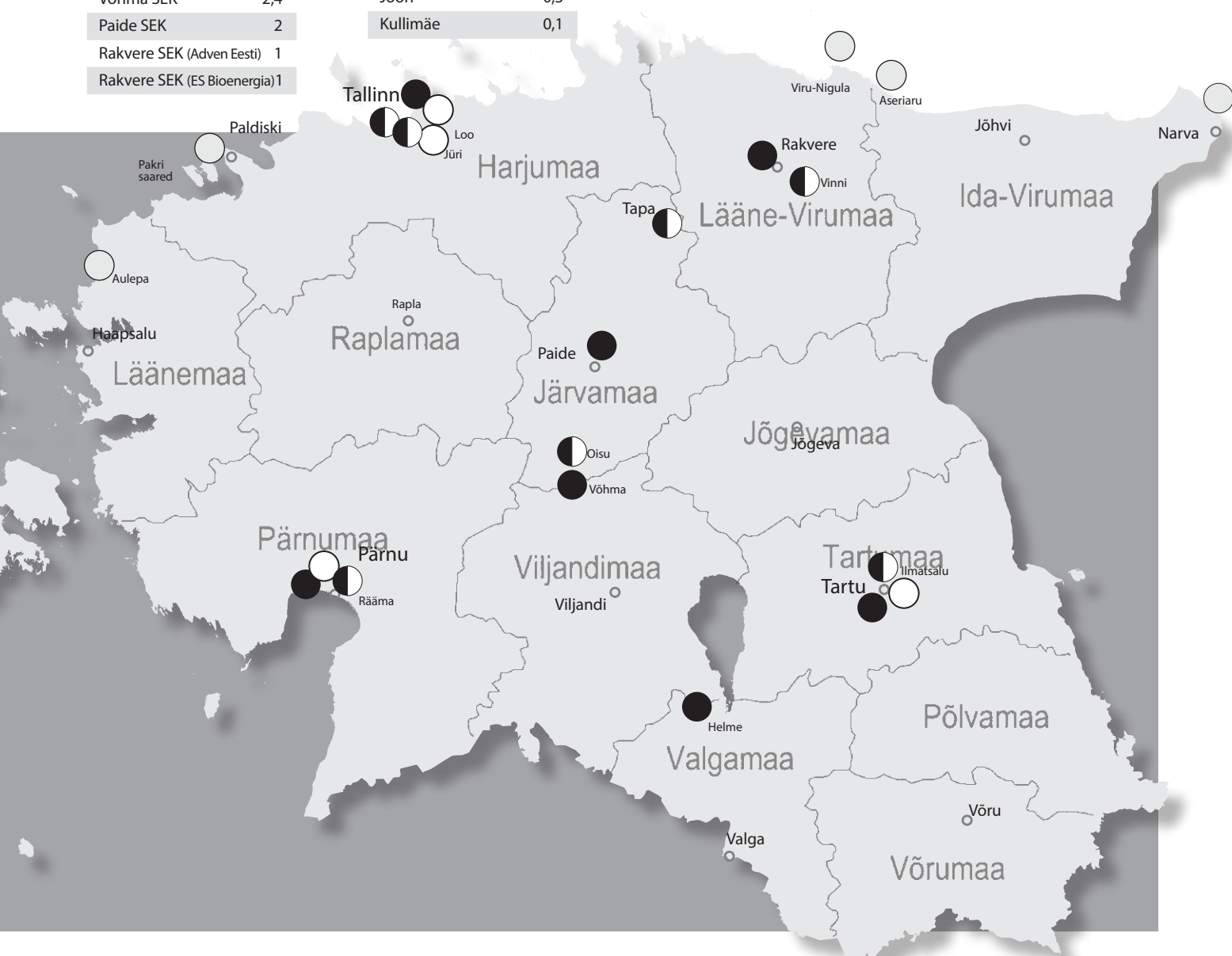
Tuulepargid (suuremad):

Pakri + Paldiski	63,4
Aulepa I + II	48
Narva I	39
Viru-Nigula	24
Aseriaru	24



Päikesepargid (suuremad):

ABB (Jüri)
Aardla Selver (Tartu)
Logistika Pluss (Loo)
Pärnu Autobaas



ge vaevaleisemad. Tõrjuvat hoiakut tuleks ilmutada kütust neelava autopargi vastu. Esmajärjekorras tuleks võtta jõuline suund sundliikumist vähendavale planeerimisele, ühistranspordi ning kergliikluse arendamisele ja taastuvressursist transpordikütustele. Biogaasist tuleb toota ka biometaan, mida saab kasutada mootorkütusena. Sellest kogusest saaks asendada

suurusjärgus 30% imporditud vedelkütustest. Elektri autod, keskkonnasõbralikumad sise põlemismootoriga autod ning ühistranspordi arendamine on prioriteetsed, kui soovida transpordisektoris taastuvate allikate osakaalu suurendada. Usun, et kui viia inimesteni teadmine, et maasturiga sõites rahastad Venemaa agressiooni naabrite vastu, sealhulgas või-

malikku tulevast sissetungi Eestisse, siis ollakse sedalaadi muutusteks valmis.

Taastuvenergiat põhinev kodumaine energiatootmine on taskukohane, loob töökohti ning vähendab sõltuvust Venemaast. Meil on võimalik sõltuvust välisest energiaallikatest vähendada ning olla ka teistele ELi riikidele eeskujuks ja seeläbi panustada rahvuslikku julgeolekusse.

ENMAK 2030

eesmärk – optimaalne energiavarustus

MADIS LAANISTE

„ENERGIAMAJANDUSE
ARENGUKAVA AASTA-
NI 2030“ KOOSTAMISE
EEST VASTUTAJA,
MAJANDUS- JA KOMMUNI-
KATSIOONIMINISTEE-
RIUMI ENERGEETIKAOSA-
KONNA STRATEEGILISE
PLANEERIMISE JUHT



IRJE MÖLDRE

„ENERGIAMAJANDUSE
ARENGUKAVA AASTANI
2030“ KESKKONNAMÖ-
JU STRATEEGILISE
HINDAMISE EKSPERT,
EESTI ARENGUFONDI
ENERGIA- JA ROHE-
MAJANDUSE SUUNA
KESKKONNAEKSPERT



Vaadeldes ajahorisont aastani 2050, võib öelda, et Eesti on rikas energiaressursside poolest. Praegu on meie energia lõpptarbimine kokku ligi 32 TWh/a, kuid teoreetiliselt on meil ressurssi neli korda enamaks.

Eesti energiakandjate potentsiaal¹ on 123 TWh/a: fossiilkütuste potentsiaal on ligi 50 TWh/a (põlevkivi 46 TWh/a, turvas 3,1 TWh/a) ning taastuvate ja kütusevabade energiaallikate potentsiaal üle 73 TWh/a (sh päike 45,3 TWh/a, mets 12,3 TWh/a, tuul merel ja maismaal 10,3 TWh/a, biogaas 3,7 TWh/a, jäätmed 0,7 TWh/a, hüdroenergia 0,04 TWh/a, lisaks rohtne biomass). Eurostati andmed, mis iseloomustavad Euroopa riikide sõltuvust imporditud energiakandjatest, näitavad, et vaatamata imporditud energiakandjate domineerimisele mootorikütuste ja gaasiturul on Eesti sõltumatus välistest tarnetest üks parimaid Euroopa Liidus.

Meil on kasutamata 4/5 energeetilisest potentsiaalist ehk energiajulgeoleku tagamiseks on eeldused täidetud justkui rohkem kui küll. Kas me peaksime investima enam kohalikesse loodusvaradesse energiavajaduse katmisel ning mil määral mõjutaks see majanduse arengut ja selle kaudu meie heaolu?

Euroopa Liidu energiajulgeoleku

¹ Ahto Oja, 2013. Energy resources of Estonia. ENMAK 2030+
http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/3/3f/Energy_resources_ENG_ENMAK_uus-mets_140213.pdf

tagamiseks on vajalik tarnijate mitmekesistamine, täiendavate energiaühenduste rajamine liikmesriikide vahel ja toimiva energiaturu loomine Euroopa Liidus². Eesti majandus, sh energiamaajandus, on otseses seoses Euroopa ja lähiriikide arengutega ja neist sõltuvuses. Euroopa Liiduga ühinemisel võtsime omaks ja võtame jätkuvalt üle reegleid, mis liikmesriigid on kokku leppinud. Elektriturude ühendamise, transpordivõrgu arenduste, hoonete energiatõhususe, energeetilise sõltumatuse suurendamise, nutika spetsialiseerumise ja innovatsiooni abil luuakse järgmiseks kümnendiks konkurentsivõimelist Euroopat. Eestil on seejuures täita oma roll pidevalt muutuv maailmaareenil. Kehtiv „Energiamaajanduse arengukava aastani 2020“ on minetanud ajakohasuse, konkurentsivõime kava „Eesti 2020“ on samuti muutnud tänaseks oma sisulist rõhuasetust vähemasti energeetika osas. Seetõttu algatas Vabariigi Valitsus Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi ettepanekul möödunud aasta augustis „Energiamaajanduse arengukava aastani 2030“ (edaspidi ENMAK 2030), et käia muutustega kaasas.

Kinnitatud otsuses määrati ENMAK 2030 koostamise eesmärk ja kavandatud strateegilised eesmärgid. ENMAK 2030 koostamise eesmärk on valida optimaalne energiavarustuse stsenaarium, mis oleks tarbijale mõistliku hinna ja kättesaadavusega, vähese keskkonnamõjuga,

² Euroopa Liidu energiajulgeolek www.vm.ee

kooskõlas Euroopa Liidu pikaajaliste energia- ning kliimapolitiika eesmärkidega ning pikaajaliselt kõige konkurentsivõimelisem.

ENMAK 2030 strateegilisteks eesmärkideks on kavandatud:

1. Energiavarustuse tagamine elektrimaajanduses, soojusmajanduses, transpordisektoris, elamumajanduses ja kodumaiste kütuste tootmises.

2. Majanduse energiamaahukuse vähendamine (konkurentsivõimet kahjustamata) ja energiasäästu suurendamine.

3. Energiajulgeoleku suurendamine energia tootmiseks vajaliku ärikeskkonna, energiainfrastruktuuri ja ühenduste arendamise kaudu.

Kuna viimastel aastatel on nõuded valitsusele esitatavatele dokumentidele, sh arengukavadele kasvanud, on ENMAK 2030 koostamise metoodika võrreldes varasemate arengukavadega põhjalikult muutunud. ENMAK 2030 koostamisel pöörasid selle eestvedajad Eesti Arengufondist ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumist erilist tähelepanu võimalike arengute prognoosimisele ja arvestamisele ning tegevusse on püütud igakülgselt kaasata valdkondlikke eksperte väljastpoolt. Eriti aktiivsed on olnud AS Elering, Tallinna Tehnikaülikool, Säästva Eesti Instituut ja OÜ Mõnus Minek, ka on väärtusliku panuse andnud paljud teised asjatundjad teistest valitsusasutustest, ettevõtetest ja esindusorganisatsioonidest.

ENMAK 2030 koostamisel on välja töötatud nn valdkondlikud stsenaariumid, mis kirjeldavad meetmeid ja tegevusi viies valdkonnas: elektrivarustus, soojusvarustus, hoonete energiasääst, transpordi energiasääst, kohalike mootorikütuste (biokütused, põlevkiviõli) tootmine. Meetmete eri mahus rakendamise testimiseks on arvatud võimalike arengustsenaariumide maksumus (vt näide joonis 1) ja modelleeritud eeldatavalt kaasnevad mõjud.

30

use stsenaarium

ENMAK 2030 strateegilised eesmärgid

1. Energiavarustuse tagamine elektrimajanduses, soojusmajanduses, transpordisektoris, elamumajanduses ja kodumaiste kütuste tootmises.
2. Majanduse energiamahukuse vähendamine (konkurentsivõimet kahjustamata) ja energiasäästu suurendamine.
3. Energiajulgeoleku suurendamine energia tootmiseks vajaliku ärikeskkonna, energiainfrastruktuuri ja ühenduste arendamise kaudu.

Energiamaajanduse valdkondade meetmete eri mahus rakendamise testimiseks koostatud stsenaariumide kombinatsioon võrreldakse järgmiste kriteeriumide näitajate alusel: energiamajanduse mõju vähenemine loodusele ja tervisele, energiamahukuse vähenemine, konkurentsivõime paranemine, energiajulgeoleku tagamine. Täna on teada, et kui kavandatud meetmeid minimaalses mahus rakendada ehk energiamajanduse valdkondadesse vähe panustada (riigi poolt regulatiivselt ja rahaliste toetustega vähe sekkuda), kasvab energia lõpptarbimine aastaks 2030 veel kuni 8 TWh/a võrra, peamiselt transpordivahendite kasvava energiakasutuse tõttu.

Energia- ja ressursitõhusus

Kui energiajulgeoleku (rahuaja tingimustes) tagamiseks on olulised eelkõige elektritootmise ja -ülekande töö- ja varustuskindlus, soojuse varustuskind-

lus ja mootorikütuste varu olemasolu, siis heaolu kasvule aitavad kaasa sejuures vajalikud energiasäästu meetmed: hoonete energiatõhusaks rekonstrueerimine ja sellega kaasnev sisekliima paranemine, energiatõhusamate sõidukite kasutuselevõtt ning liikuvuskorralduse³ ja ühistranspordi arendamine. Majanduse konkurentsivõimele on üliolulised nii energia- kui ka ressursitõhusus. Energiamaajanduse arengukavaga kavandatavad meetmed on suunatud teadlikule energiasäästule, kuid sellega kaasneb lisaks heaolu ja konkurentsivõime paranemisele tänase negatiivse loodusesekkkonna- ja

3 Liikuvuskorraldus tegeleb sundliikumise vähendamisega liikumiste asendamise ja parema maakasutusega ning säästliku liikumisviisi arendamisega erinevate vahemaade puhul, et saavutada transpordisüsteemi majanduslik efektiivsus ja leevendada negatiivseid mõjusid. Transpordi arengukava 2014-2020 lühikokkuvõte. http://www.mkm.ee/public/TAK_2014-2020_eel-nou_051213.pdf

tervisemõju vähenemine. Arvestades Eesti keskkonnanäitajaid⁴ ja seni koostatud keskkonnamõju hindamiste jm seotud uuringute tulemusi, kaasnevad tänaseks rajatud (või kavandatud) energia tootmise, jaotamise või kasutamisega seotud objektidega olulised negatiivsed mõjurid⁵ ja mõjud, mis ENMAK 2030 meetmete rakendamisel eeldatavasti vähenevad. Näiteks kasvuhooonegaaside teke, õhusaasteainete (keskkonda hapestavad ained, atmosfääri peenosakesed, bioakumulatsioon) teke ja nendega kaasnevad loodusesekkkonna- ja tervise mõjud.

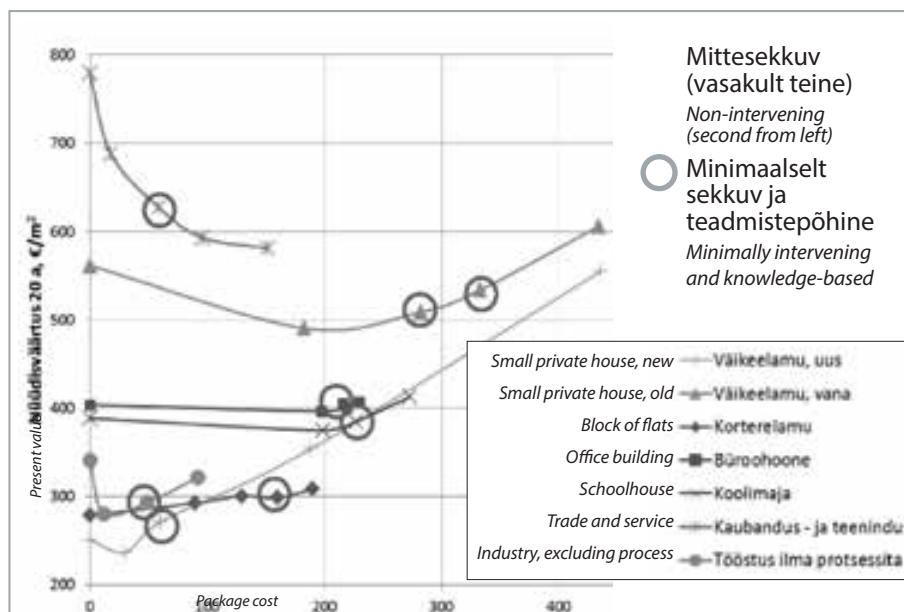
ENMAK 2030 meetmed peavad aitama vähendada majanduse energiamahukust, transpordi energiakasutust ja energia tootmise ressursikasutust ning suurendada hoonete energiatõhusust. Kokkuvõttes väheneb ENMAK 2030 meetmete rakendamise tulemusel negatiivne keskkonnamõju viisil, mis kajastatud tabelis 1.

Kavandatud ENMAK 2030 meetmete elluviimisega kaasneks varustuskindluse ja energiajulgeoleku tagamine, negatiivse mõju vähenemine ning elukeskkonna paranemine valdkonniti järgmiselt:

Elektrivarustuse tõhustamise meetmetega, sh sõltuvuse vähendamisega fossiilkütustest, väheneksid eeldatavalt kaasnevad kasvuhooonegaaside kogused ja õhuheidet (mh võimalik SO₂, NO_x hapestav mõju nii looduskooslustele kui ka ehitiste välisilmele ja seisundile, sh arhitektuuri- jm kultuuripärandile), jäätmete (tuhad), veekasutus. Väekasutus globaalses mõistes on olulise mõjuga tegevus, kuna aastaks 2050 kasvab veevaja-

4 Eesti keskkonnanäitajad 2012 <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1190570/Eesti+keskkonnan%20ajajad+2012.pdf>

5 Mõjur ehk aspekt on keemiline, füüsikaline või bioloogiline tegur, mis võib sihtobjektis esile kutsuda negatiivse mõju. Põder T. 2005 Keskkonnamõju ja keskkonnariski hindamine. Käsiraamat. Tallinn



JOONIS 1.

Hoonete energiatõhususe meetmetes kasutatud tervikliku rekonstrueerimise pakettide maksumused ja 20 aasta nüüdisväärtused (investeering + diskonteeritud energiakulu).

ENERGIAMAJANDUSE ARENGUKAVA

dus maailmas 55%⁶ ning surve joogiveeks sobilike veevarude (sh pinnavee) kasutusele kasvab.

Elektrivõrkude arendamisega ilmastikukindlaks paraneks elektrivarustuskindlus, õhukaablite asendamisega maa-kaablitega väheneks tunduvalt hooldust vajavate liinikoridoride osakaal, samal

⁶ <http://www.siw.org/publication/stockholm-water-front-no-4-2013/>

ajal loodaks liikidele uusi elupaiku ja väheneks liinides hukkuvate lindude ja ka tööohutuse nõuete eiramise vm põhjuste tõttu liinitöödel hukkuvate töötajate arv.

Tõhusama soojusvarustuse meetmete elluviimise eelduseks on koosmõjuna hoonete energiakasutuse, s.t eelkõige kütmisvajaduse vähendamine olemasolevate hoonete rekonstrueerimise ja

uute liginullenergia hoonete ehitamisega. Oluline roll on elektri ja soojuse koostootmise potentsiaali realiseerimisel.

ENMAK 2030 koostamise eeltööna valminud Eesti kaugküttesüsteemide jätkusuutlikkuse analüüsid näitasid, et täna on taskukohasem ja ühtlasi keskkonnasõbralikum kasutada puitkütuseid võrreldes nt maagaasi või põlevkiviõliga ning lokaal- ja kohtkütte lahendustes maasoojuspumpasid. Suurem puidukasutus, aga ka eelnimetatud hoonete rekonstrueerimine tekitaks juurde hulga töökohti.

TABEL 1

ENMAK 2030 aitab energiamajanduse keskkonnamõju vähendada.
Diminishing the environmental impact in different fields.

VALDKONDADE MEETMED FIELDS	MÕJURID FACTORS	MÕJUDE VÄHENEMINE DECREASE OF IMPACT ON
HOONETE ENERGIA-TÕHUSUSE MEETMED ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS	TAASTUMATUTE LOODUSVARADE KASUTUS USE OF NON-RENEWABLE NATURAL RESOURCES	TAASTUMATUTE LOODUSVARADE VARUDELE NON-RENEWABLE NATURAL RESOURCES
SOOJUSMAJANDUSE TÕHUSUSE MEETMED EFFICIENCY OF HEATING INDUSTRY	KASVUHOONEGAASIDE TEKE GENERATION OF GREENHOUSE GASES	KLIIMAMUUTUSTELE CLIMATE CHANGE
ELEKTRIMAJANDUSE TÕHUSUSE MEETMED EFFICIENCY OF POWER INDUSTRY	ATMOSFÄÄRI PEENOSAKESTE JT AINESAASTEOSAKESTE TEKE GENERATION OF FINE PARTICLES AND OTHER AIR POLLUTANTS	TERVISELE, LOODUSELE HEALTH AND NATURE
TRANSPORDI ENERGIA-TÕHUSUSE MEETMED ENERGY EFFICIENCY OF TRANSPORT		
BIOKÜTUSTE JA PÕLEVKIVIÕLI TOOTMISE MEETMED PRODUCTION OF BIOFUELS AND SHALE OIL	PÕLEVKIVIÕLI TOOTMISEL TEKKIVA OHTLIKU JÄÄTME UTTEGAASI KASUTUS ELEKTRI-TOOTMISEL USE OF SEMI-COKE GAS, WHICH IS A DANGEROUS BY-PRODUCT OF OIL SHALE PRODUCTION, FOR GENERATING ELECTRICITY	SÕLTUB TOODETAVATEST PÕLEVKIVIÕLI KOGUSTEST DEPENDS ON THE VOLUME OF SHALE OIL PRODUCED

TABEL 2

Biokütuste osakaal mootorikütustest eesmärkidena aastani 2030 eri stsenaariumides.

Share of biofuels in motor fuels until 2030 according to different scenarios.

BIOKÜTUSTE STSENAARIUMID	2010	2015	2020	2025	2030
MAKSISEKKUV-TEADMISTEPÕHINE NON-INTERVENING, KNOWLEDGE-BASED					
BIOETANOOLI OSAKAAL % SHARE OF BIO ETHANOL	0,00	1,79	3,51	4,45	5,48
BIOMETAANI OSAKAAL % SHARE OF BIO METHANE	0,00	3,17	6,20	13,02	20,50
KOKKU / TOTAL	0,00	4,96	9,71	17,47	25,98
TRANSPORT VÄHESEKKUV_TAK TRANSPORT, LITTLE INTERVENTION_TAK					
BIOETANOOLI OSAKAAL % SHARE OF BIO ETHANOL	0,00	1,80	3,32	2,96	2,64
BIOMETAANI OSAKAAL % SHARE OF BIO METHANE	0,00	1,94	3,57	8,29	12,56
KOKKU	0,00	3,74	6,89	11,25	15,20
MITTESEKKUV_BAU NON-INTERVENING_BAU					
BIOETANOOLI OSAKAAL % SHARE OF BIO ETHANOL	0,00	1,64	2,84	2,65	2,48
BIOMETAANI OSAKAAL % SHARE OF BIO METHANE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KOKKU / TOTAL	0,00	1,64	2,84	2,65	2,48

Hoonete energiatõhususe meetmete elluviimisega paraneks eeldatavalt hoonete sisekliima eeskätt nõuetekohaste ventilatsioonisteede väljaehitamise tõttu. Inimesed veedavad 90% ajast siseruumides ja nii on hoonete energiatõhususe meetmetesse kavandatud ühtlasi sisekliima kvaliteedi paranemine. Seda enam, et nt olmekütuse peamine kaasnev mõju on atmosfääri peenosakeste emissioon, mis põhjustab teatud kontsentratsioonide ületamisel haigestumist hingamis-, südame- ja veresoontehaigustesse ning seetõttu isegi enneaegseid surmasid.

Hoonete rekonstrueerimisega kasvab kogu kinnisvara väärtus, paraneb elukeskkonna kvaliteet, seejuures tagatakse miljöö- ja arhitektuuriliselt väärtuslike hoonete rekonstrueerimisega kultuuripärandi kaitse.

Transpordi energiakasutuse vähendamise meetmete elluviimise tulemusel väheneks kasvuhooonegaaside ja õhusaasteainete teke, kahaneks ka atmosfääri peenosakeste mõju tervisele ja SO₂, NO_x hapestav mõju nii looduskoslustele kui ka ehitiste välisilmele ja seisundile (sh arhitektuuri- jm kultuuripärandile). Seejuures aitaks biokütuste kasutuselevõtt mootorikütusena vähendada transpordiga kaasnevat õhuheidet.

Selleks on välja töötatud kolm stsenaariumi:

a) **mitteseikkuv** – biokütuste import asendamaks fossiilseid mootorikütuseid, kuid aastaks 2020 seatud eesmärki ei täideta,

b) **väheseikkuv** – 7% mootorikütustest kaetakse biokütustega ja

c) **teadmistepõhine** – biokütuste Eestis tootmise potentsiaali realiseerimine.

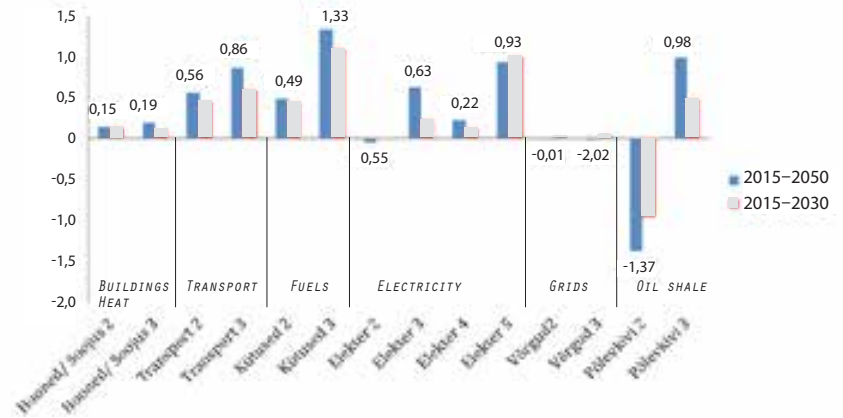
Energiajulgeolekut ega majanduse konkurentsivõimet ei ole seni energiamajanduses tehtud töödes (sh varasemates arengukavades) kvantitatiivselt hinnatud.

Valdkondade stsenaariumide mõju majanduse konkurentsivõimele on ENMAK 2030 koostamise protsessis modelleerinud Finantsakadeemia OÜ ja Väärtusinsener OÜ ning need tulemu-

JOONIS 2.

Majanduse seisundi indeks eri stsenaariumide ja perioodide korral.

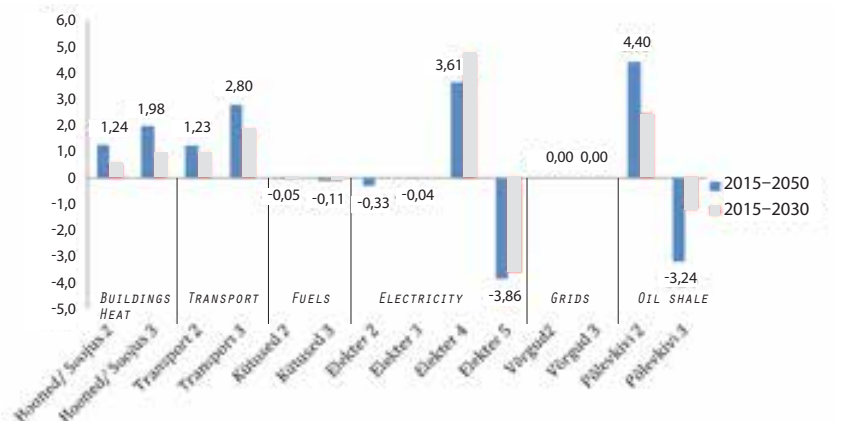
Values of economy performance indices based on different scenarios and periods.



JOONIS 3.

Ressursimahukuse indeks eri stsenaariumide ja perioodide korral.

Values of resource intensity indices based on different scenarios and periods.



sed on esitatud www.energiatalgud.ee stsenaariumide lehel. Majandusmõju modelleerimise tulemused on aluseks energiamajanduse stsenaariumide võrdlemisele lähtuvalt mõjust majanduse seisundile (indeksi väärtus sisaldab SKT inimese kohta, väliskaubanduse muutus / SKT, töövilkajuse muutus, tööhõive

muutus) joonisel 2 ja ressursimahukusele (indeksi väärtus sisaldab primaarenergia tarbimine / SKT, fossiilsed kütused / SKT, CO₂ emissioon / SKT) joonisel 3.

Energiajulgeoleku indikaatorid on välja töötatud koostöös Maailma Energeetikakongressi Eestis rahvuskomiteega (WEC Eesti).

Indikaatoriteks, mille alusel stsenaariume võrreldes selgitame enim energiajulgeolekut pakkuva stsenaariumi, on **importkütustest sõltuvuse määr** ja **energiakandjate mitmekesisus** (sh kodumaiste, taastuvate ja kütusevabade energiaallikate osakaal).

Valdkondade stsenaariumides analüüsitud meetmete rakendamise võimalikud tulemused aastaks 2030

Transpordivahendid tarbivad täna kütustena energiat 9 TWh/a. ENMAK 2030 meetmeid minimaalselt rakendades kasvab sõidukite energiasutus veel 60% võrra.

2030. aastal moodustaksid **biokütused** biometaanit ja bioetanooli tootmisel ja tarbimisel Eestis 15–25% mootorkütustest, see vähendaks kasvuhoonegaaside ja õhusaasteainete teket ning parandaks energiajulgeolekut.

Hooned kasutavad täna 7 TWh/a elektrit ja 16 TWh/a soojust (sh kaugküte 4,5 TWh/a, koostootmine 3,4 TWh/a).

Meetmete abil on võimalik kokku hoida eelkõige soojust, rekonstrueerides

- 15–50% korterelamutest,
- 10–40% väikeelamutest,
- 10–20% mitteamutest.

2030. aastal on **elektritootmisvajadus** 7–9 TWh, sh Narva elektrijaamades saab põlevkivi asemel kasutada nt uttegaasi, kivisütt või biomassi. Lisaks kasvab tuuleenergia kasutus. ENMAK 2030 meetmete tulemusel mh paraneb elektrivõrkude ilmastikukindlus ning väheneb elektrikatkestuste aeg.

2030. aastal on **soojuse tootmisvajadus** lähtudes hoonete rekonstrueerimise mahust 14–18 TWh/a, seejuures kasvab puitkütuste ja väheneb maagaasi osakaal, kaugküttes kasvab koostootmise osakaal 60%ni.

Kutsume lugejaid kaasa mõtlema ja tegema ettepanekuid energiamajanduse tuleviku kujundamisel veebilehel www.energiatalgud.ee, sh ENMAK 2030 eelnõu ja keskkonnamõju strateegilise hindamise aruande avalikustamise käigus.

Keskkonnamõju strateegilise hindamise aruandega koos toimuv arengukava eelnõu avalikustamine leiab aset hiljemalt septembris. ENMAK 2030 eelnõu esitatakse Vabariigi Valitsusele heakskiitmiseks käesoleva aasta novembris.

Artikkel on koostatud energiamajanduse arengukava ettevalmistamisel koostatud analüüside ja arvutuste tulemuste põhjal. Need on kättesaadavad veebilehel www.energiatalgud.ee.

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine

Ülevaade Eesti suuremate ajalehtedest juuni 2013–2014



ELEKTRIENERGIA

■ 27. juuni 2013 **Postimees**, Parts: lakke kerkinud elektrihinnast tuleb teha tõsised järeldused

Majandusminister Juhan Parts ütles täna valitsuse pressikonverentsil, et anomaalselt kõrgele kerkinud elektri börsihind on oluline vahejuhtum, millest tuleb teha tõsised järeldused. Asja peab uurima konkurentsiamet ja Eestil tuleb kaaluda, kas on kasulik olla Läti ja Leeduga samas turupiirkonnas. „Mind selgitused, et „see ongi nüüd turg“, ei rahulda,” kommenteeris Parts.

Kui kõrge hinna põhjustena välja toodud argumentid paika peavad, ei tohiks samasugune stsenaarium majandusministri meelest enam korduda. „Need põhjused, et kõik tootjad ei paku oma elektrit turule, et liiga palju võimsusi on hoolduses ja et ühendused meie turupiirkonnast

väljapoole on ka hoolduses – neid põhjusi saab likvideerida parema koordinaatsiooni, turukorraldaja poolsete reeglite täpsustamisega.”

■ 2. juuli 2013 **E24**, Sester: elektri hinna peab tekitama pakkumise-nõudluse suhe

Hind peab tekkima loomulikult teel pakumise ja nõudluse suhtena, nagu see üldjuhul kõikide kaupade puhul ka normaalses ühiskonnas kehtib. Samas on olulised turu üle järele- ja täiendavad kontrollid, et keegi ei hakkaks manipuleerima. Konkurentsiameti töö on uurida, kas turu reegleid on rikutud, kirjutab Riigikogu rahanduskomisjoni esimees Sven Sester.

■ 4. juuli 2013 **E24**, Raivo Videvik: kas Eesti oli elektrituru avanemiseks valmis?

Ehkki teadsime juba aastaid, et elektriturg avaneb 2013. aasta alguses, polnud

seadused selleks piisavalt küpsed, arwab Elektrum Eesti OÜ juht Raivo Videvik.

■ 5. august 2013 **Äripäev**, VKG ehitab uue turbiini. Hind 15 miljonit eurot

VKG kontsernis soojuse ja elektri tootmise eest vastutav tütarettevõtte VKG Energia alustab uue, viienda turbiini ehitusega. Uue turbiini võimsus on 25 MW. Kontsernil on põlevkiviõli tootmises suured arenguplaanid. Seetõttu kerkib tootmiseritooriumile kaks uut põlevkivitehast, kasvab nii õlitootmisvõimsus kui ka soojuse ja elektri tootmise võimekus.

■ 5. september 2013 **Äripäev**, VKG ja Eesti Energia vaidlevad hinna üle

Viru Keemia Grupp sõlmis suvel Eesti Energiaga lepingu, millega viimane kohustub müüma põlevkivi hinnaga umbes 31 eurot tonn, VKG juhatuses esimehe Priit



FOTO: TIIT BLAAT

Päikesepaneelid koguvad Eestis populaarsust – omal kombel elustiili osana, aga ka perspektiivse ärina.

Sun panels are becoming more popular in Estonia – partly as a lifestyle choice, partly as a business opportunity.

Rohumaa sõnul on seda aga vähemalt kolmandiku võrra rohkem, kui peaks.

■ 5. september 2013 **Äripäev**, Parts saatis kirja kirja Balti ministritele

Majandusminister Juhan Parts saatis teravas toonis kirja Läti ja Leedu ametivennale, tehes neile etteheiteid, et naabrid pole elektriturgu avanud kokkulepitud viisil.

■ 25. september 2013 **Äripäev**, Prantsusmaa paneb tuumaenergeetika maksu alla

Prantsusmaa maksustab tuumaenergia ja fossiilkütuste kasutamise heitmed, et kogunenud miljarditest eurodest rahastada taastuenergeetika ja energiasäästu arendamist.

■ 14. oktoober 2013 **Äripäev**, Vaba elektriturg ei toimi

Portaali energiaturg.ee juhi Moonika Kukke sõnul vaba elektriturg ei toimi, sest tarbijad

ei süvene lepingutesse, elektrimüüja vahetamise võimalustesse ja peavad vahetamist liiga keeruliseks.

■ 16. oktoober 2013 **E24**, Veskimägi: Eesti peaks kaaluma enda Läti ja Leedu elektriturgudest lahtisidumist

Eleringi juhatuse esimees Taavi Veskimägi kirjutab oma blogis, et praeguses olukorras tundub talle üha enam, et NordicPoolSpot (NPS) tegi otsuse laieneda Läti ja Leetu ilma, et selleks vajalikud eeltingimused oleksid olnud nendes riikides täidetud, ning hetkel tuleb tõsiselt analüüsida Eesti-Läti piirivõimsuste NPSile allokeerimiseks andmise lõpetamist uuest aastast.

■ 21. oktoober 2013 **Äripäev**, Latvenergol kahtlus turu solkimises. Eesti ähvardab lahkuda

Eesti Energia ähvardab Läti ja Leedu elektriturult lahkuda, kui lõunanaabrid ei hakka täitma börsil kauplemise reegleid. Äripäev vahendab Postimeest, mis kirjutab, et Läti ja Balti riikide suurim elektrikaupleja Latvenergo ei tee Läti elektribörsile pakkumisi, müües suurema osa elektrist oma tarbijatele.

■ 23. oktoober 2013 **Eesti Päevaleht**, Elektriauto aku võiks tulevikus kasutust leida koduses majapidamises

Elektriautode väsinud akusid saab kasutada päikese- ja tuuleenergia salvestamiseks. Elektriauto aku peab tavakasutuses vastu 8–10 aastat. Pärast seda on tal veel küllaga mahtuvust, mis ei pruugi aga olla enam piisav elektriauto jaoks. Targad pead on nuputanud, et kui pärast kümme aastat autos kasutamist jääb aku mahtuvusest alles umbes 60–70%, on see endiselt väga hea energiaallikas. Seda pole enam võimalik kasutada auto liigutamiseks, aga niisugune aku kulub ära koduses majapidamises näiteks voolukatkestuste puhul.

■ 25. november 2013 **Äripäev**, fotoreportaaž: Elektri hind. Ekspeditsioon Ida-Virumaa jubedamatesse paikadesse

Lainetav ja sissevarisenud maapind, tühjakas jäänud kaevud, elanikest tühjaks voolanud asulad.

■ 28. november 2013 **Äripäev**, Elektri tootmine kasvas, tarbimine vähenes

Oktoobris suurenes elektritootmine mullu sama ajaga võrreldes 11%, 1040 gigavatt-tunnini, tarbimine vähenes 4% 661 gigavatt-tunnini.

Taastuenergiaallikatest toodeti elektrit 113 gigavatt-tundi, mida on 14% rohkem kui mullu samal ajal. Taastuenergia osakaal kogu toodangust moodustas 11%.

■ 7. jaanuar 2014 **E24**, Eesti Energia: elektriturg toimib suurepäraselt

Eesti Energia juhatuse liige Margus Rink kirjutab ettevõtte blogis, et kuigi uued tulijad üritavad turu toimivuse mõõdupuuna kasutada elektrimüüja vahetajate hulka, on kliendi vaatenurgast olulised hoopis teised kriteeriumid.

„Kliendi jaoks tähendab turu toimimine

seada, et kaupa on saada ning et turukonkurents annab seda kaupa igal ajahetkel parima võimaliku hinnaga. Ning nii vaadates – ja kuidas üldse teisiti, kui mitte kliendi vaatest – toimib elektriturg suurepäraselt,“ kirjutab Rink.

Selle põhjal, et pärast esimest vabaturu aastat otsustas oma lepingut Eesti Energia pikendada ligi 97 protsenti klientidest, ei saa Rinki hinnangul väita, et turg ei toimi.

■ 8. jaanuar 2014 **Äripäev**, Eesti Energia: müüjavahetus poleks enamikule mullu säästu toonud

Enamiku majapidamiste jaoks poleks elektrimüüja vahetus mullu suurt säästu kaasa toonud, ütles Eesti Energia juhatuse liige Margus Rink.

Elektrimüüjat vahetas 6% tarbimiskohadest.

■ 28. jaanuar 2014 **Äripäev**, Eesti elektritoodang kasvas. Tarbimine vähenes

Eelmise aasta kokkuvõttes vähenes Eestis elektri tarbimine ühe protsendi, samas elektritoodang kasvas. Tarbimine moodustas kokku 8,1 teravatt-tundi. Tarbimise kahanemise peamine põhjus oli tavapärasest soojem sügis-talv. Elektritoodang kasvas eelmisel aastal 11 protsenti 11,7 teravatt-tunnini, mis võimaldas koos suuremate ülekandevõimsustega Eesti-Läti vahel siinsetel tootjatel enam elektrit eksportida.

■ 19. veebruar 2014 **Äripäev**, Suurtarbijad hülgasid Eesti Energia. Elektrum võttis osa

Aastavahetusel lahkus Eesti Energia klientide seast suuri tarbijaid, mis kahandas ettevõtte turuosa elektrimüügis 10%. Mahtu haaras Elektrum.

■ 21. veebruar 2014 **Äripäev**, Auvere jaam jääb lisaplokita

Eesti Energia otsustas loobuda Auvere keevkihttehnoloogial elektrijaama teise ploki rajamisest.

■ 11. märts 2014 **Eesti Päevaleht**, Riigi elektriautode laadimisvõrgu kasutamises laiutavad suured käärid

Paljud üle-eestilise kiirlaadimisvõrgu punktid ei näe päevade kaupa kliente. Näiteks Tartus kasutatakse laadureid hoolega, aga mõnes väiksemas paigas vurab elektriauto jaama juurde ehk ainult kord nädalas. Vähem kui sada laadimiskorda said eelmise aasta 11 kuuga 76 kiirlaadurit 163st, võrgul oli 589 klienti, neist 68% eraisikud.

TUULEENERGIA

■ 10. juuli 2013 **Äripäev**, Konesko võitleb tellimuste vähenemisega

Artiklis märgitakse, et viimastel aastatel valmistab ettevõtte uue tootmissuunana tuulegeneraatoreid, mida eelmise aasta suvest arvates on Eestis müüdnud aga vaid 14 tükki. See arv jääb tublisti prognoosist (2013. a müüa 60 generaatorit) alla. Seetõttu on Konesko otsustanud hakata generaato-

reid eksportima, turgu otsitakse Taani ja Saksamaale.

■ 25. juuli 2013 **Postimees**, Ministrid: me ei ütle, et suurtuulikud pole saartel probleemiks

Ministrid ütlesid täna valitsuse pressikonverentsil, et mõistavad saarte elanike muret looduskaitse paikade tuuleparkidega rikkumise pärast, kuid Tõnis Paltsu seaduseelnõuga poleks saanud seda keelustada.

„Me andsime hinnangu looduskaitse seaduse muutmise eelnõule ja jõudsime järeldusele, et see (tuulikute ehitamise piirangud – Toim.) ei ole looduskaitse regulatsioon – see on planeerimisseaduse regulatsioon,“ põhjendas Ligi seda, miks valitsus eelnõu tagasi lükkas.

Peaministri kohuseid täitnud kaitseminister Urmas Reinsalu lisas, et tuulikute rajamisega kaasnevad negatiivsed mõjud ei avaldu mitte ainult saartel, vaid kogu Eestis, mistõttu poleks sobilik piirata suurte tuulikute rajamist vaid nelja saare osas. Lisaks on Reinsalu sõnul varem korduvalt tõstatatud vajadus selgema tuulikute püstitamise regulatsiooni järele ja justiitsministeerium töötabki praegu välja planeerimiskoodeksit.

■ 26. juuli 2013 **Äripäev**, Valitsus ei toeta Paltsu tuulikuvõitlust

Valitsus ei toetanud saartele kõrgete elektrituulikute rajamist keelavat looduskaitse seadust, mida soovis riigikogu liige Tõnis Palts. Tema eelnõuga sooviti keelata rajada Saaremaale, Hiiumaale, Muhu ja Vormsi saarele elektrituulikuid, mis on maapinnast kõrgemad kui 30 meetrit ja võimsamad kui 20 kilovatti.

■ 24. juuli **Äripäev**, fotouudis Eesti Energia ja Nelja Energia tuulepargi avamisest Paldiskis. Kokku püstitati 18 elektrituulikut.

■ 29. juuli 2013 **Ärileht**, Rahvuskala rääm seadis Kihnu tuulepargi rajamise kahtluse alla Eesti Energia tellib mereteadlastelt uuringu tuulepargi mõjust räämide rändele ja kudemisele.

Kui räämed hakkavad tuulikuid pelgama, võib see kriipsu peale tõmmata mitte üksnes Kihnu saare ümbruse, vaid kogu Pärnu lahe kalapüügiele.

Tartu ülikooli mereinstituut peab ligi 100 000 eurot maksva uuringuga hiljemalt 2015. aastaks selgitama, kuidas mõjutab räämide kudealale kavandatav Kihnu tuulepark kalade käitumist.

■ 18. detsember 2013 **Äripäev**, Milleks toetada tuuleenergiat? Napilt sõest kallim

Äripäeva ajakirjanik Romet Kreek märgib, et niisugune küsimus tekkis tal, kui luges Bloombergi uudist energiatootmise kulukuse kohta. Kuna tuuleturbiinide hind on alates 2009. aasta esimesest poolest 26% kukkunud, on tuulest elektri tootmine nüüd vaid 5,5% kallim kui sõest elektri tootmine.

■ 21. jaanuar 2014 **Äripäev**, Saksamaa läheb tuuleenergia toetuse kallale

Saksamaa energeetikaminister Sigmar Gabriel tahab vähendada rohelise energia toetusi maismaatuulikutele 10–20 protsenti 2013. aasta tasemest. Maismaatuulikutele on kavas seada toetuse ülempiir 9 senti kwh ning piirata aastane võimsuse juurdekasv 2500 MWga.

■ 31. jaanuar 2014 **Äripäev**, Rohelise energia valulik areng. Ammendamatu energiaallikas

Kuigi 2004. aastat võis pidada tuuleparkide rajamise buumi alguseks, leidsid energeetikaspetsialistid, et taastuenergia rakendamine kulges üle kivide ja kändude.

■ 26. märts 2014 **Äripäev**, Veebruaris kahekordistus tuuleenergia tootmine

Veebruaris oli elektritarbimine kaks protsenti väiksem kui aasta tagasi, samuti vähenes elektri tootmiskaht. Samas kasvas märkimisväärselt, 48% elektri tootmine taastuenergiaallikatest. Tuuleenergia tootmine kahekordistus 49 gigavatt-tunni ning biomassist ja biogaasist toodetud elektri kogus kasvas 22%.

■ 22. mai 2014 **maaleht.ee**, Väiketuulik vähendab energiasõltuvust

Kuna tuuliku paigaldamine on kulukas ettevõtmine, tasub alati lasta soovitud piirkonnas teha tuuleuuringud. Huupi püsti pandud tuulegeneraatorist võib loodetud kasu asemel hoopis palju tüli tekkida.

Asendit ja geograafilisi iseärasusi arvestades võib öelda, et kõige efektiivsemalt töötab Eestis tuulik, mis on seatud üles rannikualale või kõrgemale lagedale maale, väljapoole tiheasustusalasid.

PÄIKESEENERGIA

■ 16. juuli 2013 **E24**, Euroopa päikeseenergeetika ettevõtted protestivad kaitsetollide vastu

Homme kohtuvad Brüsselis Euroopa päikeseenergeetika ettevõtete ja Euroopa Komisjoni esindajad, arutamaks Hiinale seatud kaitsetollide mõju Euroopa päikeseenergeetika sektorile.

Hollandi firma Oskomera Solar Power Solutions juht Dennis Gieselaar väidab, et valdav enamik Euroopa päikesepaneelide paigaldajatest ei ole võimelised kaitsetollide mõju ära katma.

■ 17. juuli 2013 **Äripäev**, Päikesepaneelid põhjustasid tüli

Juuni alguses otsustas Euroopa Liit kehtestada Hiina päikesepaneelidele 32,7–67,9% suurused tollid, et Euroopa kiratsema jäänud päikesepaneelide tootmine jalule aidata. Eesti oli tollimaksu kehtestamise vastu. Tollid jõustusid 6. juulil esialgu kuueks kuuks. Hiina peaminister hoiatas Euroopa Liitu dumpinguvastaste tollide kehtestamise eest.

■ 24. juuli 2013 **Äripäev**, Lõpp odavatele Hiina paneelidele

Kaitsetollid on hea uudis Euroopa panee-

litootjatele, kuid vahendajad kardavad päikeseenergia tehnoloogia kallinemist ja töökohtade kadu. Hiina paneele importiva Solarstreet OÜ juhi Urmo Lehtveere sõnul ei lahenda kaitsetollid probleeme, kuna ka teiste Aasia riikide tootjad müüvad paneele hiinlastega samal tasemel.

■ 29. juuli 2013 **E24**, Päikesepaneelide sõda lõppes Hiina võiduga

Euroopa Liit ja Hiina on lõpetanud päikesepaneelide pärast lahvatanud kaubandussõja, mis ähvardas laieneda ka teistele tööstusharudele.

Lahendus – mille kohta kehtib termin „hinnakohustus“ – on oma tingimuste poolest soodne Hiinale.

Käesolevaga on Hiina firmadel lubatud eksportida Euroopa Liitu kuni 7 gigavati jagu päikesepaneelide aastast tingimusega, et hind ei jää alla 56 senti vatist.

Kõikidele kvooti ületavatele või määrimumhinnast odavamatele toodetele rakenduvad alates 6. augustist keskmiselt 47protsendilised dumpinguvastased lõivud.

■ 22. november 2013 **Äripäev**, Tiit Vähi puhkekodu sai riigi toel päikesepaneelid

Vähi suuorsalusega Pühajärve puhkekodu hakkab vett soojendama päikese abil, riigilt saadi selleks peaaegu 400 000 eurot toetust.

■ 29. november 2013 **Maaleht**, Väikesel saarel lõhutakse päikese abil küttepuid

Selle aasta lõpuks saavad Kesselaid ja Osmussaari seniolematu luksusena elektrisüsteemi, mis on Kesselaiu ühele perele andnud juba põhjust külmkapp soetada. Süsteem toimib päikeseenergiaga.

■ 10. detsember **Äripäev**, Vormsilased tahavad end ise elektriga varustada. Elektri tarbijast saab ka tootja

Vormsi tahab saada kolmandaks saareks maailmas, kes end ise elektriga varustab, projekti arendajad pööravad siin tuule asemel pilgu hoopis päikese poole. Projekti veab Net Group OÜ ja MTÜ Nutikas Vormsi. Kuna tuulik on keerulisem paigaldada, jäid sõelale päikesepaneelid. Koolimaja katusel testitud paneelid näitasid head tulemust: 3,29 kW paneeli abil toodeti aastast pisut üle 4000 kilovatt-tunni energiat. Koolimajale paigaldatud lahendus läks maksma 4512 eurot koos käibemaksuga. Tulemuseks on rahaline kokkuhoid 240 eurot elektrist ja 320 eurot aktsiisist ning võrgutasust. Selliste näitajate juures tasub investeerida end aastaga ära.

■ 6. jaanuar 2014 **Maaleht**, Päikesepaneelid soetavad eelkõige veidi jõukamad eramajad

Päikesepaneelid on paigaldatud eramajadele kesiselt, kuid tegelikult on päikeseenergiat Eestis hea potentsiaal, leiab Sven Löökene osatühingust Taastuenergia. Osatühingu andmetel on praeguseks en-

dale päikesepaneelid soetanud sadakond peret ja seda peamiselt kaks aastat tagasi, kui Elektrilevi võimaldas nende võrguga ühendamist ning Kredexi pilootprojekti kaudu sai ka toetust

■ 6. märts 2014 **Äripäev**, Päikesenergiafirma tuli Paldiskisse

Pakri teadus- ja tööstuspark sõlmis lepingu päikesenergia lahendusi pakkuva idufirmaga Aricomp, kes saab teaduspargis arengutuge ning loob testikeskuse toodetavatele päikesepaneelidele.

■ 24. märts 2014 **Äripäev**, Päikesepaneelitootjatele särab päike kõrgel. Langev hind kergitab nõudlust

Päikesenergia tootmine maailmas on kasvanud, paneelide hinna langes muutub päikesenergia tootmine aina tulusamaks. Kasvav nõudlus aitab saada jagu üleilmsest ülepakkumisest.

■ 18. mai 2014 **Maaleht**, Energia otse Päikeselt

Päikesepaneelid koguvad Eestis populaarsust – omal kombel elustiili osana, aga ka perspektiivse ärina.

TAASTUVENERGIA

■ 19. juuli 2013 **Äripäev**, Käive pole kiita. Süüdistada võib nii iseend kui ka ilma

Põllumajandustootjate majandusaastat lahkavas artiklis kirjutatakse muuhulgas, et Mängen PM valmistub uue suurfarmi ehituseks, mille käigus rajab firma ka bioenergia tootmise jaama, mis hakkab kütsust tootma ka ettevõtte traktoritele.

■ 22. juuli 2013 **Äripäev**, Euroopal ja Hiinal on sarnane arusaam. Tulevik on roheline

Hiinal on keskkonna- ja ressursisäästliku majanduskasvuga tõsi taga, millest Euroopa loodab oma firmadele äri võimalusi ja uut mootorit soikus majanduskasvule. Euroopa Liidu keskkonnavolinik Janez Potocnik nendib, et Hiina ökoloogilise tsivilisatsiooni kontseptsioon on sarnane Euroopa rohelse majanduse kontseptsiooniga.

■ 24. juuli 2013 **Äripäev**, Taastuvenergia tootmine vähenes

Tänavu II kvartalis toodeti taastuvenergiat 248 gigavatt-tundi, mis on üle kolmandiku vähem kui mullu samal ajal. Kõige enam ehk 59% kahanes biomassist toodetud elektrienergia kogus. Tuuleenergia kogus suurenes 26%, biogaasist toodeti kaks korda rohkem elektrienergiat kui mullu II kvartalis. Taastuvenergia moodustas II kvartalis tarbimisest 11,8%.

■ 24. juuli 2013 **Äripäev**, Kulusäästlik maaküte. Suur investeering tasub end ära aastate pärast

Maasoojuspumpasid paigaldavate ettevõtete sõnul pole rahvakeeli maaküte ei inimeste ega ettevõtete seas väga po-

pulaarne. Maaküttele ülemineku eeldab ühekordset üsna mahukat investeerimist – keskmise uusehitise puhul võib 200ruutmeetrise maja projekti maksumus olla suurusjärgus 9000–14 000 eurot. Paigaldajate ja maasoojuskütte kasutajate sõnul kaaluvad hilisemad väiksed kulud ning mugav kasutamine suure investeerimise ja kohati keeruka seadistamise üles.

■ 26. august **E24**, Adven Eesti ehitab Rakvere koostootmisjaama

Adven Eesti AS esitas keskkonnaametile saasteloa taotluse, et alustada koostootmisjaama rajamist Rakverre. Plaanitava koostootmisjaama võimsus on sisseantava kütuse järgi vähemalt 6,24 megavatti ning kütusena kasutatakse puitu 22 300 tonni aastas. Ehitusel on teinegi kombinatsioon, omanik ES Bioenergia.

■ 11. oktoober 2013 **Äripäev**, Rakvere linn läheb biokütusele

AS Adven Eesti avas Rakveres hakkpuidul töötava soojuse ja elektri koostootmisjaama esimese etapi, mille käigus valmis soojusenergia tootmise osa. Mõlema jaama käivitamisel hakkab 80% Rakvere vajaminevast soojusenergiast tulema taastuvallikatest.

■ 23. oktoober 2013 **Äripäev**, Taastuvenergiale väiksem tasu

Riigikogu majanduskomisjon otsustas toetada muudatusettepanekut, millega vähendatakse taastuvenergia tasusid. Majanduskomisjon teatab eelnõu varianti, mille järgi saavad toetust väiketootjad, kes kasutavad enda toodetud elektrit tootjaliini kaudu oma tarbeks.

■ 30. oktoober 2013 **Äripäev**, Taastuvenergia tootmine kahanes

Taastuvenergiat toodeti tänavu kolmandas kvartalis seitsmendiku võrra vähem kui aasta tagasi ehk kokku 221 gigavatt-tundi. Taastuvenergia moodustas 11,2% elektrienergia kogutarbimisest.

■ 1. november 2013 **Tartu Postimees**, Tartu veevärk käivitas biogaasijaama

Tartu veevärk alustas kolmapäeval kahekümne seitsme meetri kõrguse metaanitanki täitmist reoveemudaga ning loodab juba kuu aja pärast jõuda esimese koguse biogaasi proovipõletamiseni.

Aastavahetuseks võiks aga biogaas saavutada sellise kvaliteedi, et seda saab kasutada kütusena veevärgi uues elektri ja soojuse koostootmisjaamas, mille võimsus on 300 kW.

Jaam peaks projektijuht Zimmeri sõnul andma nii palju soojusenergiat, et näiteks veevärgi kaheksakorruselisele kontorihoonele tuleks Fortumilt lisa osta vaid kolmel kõige külmemal talvekuul. Saadav elektrienergia katab veevärgi enda elektrivajadusest umbes veerandi.

Biogaasijaama tööle rakendamine lõ-

petab Tartu veevärgis ka reoveemuda aumkompostimise ajajärgu ning sellega kaasnevat ebameeldiva lõhna tekke ja leviku.

■ 14. november 2013 **Eesti Päevaleht**, Rene Tammist: Murrang elektritootmises

Päikesepaneelid toodavad ajal, mil elektritarbimine on suur, seega aitavad nad vähendada elektrihiinda tipus, vähendades seeläbi fossiilenergiatootjate kasumeid.

■ 14. november 2013 **Tartu Postimees**, Planeeritav kombijaam kipub jääma paberile

Tartu loodenurka Klaasi tänavasse kavandatud uus soojuselektrijaam kipub jääma paberile, sest turu valitsejal Fortumil pole seaduse järgi kohustust osta konkureerivalt ettevõttelt madalama hinnaga soojusenergiat.

Ligi 20megavattise projekteeritud võimsusega koostootmisjaam, mille keskkonnamõjude eelhindang valmis firmas Hendrikson & Ko juba 2012. aasta jaanuaris, põletaks aastas kuni 78 000 tonni turvast.

Töenäoline tegelik katlasse aetav freesturbakogus jääks Sangla Turba nõukogu esimehe Mati Miili hinnangul ilmselt märksa väiksemaks, 40 000 tonni kanti. See võrdub kogusega, mille Sangla Turvas ekspordib igal aastal briketi kujul Rootsi.

„Ootame Tartu Fortumilt juba kaks kuud vastust, kas nad lasevad meie soojusenergia oma võrku või ei lase,“ ütles Mati Miil. „Kui vastust ei tule, siis loen sellest, et ollakse vastu odavamale kütusele. Seni on nad öelnud, et sellel pole mõtet, kui võidab ainult klient, aga nemad ei võida midagi.“

Miili sõnul kulub ühe megavatt-tunni soojusenergia tootmiseks praegu turvast umbes üheksa euro eest. Ühe MWh soojusenergia tootmisel hakkpuidust kulub kütusele umbes 15 eurot.

„Fortumi soojatootmise skeem on üles ehitatud nii, et nad saavad turgu vabalt valitseda ega pea korraldama uute tootmismahtude hanget,“ sedastas Miil.

■ 25. november 2013 **Äripäev**, Lehmad võivad hakata autokütust tootma

Tallinna tehnikaülikooli keskkonnabiotehnoloogia doktorant Peep Pitk rääkis biometaanis infopäeval, et Saaremaale võiks rajada veel kolm biogaasijaama. Väidetavalt piisaks nende võimsusest, et katta Saaremaa ühistranspordi aastane vajadus.

■ 27. november 2013 **Äripäev**, Eesti ei vaja tuumajaama

Eesti Taastuvenergia Koja projektijuht Raul Potisepp ütleb, et Eestil on olemas kõik eeldused taastuvenergia, mitte tuumaenergia arendamiseks.

■ 2. detsember 2013 **Eesti Päevaleht**, Anto Raukas: Elektritootmisest: ainult arvud veenavad

Vastulugu Rene Tammisti 14. novembril Eesti Päevalehes ilmunud artiklile.

■ 10. detsember 2013 **Äripäev**, Nutikaid ideid ühendav logistikakeskus. Ettevõtte pööras kulud tuludeks

Jaanuaris avab Logistika Pluss Iru külas keskkonnasäästliku logistikakeskuse, mis saab energiat päikesepaneelidest ja kus tuled süttivad seal, kus liigub töötaja. Liigiti kogutud jäätmed ostab ära partner, seega jäätmekäitlusele enam raha ei kulu. Katlamajas saab kasutada mitmesuguseid küttematerjale: gaasi, puidugraanuleid, kütteõli, valida saab neist odavaima.

Suurimaks sammuks on otsus hakata ettevõtte tarbeks ise elektrit tootma, selleks kaetakse logistikakeskuse külg päikesepaneelidega. Arvutused näitavad, et investeering tasub ära 8–9 aastaga, paneelide garantii tagab, et elektri hind on ettevõttele fikseeritud 30 aastaks.

Loo kommentaaris ütleb päikesepaneelide ja kollektorite müügi ja paigaldamisega tegeleva Eternalen OÜ juhatuse liige Andres Metsmägi, et ettevõtete huvi ise elektrit toota kasvab. Tema sõnul on esimesed sammud elektrienergia tootmiseks astunud Selver koostöös Kaarsilla Kinnisvarama, kel on valminud päikeseenergiapark võimsusega 120 kW.

■ 5. detsember 2013 **Äripäev**, Puiduomanikust saab energiatootja. Kui puit muuks ei kõlba, siis kütteks kindlasti.

Erametsaomanikud võiks koonduda energiaühistustesse. Eesti metsades on piisavalt puitu, et hoida töös hakkpuidul töötavaid väiksemaid katlamaju. Olemas on ka metsaühistuste huvi. Rahvusvahelise puiduenergia koolitusvõrgustiku projektis WETNet valmis energiatootmisest huvitatud metsaomanikele koolitusprogramm.

Energiaühistuste loomiseks ootavad metsaomanikud riigilt toetust.

■ 20. detsember 2013 **Postimees**, Lehmaläga bioenergia kütab ja valgustab Aravetel soodsamalt ja keskkonnasäästlikumalt

Biojäätmel põhinev soojus- ja elektrienergia koostootmisjaam Aravetel võimaldab asendada üle 90 protsendi fossiilkütustel põhinevast soojusenergiast kohalikul taastuvkütusel baseeruva odavama energiaga, kasutades keetuvana lehmäläga eralduvat biogaasi. 2009. aasta lõpul toetusotsuse saanud jaam andis esimese elektritoodangu 2012. aasta juulis.

26. augustil kooskõlastas konkurentsiamet Aravete aleviku kaugküttepiirkonnale soojuse uue piirhinna 83,34 eurot koos käibemaksuga senise 95,68 euro asemel – hind vähenes 12,8 protsenti. Lisaks sellele muutusele tunnetab Ambla vallavanema Rait Pihelgase sõnul kogukond sedagi, et piirkond areneb.

■ 15. jaanuar 2014 **Äripäev**, EL riskib rohemajanduse närsitada. Uus kliimakava tulekul Euroopa Liit kaalub, kas mitte loobuda siduvatest eesmärkidest taastuvenergiale, mis võtaksid investeerimiskindluse rohelisele energiale panuse teinud ettevõtelt. Uue kliimakavaga tuleb Euroopa

Komisjon välja tuleval nädalal ning siduvad eesmärgid taastuvenergiale või nendest loobumine on üks teravamaid ülesjäädud vaidlustemasid.

■ 23. jaanuar 2014 **Äripäev**, Tööstus saab hinnata. Energiareeglid muutuvad

Erinevalt 2007. aasta kliimakavast aastaks 2030 liikmesriikidele taastuvenergia kohta enam siduvaid eesmärke ei seata. Siduvad eesmärgid siiski jäävad, kuid seda ELi kui terviku tasandil. Eesmärgiks jääb vähendada kliima soojenemist põhjustavaid heitmeid 2030. aastaks 1990. aasta tasemelt 40% võrra. Siduvaks eesmärgiks jääb ka siht suurendada taastuvenergia osakaal energiatarbes 27 protsendile.

■ 23. jaanuar 2014 **Äripäev**, Äriklient tahab säästa ja asub energiat tootma. Kasulik mai-nele

Möödunud aasta viimane kvartal tõi taastuvenergialahendusi pakkuvale Energogrenile uue kliendigrupi – ärikliendi. Taastuvenergia võetakse kasutusele tasuvuse ja usalduse pärast.

■ 30. jaanuar 2014 **E24**, Taastuvenergia moodustas mullu 12,6 protsenti elektri kogutarbimisest

Taastuvenergia moodustas möödunud aastal Eestis elektrienergia kogutarbimisest 12,6 protsenti, mis on 2,4 protsendipunkti võrra vähem võrreldes 2012. aastaga. Kokku toodeti eelmise aasta jooksul taastuvenergiat 1,15 teravatt-tundi ning toodang kahanes 16 protsenti, teatas Elering. Veidi enam kui poole taastuvenergia toodangust andsid biomass, biogaas ja jäätmed. Neist allikatest toodeti eelmisel aastal elektrit 597 gigavatt-tundi, toodang kahanes aastases võrdluses 32 protsenti.

Biomassist toodetud elektrienergia kogused kukkusid juba 2012. aasta viimases kvartalis, kui lõpetati biomassi suuremahuline põletamine Narva elektrijaamades. Kui eelmisel aastal tootis Iru elektrijaam kokku 30 gigavatt-tundi elektrit, siis tänavu kuue kuuga juba 43,2 gigavatt-tundi. Sellest jätmetest toodetud elektrist piisaks 24 000 Eesti perele. Lisaks elektrile tootis Iru elektrijaam soojusvõrku üle 70 gigavatt-tunni prügist toodetud soojust, millest piisaks aastaks ligi 7000 kodule.

■ 7. veebruar 2014 **Maaleht**, Heiki Enok: Rohengaas – kellele ja miks?

Keskonnainvesteeringute Keskuse arendusüksuse ekspert kirjutab maagaasist ja selle taastuvast alternatiivist – biometaanist.

■ 7. veebruar 2014 **Postimees**, Eesti maaülikool tegi veel ühe ilmajaama

Eesti maaülikool avas hiljuti Kreutzwaldi 56 tehnikamaja katusel ilmajaama ning tegi nii jooksvad ilmaandmed kui ka enda toodetava päikese- ja tuuleenergia andmed internetis kättesaadavaks.

Eile enneldi, kui päike paistis, kuid oli looritatud kerge pilveuduga, näitas

tehnikamaja digitaalelektronika labori inverteri ekraan 450vatist päikeseenergia tootmise hetkevõimsust. Võrreldes suvise tipptootlusega andsid kümme 1,6ruutmeetrist päikesepaneeli üle viie korra vähem elektrienergiat.

Tehnikamaja katusele oktoobris püstitatud tuulegeneraatori labad seisid aga päris paigal. Ainult tuuliku saba pööras end aeg-ajalt pikaldaselt päri- või vastupäeva. „Tuule kiiruseks mõõdab tuulemõõtja küll 1,8 meetrit sekundis, aga see veel tuulekülma mõõtmisel arvesse ei lähe,“ selgitas Maaülikooli tehnikainstituudi professor Andres Annuk, miks olid tavaline külm ja tuulekülm tol hetkel mõlemad –6,2 kraadi.

■ 11. veebruar 2014 **Postimees**, Passiivmaja suudab toota rohkem energiat kui tarbida

Kui toiduainetööstur ja Põlva vallavalikogu esimees Kuldar Leis loobuks saunaskäikudest, toodaks tema Põlvas asuv 300ruutmeetrine kodumaja aastaga rohkem elektrienergiat, kui tarbiks. Paradoksaalsel kombel maksab Leis kuus keskmiselt kõigest saja kilovatt-tunni elektrienergia eest, ainuüksi tema viieliikmelise pere saunatamistele kulub umbes 250 kilovatt-tundi elektrienergiat kuus.

Saladus seisab läinud talvel valminud Leiside eramu tüübis. See on Saksa standardi PHPP (Passive House Planning Package) järgi valminud passiivmaja, mis tarbis läinud aasta juulist detsembrini ehk kuue kuuga 4800 kilovatt-tundi elektrienergiat ja andis sama aja jooksul Elektrilevi võrku 4200 kilovatt-tundi energiat.

Mullu juulikuus tootis aga Leiside kodu suisa kolm ja pool korda rohkem elektrienergiat, kui tuli perel Eesti Energialt sisse osta – vastavalt 1400 ja 400 kilovatt-tundi.

■ 13. veebruar 2014 **Maaleht**, Eesti ootab uut energiapööret

Et vabaneda importkütustest ja suurte energiafirmade diktaadist, tunnevad eestlased üha enam huvi biogaasi vastu. Seetõttu on rajamisel Eesti Biogaasi Kompetentsikeskus, mille tegevusse oleksid kaasatud Tallinna Tehnikaülikooli, Eesti Maaülikooli ja Tartu Ülikooli valdkonnaga seotud uurimisgrupid. Biogaasiope- raatoreid hakkaks koolitama Järvamaa Kutsehariduskeskus.

■ 13. veebruar 2014 **Äripäev**, Firma saab elektrivõrgust välja lõigata. Ühine huviala viis ettevõteteni

Ettevõtted investeerivad eraklientide eeskujul pika tasuvusajaga taastuvenergialahendustesse, et tootmiskulusid alla saada. On näha esimesi ettevõtteid, kes on valmis investeerima 15 aastat ja pikema- gi tasuvusajaga taastuvenergiasse, ütleb Bakeri OÜ spetsialist Priit Kaselaan.

Indrek Allmann, kes toodab ise elektrit nii maa- kui ka linnakodu jaoks, selgitab, kuidas on võimalik end võrgust lahti lõigata.

- 17. veebruar 2014 **Postimees**, *Online-väitlus*: Kas EL peaks eelistama karmimat kliima- ja energiapolitiikat leebemale?

Rene Tammist kaitses väidet, et tuleb eelistada karmimat kliima- ja energiapolitiikat, Einari Kisel kaitses vastupidist seisukohta.

- 17. veebruar 2014 **Äripäev**, Graanul Invest rajab Balti riikide suurima pelletitehase

Graanul Invest ASi tütarettevõtte OÜ Osula Graanul rajab Võrumaale Sõmerpalu valda Balti riikide suurima puidugraanulitehase. Tehase tootmisvõimsuseks on plaanitud 250 000 tonni graanuleid aastas.

- 19. veebruar 2014 **E24**, Rakveres alustab tööd uus koostootmisjaam

Rakveres avatakse täna uus koostootmisjaam, kohalikul puiduhakkel töötava jama võimsus on 10 MW soojust ja 1 MW elektrit.

Koostootmisjaama omanikfirma ES Bioenergia OÜ juhi Sven Ivanovi sõnul piisab sellest võimsusest, et katta Rakvere piiristatavate energiavajadus ning varustada soojusega ka Rakvere linna kaugküttevõrku.

- 21. veebruar 2014 **Äripäev**, Vello Kunman saab riigilt biometaanäriks 3 miljonit

KIK andis raha kindlal tingimusel – et projekti teostaja leiab lepingupartneri transpordisektorist ja kogu toodetav biogaas võetakse Eestis kasutusele transpordikütusena. Biogaasijaam ehitatakse Viljandimaale OÜ-le Kõo Agro kuuluvasse Siimani farmi. Toodetav biogaas puhastatakse seal biometaaniks. Toore tuleb 1700 veiselt. Aastas saab kütuseks töödelda 70 000 tonni tooret.

- 25. veebruar 2014 **Tartu Postimees**, Jõgevat soojendab taas biokütus

AS Eraküte avab kolmapäeval Jõgeval uuendatud katlamaja, mis kasutab üha kallineva maagaasi asemel kohalikku hakkepuitu. Firma lubab, et soojusenergia muutub tarbijatele soodsamaks.

- 28. veebruar 2014 **E24**, Komisjon toetab ELi kliima- ja energiapolitiika uut raamistikku

Riigikogu Euroopa Liidu asjade komisjon toetas reedel Euroopa Liidu (EL) kliima- ja energiapolitiika uut raamistikku aastateks 2020–2030, mille eesmärk on 1990. aastaga võrreldes vähendada kasvuhoonegaase 40 protsenti ja suurendada taastuvenergia osakaalu 27 protsendini energia lõpptarbijates.

Euroopa Liidu asjade komisjoni esimees Arto Aas selgitas, et Eesti toetab poliitika üldeesmärgi, rakendamisel tuleb lähtuda liikmesriikide enda valikutest ja seega tähendab see tänasest poliitikast veidi paindlikumaks muutumist. Eesti on uue kliima- ja energiapolitiika paketi ettevalmistamisel juba soovinud rohkem paindlikkust, et riik saaks ise valida eri sektorites just endale sobi-

vaid meetmeid, uue paketi kujul on see paindlikkus olemas.

- 2. märts 2014 **Postimees**, Väino Rajangu: taastuvenergia kõrvalnähtudest

Taastuvenergia tootmiseks tuuleparkide arendamisel tuleb arvesse võtta tervikpilt, arvestades ka nende eripärade ja lisavajadustega, kirjutab elektriinsener ja majandusteaduste doktor Väino Rajangu Postimehe arvamusporthaalis.

Viimasel aastakümnel on taastuvenergia tootmiseks kõige kiiremini arendatud tuuleparke.

Elekter on omapärane kaup, sest teda saab toota ainult niipalju, kui samal ajal ära tarbitakse. Kui tuulikud toodavad palju elektrit, siis sama tarbimise mahu juures peab mingi teine tootja selle võrra vähem tootma, ja kui tuulikud ei tooda elektrit, siis selle tootmata osa peavad katma teised elektritootjad. Seega peavad meil olema kasutada elektri tootmisvõimsused, mis on suutelised tarbijat elektriga kiiresti varustama ka siis, kui tuulikud ei tööta või töötavad nõrga tuule tõttu ainult osalise koormusega. Eesti oludes peavad niisuguse tuulest tingitud elektritootmise ebaühtluse põhiliselt katma põlevkivil töötavad elektrijaamad või siis teiste riikidega ühendatud elektriliinide kaudu sealseid elektritootjaid.

Põlevkivielektrijaama ei saa nupule vajutamise kohe tööle panna, sest põlevkivikatla üles soojenemine on seotud teatud hulga tundidega. Katla soojas hoidmine nõuab aga täiendava põlevkivi põletamist, millega kaasneb ka heitmete suurenemine. Tulemuseks on põlevkivi kulu suurenemine ja elektritootmise omahinna kasv. Selle peab tarbija kõrgemate elektrihindadega kinni maksma. Seega, poliitikute soosinguga tasakaalust välja viidud elektritootmissüsteem nõuab tarbijalt esmalt taastuvenergia tasu ja seejärel kõrgemat elektrihinda.

- 20. märts 2014 **Maaleht**, Biometaan tootmine sai rohelise tee

Veebruaris Keskkonnainvesteeringute Keskuselt ligi kolm miljonit eurot toetusraha saanud biogaasist mootorikütuse tootmise projekt Viljandimaal Kõos peab andma vastuse, kas Eestis on tulevikku biokütuste kasutamisel transpordis.

- 24. märts 2014 **Äripäev**, Tallinna Küte: loobume gaasi kasutamisest

Praegu kasutab Tallinna Küte pealinna kütmiseks gaasi 65% ulatuses, ülejäänud 35% on kohalikud kütused. Mitmes linnas, mida Tallinna Küte kütab, on juba kohalikele kütustele üle mindud. Järgmise kahe aasta jooksul kavatseb ettevõtte minna täielikult üle kohalikele kütustele.

- 4. aprill 2014 **E24**, Eestlased maksavad soomlaste jäätmete põletamisele peale

Elektritarbijad doteerisid Eesti Energiat rohkem kui 300 000 euroga peamiselt Soomest sisse veetud olmejäätmete põletamise eest Iru elektrijaamas. Tegemist on ligi viiendikuga 1,8 miljoni euro suu-

rustest toetussummast, mille energiafirma teenis Iru elektrijaamas kaheksa kuu jooksul nii taastuvenergia kui elektri ja soojuse tõhusa koostootmise toetusena. Energiafirma ei pea eraldi arvestust selle üle, kas toetus kasseeritakse sisse imporditud jäätmete põletamise või kodumaise kütuse eest. „Meie jaoks on tegemist väärtusliku kütusega, mida hangime vastavalt turul valitsevale pakkumisele,“ ütles Iru elektrijaama arendusjuht Urmo Heinam.

- 14. aprill 2014 **Tartu Postimees**, Tartu veevärk alustas biogaasi põletamist

Möödunud aasta novembris tööle hakanud Tartu veevärki biogaasitehas on nüüdseks jõudnud toota üle saja tuhande kuupmeetri gaasi, mida on kasutatud nii reoveemuda soojendamiseks kui elektri tootmiseks.

- 17. aprill 2014 **Äripäev**, Taastuvenergiat ootab ees turupõhine tulevik

Eleringi juhatuses esimees Taavi Veskimägi ütleb, et taastuvenergia tasud on tõstnud elektri hinda ning taastuvenergia tehnoloogiate areng on jõudnud sellise küpsuse astmeni, et need on valmis konkureerima turupõhiselt teiste tehnoloogiatega.

Tulevikus tuleb taastuvenergia tootjatele toodetud elektritootmise eest makstav toetus üle viia turuhinnast sõltuvatele subsideeritud ning loobuda fikseeritud ostukohustusest. Lisatingimuseks peavad taastuvenergia tootjad müüma oma elektritootmist elektriturul.

- 27. aprill 2014 **E24**, Uuring: tarbijad peavad roheenergia hindu tegelikkusest kallimaks

Elektritarbijad peavad roheenergia- ja tavaliste elektripakettide hinnavaht rohkem kui viis korda suuremaks, kui see tegelikult on, selgus elektrilepingu sõlmimise portaali Energiaturg.ee uuringust.

Energiaturg.ee tegevjuhi Pirmin Tamme sõnul on kõige suurema turuosaga müüja roheenergiapakett eramu omanikule aastase elektritarbimisega 10 000 kWh ühes kuus 1,5 eurot kallim kui tavaline pakett. „Elektritarbijatest 76 protsenti peab pakettide hinnavahtet aga suuremaks kui 6 eurot, kusjuures nendest vastajatest ligi kolmandik hindab roheenergia paketti lausa kallimaks kui 16 eurot,“ lisas Tamm.

Tamme sõnul on roheenergiapakettide valik turul väike ning neid pakuvad elektritootjatest vaid Eesti Energia ja Imatra Elekter, kusjuures viimase pakettide hinnad on märkimisväärselt soodsamad.

- 13. mai 2014 **Äripäev**, Biogaasi tootmist panustati aktiivselt

2013. aastal investeeriti sektoris hinnanguliselt 13 miljonit eurot, biogaasist toodeti 32035 MWh elektritootmist ja sellele maksti 1,7 miljonit eurot toetust. Lõplikult valmisid Vinni, Oisu ja Kullimäe jaamad.

■ 14. mai 2014 **E24**, Nelja Energia avas täna Kunda linna piiril Ojaküla tuulepargi

Nelja Energia avas täna Viru-Nigula vallas Kunda linna piiril 6,9 MW Ojaküla tuulepargi, mida finantseeriti Eesti saastekvootide müügitehingust Hispaania Kuningriigile.

Ojaküla tuulepark toodab aastas ligikaudu 20 GWh elektrit, mis on neli korda rohkem kui Kunda linna leibkondade elektrivajadus. Iga tuuliku nimivõimsus on 2,3 MW ning tuulepargi võimsus kokku 6,9 MW. Ojaküla tuulepargi tuulikud on toodetud Saksamaal tuulikutootja Enercon GmbH poolt. Tuuliku masti pikus on 98 meetrit ja rootori läbimõõt 82 meetrit.

■ 20. mai 2014 **Postimees** Online-väitlus: kas EL peaks seadma kõrge energiasästu eesmärgi?

Euroopa Liit peaks seadma siduva ja suure energiasästu eesmärgi, leiab tänases Postimehe online-väitluses põllumajandusminister Ivari Padar (SDE). Europarlamenti kandidaat Anvar Samost (IRL) kaitseb vastupidist seisukohta.

■ 20. mai 2014 **Maaleht**, Emil Rutiku: Taastuvenergia on kui pensionifond!

Ülisuure osa kogu Euroopas tarbitavast energiast toome tankerite ja torujuhtmetega sisse. See peaks meid ometigi mõtlema panema, kui kaua me toidame teisi riike ning investeerime nende tulevikku.

■ 22. mai 2014 **E24**, Valitsus algatas vedelkütuse seaduse muutmise

Valitsus algatas täna istungil vedelkütuse seaduse ja välisõhu kaitse seaduse muutmise seaduse eelnõu, mille peamine eesmärk on harmoneerida Euroopa Parlamendi ja nõukogu taastuvenergia direktiiv. Eelnõu näeb ette meetmed transpordis kasutatavas kütuses biokütuse osakaalu suurendamiseks, vahendas valitsuse kommunikatsioonibüroo.

Vastavalt taastuvenergia direktiivis sätestatule peab Eestis aastal 2020 transpordis kasutatavates kütustes taastuvenergia osakaal moodustama 10 protsenti. Eelnõu näeb ette kohustused vedelkütuse turu osalistele ja korra, kuidas toimub kohustuste täitmise seire. Põhiosas rakenduvad uued nõuded vedelkütuse tarnijatele ehk isikutele, kellel on majandustegevuse registris märke kütuse tarbimise lubamiseks või kütuse maksumadustamise lõpetamiseks. Taastuvate energiaallikate osakaalu suurendamine vedelkütuste turul toimub samm-samult. Aastal 2016 on nõutav taastuvenergia osakaal 5 protsenti, aastal 2017 ja 2018 – 7 protsenti, aastal 2019 – 9 protsenti ning aastal 2020 on see 10 protsenti.

■ 26. mai 2014 **Postimees**, Sandor Liive: Eesti – energiapoliitika riik

Ka päev, kui Eestist saaks energia ülejäägiga riik, ei ole enam uljas unistus, kirjutab Eesti Energia juhatuse esimees Sandor Liive.

Euroopa Liidu energiapoliitikat puudutav diskussioon on kardinaalselt muutunud. Enam ei keskendu arutelu sellele, kuidas tõsta CO₂ hinda. Nüüdsest on fookuses kohalike kütuste senisest suurem kasutuselevõtt, mille vajadus on teravalt päevakorda tõusnud Krimmi sündmuste taustal.

Just selle tohutu pöörde tunnistajaks olin mai alguses Brüsselis toimunud arutelul, kuhu kogunenud 60 suurima energiafirma juhtidelt oodati vastust küsimusele, kuidas suurendada Euroopa energiapoliitikat.

Eestil on uue valmiva energiapoliitika strateegia järgi võimalik suurendada Euroopa energiasõltumatust. Juba praegu on Eesti ja Taani kõige energiasõltumatumad riigid Euroopa Liidus. Ka päev, kui Eestist saaks energia ülejäägiga riik, ei ole enam uljas unistus. Energiapoliitika kõrgeima taseme saavutamine on täiesti tehtav ja see ei ole jäänud Euroopal märkamata.

Hästi lihtsalt öeldes on riik energiasõltumatu siis, kui liites kokku kogu imporditud ja eksporditud energia kogused, on tulemuseks null või on eksport ülekaalus.

■ 6. juuni 2014 **Maaleht**, Jägala jõel asuva hüdroelektrijaama saatus on küsimärgi all

Linnamäe hüdroelektrijaama tulevik on täna küsimärgi all ning lauale jäi kaks alternatiivi: avada hüdroelektrijaama tamm ja likvideerida paisjärv või säilitada Jägala jõel töötav elektrijaam ja jätkata elektri tootmist.

PRÜGI

■ 29. august 2013 **Äripäev**, Prügipõletus läheb vastuollu riikliku jäätmetestrateegiaga

OÜ Paikre juhataja Teet Kurs leiab, et prügipõletamine läheb vastuollu riikliku strateegiaga, mille eesmärk on jäätmeid liigiti koguda. Kurs arvab, et Iru jäätmeploksi tulemusliku tootmise tagamiseks, saab reaalseteks vajaduseks tuua teistest riikidest kümneid tonne jäätmeid. Niisuguse võimsa prügipõletusploksi rajamisega on tema hinnangul senine jäätmetestrateegia segi paisatud, sest enam ei kehti sisuliselt eesmärk jäätmeid liigiti koguda.

■ 2. september 2013 **Äripäev**, Iru arendusjuht: säästame miljoneid

Iru jäätmeploksi turule tulekuga säästavad Eesti pered jäätmete lõppkäitluse arvel umbes 3,3 miljonit eurot aastas, kinnitas elektrijaama arendusjuht Urmo Heinam. Ta kirjutas Põhjarannikus, et prügikäitluse hinnad on tihenunud konkurentsist tunduvalt langenud ja seda tänu sellele, et prügi taaskasutamine energiatootmiseks on prügilasse ladestamisest soodsam.

Tallinna ja Maardu elanikeni jõude soojus on Heintami väitel veerandi võrra soodsam, nõnda tuleb veel lisakokkuhoitud.

■ 4. september 2013 **Äripäev**, Prügipõletus ei ole riikliku jäätmetestrateegiaga vastuolus

Vastulauseks Teet Kursile kirjutab Urmo Heinam, et Eesti riiklik jäätmekava 2008–2013 nägi ühe võimalusena ette jäätmeplõletuse rakendamist, mis võtaks kasutusele jäätmed, mis rändasid tol ajal prügilasse. Heinam ütleb, et segaolmejäätmete prügilasse tampimise asemel taaskasutatakse need Iru elektrijaamas. Tulemuseks puhtam loodus, soodsam prügikäitluse hind ning odavad soojus Maardu ja pealinna elanikele.

■ 5. september 2013 **Äripäev**, Rikaste rämpsipõletamine pole mingi unistuste äri

Ragn Sells ASI juhatuse esimees Rain Väana arvab, et Eestis on põhjendamatult palju elevust tekitanud jäätmete import – toome Soome, Rootsi ja Euroopa jäätmed koju, põletame ära ning saame palju sooja „puhast“ elektrit.

Väana ütleb, et praeguse süsteemi suurim häda on selles, et see ei soosi jäätmete sorteerimist ja taaskasutamist. Näilik hinnalangus on Väana väitel saavutatud tarbi- ja enda rahaga ehk prügipõletamise toetus- te maksmise teel.

■ 13. september 2013 **Äripäev**, Iru koetakse õhku

Suvel Iru jäätmeplõletustehases toodetud soojusega pole suurt midagi peale hakata ning kuum aur jahutatakse maha jaama kõrval asuvas koonusekujulist pütti meenutavas gradiiris. Samal ajal ei ole soojuse müügiga probleeme Väo koostootmisjaamal. Iru jaama arendusjuht Heinam väidab, et seadusest tulenevatel põhjustel jääb Väol müümata viiendik aastas toodetud soojusest, mis paljude teiste jaamadega võrreldes on väike kogus, ning projekt on kasumlik.

■ 23. september 2013 **Äripäev**, Energiaagentuur: Euroopa heitmebors ei toimi

Põhjuseks asjaolu, et heitmekvoote on turul liiga palju, mistõttu on nende hind liiga madal. See ei motiveeri ettevõtteid investeerima vähem saastavasse tootmisse.

■ 24. oktoober 2013 **Äripäev**, Sillamäe pääses miljonikulutusest. Prügila kaetakse jäätme- kütusega

Keskonnakaamet lubas Sillamäe prügila sulgemisprojekti kasutada prügila katmisel u 20 000 ruutmeetrit mehaaniliselt töödeldud jäätmeid. Linna jaoks tähendab see hinnanguliselt 0,5–1 miljoni euro suuruse kulu ärajäämist, kuna negatiivse otsuse korral oleks nad pidanud rahastama 15 000 tonni kaaluva jäätmekoguse äravedamist. Jäätmete asendamine pinnasega ei ole otstarbekas loodusressursside raiskamise tõttu, see oleks ka liiga kallis.

■ 27. november 2013 **Eesti Päevaleht**, Iru prügi tuuritab mööda Eestit

Iru elektrijaam tellis Iirimalt 2500 tonni rämps, mis tuli ajutiselt Tallinna prügilasse viia. Eesti Energia pressiesindaja



Prügi põletamine tõusis kuumaks teemaks.
Incineration of waste became a hot topic.

Eliis Vennik sõnas, et Iirimaalt siia toodud prügi eest Iru elektrijaam ei maksa. Vastupidi, jaam saab selle vastuvõtmise ja käitlemise eest tasu. „Vastavalt lepingule teenuse hinda ei avalikustata, kuid iirlased maksavad oma prügi käitluse eest oluliselt rohkem, kui saame Eesti prügi käitlemise eest,” kommenteeris ta.

■ 31. detsember 2013 **E24**, Eesti Energia: Iru jäätmeplakk säästab eestlastele 7 miljonit eurot aastas

Sellel aastal valminud uus energiaplokk Iru elektrijaamas kasutab elektri ja soojust tootmiseks segaolmejäätmed, asendades vanad maagaasil töötanud energiaplokkid. Jäätmete põletamise otsest positiivset mõju inimeste rahakottidele on märgata üle terve Eesti – Tallinna ja Maardu elanikeni jõuab Iru senisest neljandiku võrra soodsam soojus, üle Eesti muutus aga odavamaks prügivee, kuna Iru prügi käitlemine on umbes kaks korda soodsam kui prügilasse ladestamine.

Tänu soodsamale soojusele ja prügikäitlusele säästavad Eesti inimesed kokku seitse miljonit eurot aastas, kirjutab Iru elektrijaama arendusjuht Urmo Heinam Eesti Energia blogis

Iru elektrijaam sai jäätmeploki valmisega uue elu: kui veel eelmisel aastal jaama vanad plokid suure osa ajast seisis, sest maagaas on kütusena kallis, siis jäätmeploki valmimisega olukord muutus. Elektrit toodab jäätmeplakk täisvõimsusel, senisest soodsama hinnaga soojusenergiat vastavalt Tallinna ja Maardu elanikele va-

jadusele. Tänu prügienergiale üleminekule säästab Iru elektrijaam aastas 70 000 000 kuupmeetrit maagaasi.

■ 9. jaanuar 2014 **Äripäev**, Millinesaatusootab Eesti prügi? Põletamine pole alternatiiv

Prügi käitlemise nõuded karmistuvad, eestlastelt oodatakse üha suuremat taaskasutusprotsenti. Aastal 2020 peab 50% jäätmetest olema taaskasutatud.

Artikkel räägib prügi põletamisest Kundas (prügikütus) ja Iru. Põgusalt on märgitud ka, et jäätmetest tehakse biogaasi ja komposti Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuses. Komposti valmistab veel ka Väätsa prügilas.

■ 4. märts 2014 **E24**, Prügi värahind kerkib Koalitsioonilepingusse kirjutatud lubadus lõpetada Iru elektrijaamale segaolmejäätmete põletamise eest koostootmise toetuste maksmine tõi vastuolud Reformierakonna tipp-poliitikute vahele ja ajas ettevõtjad vihale.

Igakuine elektriarve läheb Eesti Energia kinnitusele 10 senti odavamaks, soojusenergia ja prügivee seevastu kallinevad palju rohkem, kui Reformierakonna ja sotside koalitsioon oma lubaduse ellu viib. „Tallinna elanikud said aastas 4,96 miljonit eurot odavama soojust tänu sellele, et hakkasime Iru elektrijaamas Vene gaasi asemel prügi põletama,” rääkis Eesti Energia Iru elektrijaama arendusjuht Urmo Heinam. „Eestist pärit prügi eest küsime värvast 25 eurot tonni eest, samal ajal kui prügilates makstakse kuni 60 eurot.” Kui nüüd toetusraha ära võetakse, tuleb kaotuse tagasi

võitmiseks tõsta soojuste hinda ning prügi värvast. „Soomlased maksavad meile värvast 40 eurot tonni eest,” selgitas Heinam. „Me peame hakkama tooma kalimat prügi värvast, mis tõstab värvastatust Eestis.”

■ 20. märts 2014 **E24**, Riigikontroll: põlevkivi arengukava eesmärgid on täitmata

Riigikontrolli audit näitab, et põlevkivi kasutamise riiklikus arengukavas seatud eesmärgid vähendada põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju ning suurendada kaevandamise ja kasutamise efektiivsust pole õnnestunud saavutada. Keskkonnatasud pole piisavalt motiveerinud ettevõtjaid vähem saastama ega loodusressursse säästlikumalt kasutama, teatas riigikontroll. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju on suurem kui ühelgi teisel tööstuslikul tegevusel Eestis. Põlevkivisektori õhusaaste moodustab üle 70 protsendi Eesti õhuheitlemetest ning põlevkivi kasutamisel ja töötlemisel tekkivad jäätmed moodustavad umbes 70 protsenti tava- ja 82 protsenti ohtlikest jäätmetest. Kaevandustest ja karjäärdest pumbatav vesi ja Eesti Energia Narva Elektrijaamade ASI tarvitav jahutusvesi moodustab kokku üle 90 protsendi Eesti pinna- ja põhjaveekasutusest. Samal ajal on põlevkivisektori panus Eesti SKTsse 4 protsenti.

■ 4. aprill 2014 **Äripäev**, Valitsus toetas ärisõjas Ragn-Sells

Reformierakonna ja Sotsiaaldemokraatliku erakonna koalitsioonilepingusse jõudis punkt, mille tulemusena võib tõusta prügiveo hind ja langeda Eesti Energia väärtus 50 miljonit eurot.

Koalitsioonilepe lubab ellu viia jäätme-käitlusfirma Ragn-Sellsi nõudmise lõpetada Eesti Energia Iru põletustehasele töhuse koostootmise toetuse maksmine. Otsuse hind on Eesti Energia hinnangul 50 miljonit eurot.

Ettepaneku esitas Rainer Vakra.

Võrguettevõtte Elering maksab elektritarbijatelt võrgutasude kaudu kogutud summast Iru prügipõletustehasele elektrenergia tootmise eest aastas eri hinnangul 2–4 miljonit eurot töhuse koostootmise toetust. Vastavalt praegu kehtivale elektrituruseadusele on õigus toetust saada 12 aastat. Toetuse kaotamine on Ragn-Sellsil lobitöö tulemus.

Otsuse mõju võib sundida Iru jaama tõstma vastuvõtuhinda ligi 10 eurot tonni kohta, mille jäätmevedajad korjavad omakorda tagasi jäätmetekitajatelt.

■ 4. aprill 2014 **Äripäev**, Jäätmete hävitamise võitlus

Ragn-Sells ja Eesti Energia põhjendavad vastavalt, miks tuleks toetuse maksmist keelata või jätkata. Elkoige põhjendab Ragn-Sells oma seisukohta asjaoluga, et tegu on ebaõiglase kohtlemisega, kuna Eestis tegutseb ka teisi prügipõletajaid, kes toetust ei saa.

Eesti Energia ütleb, et kui toetuse maksmine lõpetada, on see ootuse rikkumine.

Lisaks toob nii üks kui teine pool ridamisi oma seisukohti kaitsvaid väiteid.

■ 8. aprill 2014 **Äripäev**, Prügipõletuse toeta elektri hind langeb

Rainer Vakra väidab, et koalitsiooni kava lõpetada koostootmise toetuste maksimine segaolmejäätmete põletamisele edendab jäätmete taaskasutamist ning alandab elektri hinda. Vakra väidab ka, et tuhana ladestame prügilasse 20 000 tonni välisriikide sodi.

■ 9. aprill 2014 **Äripäev**, Lõpetame absurdse toetuse

Agu Remmelg, Ragn-Sells'i ärijuht väidab, et on liig, kui riik maksab prügipõletusele peale, ning et see ei ole tõsine jutt, justkui ei oleks jäätmete põletamine ilma toetuseta jätkusuutlik.

■ 9. aprill 2014 **Äripäev**, Jäätmeplakk säästab raha

Iru elektrijaama arendusjuht Urmo Heinam väidab omakorda, et on vale, justkui toetaks riik Iru jäätmeplakki 50 miljoni euroga. Nagu teisedki elektri ja soojuse koostootjad, saab Iru elektrijaam toetust efektiivse koostootmise eest, mis on u 2,1 miljonit eurot aastas. Samas võivad inimesed ainult odavama prügikäitluse ja alanenud soojahinna tõttu aastas ligi seitse miljonit eurot.

■ 11. aprill 2014 **Äripäev**, Miks jäätmeplakki toetada

ASi Eesti Keskkonnateenused juht Aldo Luude ütleb, et jäätmete põletamise toetuse vastased ajavad mitu asja sassi. Iru jäätmeplakistehase ja jäätmete taaskasutamise sidumine on kontekstiväline. Jäätmete kasutamine algab jäätmete sortimisega kohapeal. See saaks hoo sisse, kui jäätmete sortimata jätmise oleks tunduvalt kallim. Kuna Eestis korraldatakse jäätmeveo konkurss hinnapõhiselt, on hind viimastel aastatel langenud ja paljudes piirkondades tasemel, mis ei motiveeri jäätmeid sortima.

Teine probleem, miks jäätmete taaskasutus areneda ei taha, tuleb Luude sõnul pakendiseadusest, millest lähtuvalt maksab tootjavastutusorganisatsioon heldelt nendele klientidele, kellel tekib ühes kohas suur hulk pakendijäätmeid. Koduvärvast ei olda eriti huvitatud neid koguma. Vaja oleks kehtestada tööstusest ja kodumajapidamisest kogutud pakendite eraldi määrad, mis soodustaks pakendite kogumist kodus.

■ 5. mai 2014 **Eesti Päevaleht**, Argo Rosin: Põlevkivimängud ja kaklus prügipaja ümber

Koalitsiooni plaan segaolmejäätmete põletamisele koostootmise toetuste maksimine lõpetada ei välista ajakirjanduses taunitavat importprügi põletamist ega pruugi edendada ka prügi sorteerimist. Nimelt kauge maa tagant suures koguses prügi sisseveo ühikhind võib osutu-

da madalamaks kui väikestes kogustes lähedalt suure konkurentsi turult ostes, ütleb Rosin. Põlevkiviresursi sidumine ainult elektritootmisega on kas rumalus või kannab parteisid toetavate mitteriiklike ettevõtete ärihuvisid. Energijalgeolek pole ainult elektripõhine, sõltumatuse kõige olulisem komponent on vedelkütused, sealhulgas põlevkiviõli. Samaväärsetena tuleb käsitleda ka biokütuseid ja prügi.

■ 15. mai 2014 **Äripäev**, Iru prügipõletustehas võib toetusest ilma jääda

Majandusminister Urve Palo palub keskkonnaministril koostada analüüs EE Iru prügipõletustehase toetuse kaotamise mõjust

VARIA

■ 24. oktoober 2013 **Äripäev**, Narva elektri- jaamad tahavad hinda tõsta

Narva elektrijaamad esitasid konkrentsiametile taotluse tõsta Narvas soojuse hinda. Soojuse megavatt-tunni hind 21.03 eurot on plaanis tõsta 29.72 eurole. Põhjenduseks oluliselt kasvanud keskkonnatasud ja põlevkivi hind.

■ 25. oktoober 2013 **Eesti Päevaleht**, ELi kõrge ametnik: praegusel kujul põlevkivienergeetika kestma ei jää

Euroopa Komisjoni kliimastrateegia direktor Artur Runge-Metzger andis intervjuus mõista, et siinsel põlevkivitööstusel on jäänud tegutseda ainult mõni aasta. CO₂-heitmete vähendamise nõuded saavad minna ainult karmimaks, sest ka eesmärgid on karmid.

■ 28. november 2013 **Äripäev**, Statoil: autogaas kaotab eelise. Aktsiis tõuseb kindlasti

Kuigi Alexela avab Eestis järjest uusi gaasitanklaid, ei pea konkrent Statoil vedelgaasi (LPG) müüki Eestis perspektiivseks, kuna lähitulevikust on põhjus eeldada, et autogaasi aktsiisimäärad tõusevad ja selle hinnaeelis võrreldes teiste fossiilsete kütustega kaob. Eestis on vedelgaasi osatähtsus mootorikütuste tarbimises alla 1%, Lätis 4%, Leedus 13%.

■ 12. detsember 2013 **Äripäev**, Soome lahte on kavas rajada gaasitoru

Valitsus arutab tänasel istungil hoonestusloa menetluse algatamist Balticconnector-nimelise maagaasi torujuhtme rajamiseks Soome lahte. Eelnõu kohaselt algatatakse hoonestusloa menetlus Gasum Oy esitatud taotluse alusel. Taotluse kohaselt kavandatakse Soome lahte maagaasi torujuhte koos juurdekuuluvate rajatistega. Torujuhte ühendab Soome ja Eesti gaasi ülekandesüsteemid, parandades tunduvalt maagaasi tarnimise võimalusi.

■ 13. detsember 2013 **Äripäev**, Reinsalu: Soome lahte tuleb maagaasitoru

Peaministri ülesandeis kaitseminister Urmas Reinsalu teatas valitsuse pressikonverentsil, et maagaasijuhe tuleb Soome lahte. Torujuhte hakkab ühendama Pakri poolsaart ja teiselt poolt Soomet. Toru pikkus on 50 kilomeetrit. Torujuhte ehitatakse aastail 2016–2017 ja võetakse kasutusele 2018. Torujuhtme aastane ülekandevõimsus on 2 miljardit kuupmeetrit.

■ 18. detsember 2013 **Äripäev**, Kohus tühistas keskkonnatasude järsu tõusu. Tööstus ootab riigilt ausaid sõnumeid

Riigikohtu otsus tunnistada kehtetuks kevadine keskkonnatasude järsk tõus tähendab umbes 4,8 miljoni euro tagastamist ettevõtjatele.

■ 6. jaanuar 2014 **Äripäev**, Leedu võib Gazpromi uuest lepingust loobuda

Leedu presidendi Dalia Grybauskaitė sõnul kaalub Leedu võimalust, et kui aasta lõpus saab valmis Klaipėda veeldatud maagaasi terminal, siis Gazpromiga enam uusi pikaajalisi lepinguid ei sõlmita. Juurdepääs alternatiivsetele ja odavamatele gaasitarnijatele aitab Leedul vabandada Venemaa poliitilise ja majandusliku surve alt.

■ 7. jaanuar 2014 **Äripäev**, Keskkonnataksud toovad eelarvesse aina enam tulu

Keskkonnatasumäärade ning osalt ka suurenenud keskkonnakasutuse tõttu on kasvanud riigile laekuv tulu keskkonnataksudest. Suurim tasude maksja on kodumajapidamiste sektor. 2012. aastal laekus riigile 484,2 miljonit eurot keskkonnataksude. Rohkem kui kolmveerandi maksudest moodustas kütuseaktsiis.

■ 8. jaanuar 2014 **Eesti Päevaleht**, Kui kuskil maailmas üldse elektriautot omada, siis just Eestis

Kiidulugu Nissan Leafile.

■ 16. jaanuar 2014 **Äripäev**, Turbarabadest tuli mullu korralik saak. Ilmataat suuri vingerpuse ei mänginud

Turbatootjad hindavad aasta heaks, kuna oli kuiv ega tulnud ette põlenguid.

■ 23. jaanuar 2014 **Äripäev**, Eesti energia alustas 65 aastat tagasi

22. jaanuaril täitis 65 aastat Kohtla-Järve soojuselektrijaama käivitamisest. Elektri tootmist alustati 12 MW katlaga, nüüdne Eesti Energia võimsus on 60 korda suurem. Kohtla-Järve oli esimene kaugküttele üle läinud linn, 1949. aastal algas Eestis kaugküttele ajastu.

■ 24. jaanuar **Eesti Päevaleht**, Euroopa Liit pakub uues kavas pisut lõdvemaid kliima- ja energiaseadusi

Kui peaks jõustuma uus energia- ja kliimapolitiika, mille kava Euroopa Komisjon kolmapäeval esitas, siis võivad tarbijad kõigis ELi riikides tõenäoliselt natuke

kergemalt hingata. Elektriavete ja kaudselt ka muu kauba kasvavate hindade taga olnud nn rohelise ehk taastuvenergia pealesunnitult arendamise nõudeid kavatsetakse natuke leevendada.

■ 31. jaanuar 2014 **Äripäev**, Õnnestumine selgub tulevikus

Eesti Energia on viimastel aastatel teinud kaks investeeringut, millega on ehitatud Eesti ettevõtete kõige kallimad rajatised. Kas investeering tagasi teenitakse, pole selge. Auvere elektriijaama, Eesti kalleima rajatise maksumus on 638 miljonit eurot.

Edasised investeeringud tehakse õlitehastes, mis maksavad u 250 miljonit tükk.

■ 31. jaanuar 2014 **Äripäev**, Uus plaan panustab õlitootmisele

Eesti Energialt heakskiidu saanud plaan seisneb selles, et elektrienergiat toodetakse õlitootmise kõrvalproduktidest, uttegaasist ja poolkoksis. Liive tahab õlitootmise 2025. aastaks kümnekordistada. Mure on aga, et õlitehas, mille käivitamine algas 2012. aasta lõpus, ei tööta.

■ 21. veebruar 2014 **Äripäev**, Eesti pole rahul komisjoni abinõuga õhusaaste vastu

Euroopa Komisjon kavandab täiendava reguleerimise alla võtta keskmise võimsusega põletusseadmed, milliseid Eestis on umbes 800. Neile seadmetele tuleks komisjoni idee järgi paigaldada puhastusseadmed. See oleks ebamõistlikult kallid.

Eesti pole plaaniga nõus ja õigustab end sellega, et keskmiseist põletusseadmeist tulev mõju õhusaastele jääb 10% piiresse.

■ 3. märts 2014 **Äripäev**, Eesti ja Soome sõlmisid kaht riiki ühendava maagaasi torujuhtme Balticconnector ja veeldatud maagaasi (LNG) terminalide rajamise ühiste kavatsuste memorandumid

■ 7. märts 2014 **Äripäev**, Estlink sai teise kaabli

Estlink2 suurendas ühendusvõimsuse Eesti ja Soome vahel 350 MW-lt 1000 MW-le. Tänu Estlink 2-le ühtlustus elektri turuhind Eestis ja Soomes.

■ 11. märts 2014 **Äripäev**, Eesti Energia vähendas väävlitehteid 65%. Uued seadmed Energiaseadmed vastavad seeläbi nii praegustele keskkonnanõuetele kui ka 2016. aastal karmistuvale korrale.

■ 17. märts 2014 **Äripäev**, Raiemaht ei ohusta Eesti metsa. Asjaosalised ei pea vähendamist vajalikuks

Looduse Fondi metsaekspert Indrek Sell ja kliima- ja märgalaekspert Jüri-Ott Salm väidavad, et aastast ei tohiks raiuda üle 8,5–9 tihumeetri, vastasel juhul hakkab metsa tagavara kiiresti kahanema. EMTL, Eesti Metsaselts, Estonian Cell jt sellega nõus ei ole.

■ 21. märts 2014 **Äripäev**, Gaasi tarbimine kallineb. Võimuliit otsib rahalist katet

Kulukate koalitsioonilubaduste katteallikana tahab valitsus gaasiaktsiisi 20% võrra tõsta.

■ 28. märts 2014 **Eesti Päevaleht**, Eesti Energia kaevandas loata hiigelkoguse turvast

Riigikontrolli andmetel on Eesti Energia Kaevandused 2009.–2012. aastal ebaseaduslikult kaevandanud 900 000 tonni turvast. Sellise koguse turba kaevandamiseks tulnuks maksta miljon eurot kaevandamistasu, selle sissenõudmist menetleb keskkonnamet. Eesti Energia ei eita, et eemaldas turbakihi, ent väidab enda tellitud uuringule toetudes, et kiht oli palju tühisem, kui riigi andmed ütlevad.

■ 25. märts 2014 **Äripäev**, Alexela ostab kogu Kiviõli Keemaitööstuse. Müüja lõpuks nõus tehastest loobuma

Alexela plaanib järgmisel viiel aastal firmasse investeerida 50 miljonit eurot.

■ 27. märts 2014 **Äripäev**, Saaremaa piimatööstus vahetab põlevkivi vedelgaasi vastu välja

Tööstus saab ainsana saarel ja võimalik, et kogu Eestis oma vedela maagaasi terminali.

■ 3. aprill 2014 **Äripäev**, Tööstused ostavad hübriide

Amserve Auto annab Eesti toidutootjatele Kalev ja Põltsamaa Felix üle uue hübriidautodest koosneva autopargi. Tegu on Baltimaade suurima hübriidide tehinguga. Kokku ostavad ettevõtted 51 Toyota Yaris ja Aurise hübriidautot, millest 40 jääb Kalevi ja 11 Põltsamaa Felixi kasutusse. Ettevõtete juhatuse esimehe Kaido Kaare sõnul on uue autopargi kütusekulul varasemast 20% väiksem ning järgmise kolme aasta jooksul paiskavad need autod keskkonda 262 tonni vähem CO₂.

■ 9. aprill 2014 **Äripäev**, Eesti Energia tume tulevik. Uus stsenaarium kahandab riigifirma väärtust

Eesti Energia nõukogu esimees Jüri Kõo ütleb, et kui Eesti Energiat puudutavad koalitsioonilepingu punktid täies mahus ellu viia, on võimalik ettevõtte väärtust oluliselt vähendada.

Kui Auvere jaamas, kus oleks võimalik põlevkivi asendada kuni 50% ulatuses biomassiga, muuta biokütuste kasutamine võimalikuks, tuleks ettevõtte varasid alla hinnata u 300 miljonit eurot.

Elektrilevi eraldamine Eesti Energiast võib esile kutsuda ettevõtte kuni 938 eurooni ulatuvate võlakohustuste enneaegse tagasimaksmise.

Valitsusliit leppis kokku, et taastuvenergia toetust puidupõletamisele Eesti Energia kateldes ei taastata, jäätmete sorteerimise ja taaskasutamise edendamiseks kaotatakse koostootmise toetuse maksmine segaolmejäätmete põletamisele. Energiavarustuse töökindluse pa-

randomiseks tuleb vormistada Elektriilevi omandiline eraldamine. Selleks, et maksumaksjad teeniksid riigile kuuluva maavara kasutamisest suurimat võimalikku tulu, põlevkivi hind kataks keskkonakahjustused ja kaoks konkurenttsile suletud süsteem, analüüsitakse riigi põlevkiviressursi (v.a elektritootmise julgeolekuvaru) lahutamist Eesti Energiast ning Riigi Maavarade Majandamise Aktiseltsi loomist riigi põlevkivivaru haldamiseks.

■ 10. aprill 2014 **Äripäev**, Enefit280 hakkas tööle

Pärast pika viivitust on Eesti Energia saanud oma õlitehase stabiilselt tööle. Tehase käivitumine venis esialgu kavandatust poolteist aastat pikemaks.

■ 11. aprill 2014 **Äripäev**, Auvere elektriijaam ei sobi toetuseks

Majandusministeeriumi asekancler Ando Leppimann ütleb vastukajaks 9. aprilli artiklile, et kehtiva taastuvenergia toetuse järgi pole Auvere kunagi kvalifitseerunud toetuse saamiseks. Toetust ei saa Auvere ka uue skeemi kohaselt.

■ 16. aprill 2014 **Äripäev**, Kaevandagem põlevkivi vähem, õliga ärme jända

Tallinna Kesklinna vanem, Keskerakonda kuuluv Mihhail Korb leiab, et parema tehnoloogia kasutuselevõtni tuleb põlevkivi kaevandada vähem, kuid efektiivsemalt. Tulevikus tasuks põlevkivist vaid elektrit toota ja seda eksportida, mitte jännata õliga.

Riigikontrolli audit väidab, et riik teenis põlevkiviõli tootmisest 2012. aastal riigimaksudena vaid ligikaudu 12 miljonit eurot, õlitootjate ärikasum oli aga 91 miljonit. Korb leiab, et taibukam oleks hoida põlevkivi tagavaraks (sest täpne varu on ebaselge) kui see kiiresti rahaks teha.

■ 16. aprill 2014 **Äripäev**, Põlevkivis peitub nii rikkus kui ka julgeolekugarantii

Riigikogu ELi asjade komisjoni juht Arto Aas, reformierakondlane, ütleb, et on loogiline, et põlevkivi väärdamiseks otsivad ettevõtjad pidevalt uusi võimalusi. Põlevkivist õli tootmist on peetud äärmiselt perspektiivseks piisavalt kõrge naftahinna puhul.

■ 22. aprill 2014 **Äripäev**, teemaks taas raiemaht Metsaraies valitseb numbrite maagia ning Raiemaht muudab metsamajandamise reegleid.

■ 30. mai 2014 **Äripäev**, Rahaveski ajas riidu Läti suurima tuulepargi omanik, Starmani ühe asutaja Indrek Kuivalliku suurosalusega ettevõtte Winegry läks oma laenuandja Norvik Bankaga pöördumatult tülili – ettevõtte süüdistab pankas Winegry kaaperdada, pank ettevõtet pettuses.

Ülevaate koostas **Kristiina Viiron**

Lõputööde kaitsmisi aastatel 2012–2014

2012

Aleksei Zaidentsal – PhD

Eesti Energia Õlitööstus ASi arendusosakonna juhataja Aleksei Zaidentsal kaitses septembris 2012 doktorikraadi teemal „Investigation of Estonian oil shale thermobituminization in open and closed system“ (Eesti põlevkivi termobituminiseerimise uurimine avatud ja suletud süsteemis), juhendajateks PhD Ille Johannes (TTÜ) ja prof Jüri Soone (TTÜ Viru kolledž). Oponentideks professor James W. Bunker (USA), emeritprofessor Rein Munter (TTÜ) ja PhD Aare Ignat (Eesti Teadusagentuur). Töös otsiti lahendust uuele põlevkiviõli tehnoloogiale, mis tagaks suurema õli saagise ja vähendaks ladestatava poolkoks kogust.

Dissertatsiooni täisteksti leiab: <http://digi.lib.ttu.ee/i/?783>

Põlevkivi isekuumenemine ja isesüttimine

Sisekaitseakadeemia Päästekolledži üliõpilane Artur Ivanov koostas ülaltoodud pealkirjaga lõputöö, juhendajaks kolledži õppejõud PhD Andres Talvari. Töö valmis ja kaitsiti 2012. aastal.

Kui kaitsmise ajal oli põlevkivi, selle termilise töötlemise saaduste – poolkoksi ja kamberahju koksi – isesüttimine ladestusalades (poolkoksimäed, prügilad) harv nähtus, siis mägede sulgemisel tekkisid uued põlemiskolded ning prügilad sulgemistööd seiskusid ajutiselt ja töid kaasa täiendavaid kulutusi.

Lõputöö väärib tähelepanu juba selle poolest, et lisaks kirjandus- ja dokumendialüüsidele, millega tavaliselt lõputööd piirduvadki, küsitleti kaevanduse töökeskonna spetsialisti, päästeametnikku ja mäepääste meeskonna ülemat ja on ka mõõdetud põlevkivikuhila temperatuuri.

Päästekolledži selline eeltöö väärib heakskiitu. Isesüttimine on probleem, mis vajaks ka edaspidi pädeva teadusorganisatsiooni tähelepanu, miks ka mitte doktoritööpe teemana.

Tartu Ülikoolis kaitses Jüri-Ott Salm väitekirja teemal „Emission of greenhouse gases CO₂, CH₄, and N₂O from Estonian transitional fens and ombrotrophic bogs: the impact of different land-use practices“ (Kasvuhoonegaaside CO₂, CH₄ ja N₂O vood soodes: kuivenduse ja maakasutuse muutuse mõju).

Selgitati, et kaevandamisest rikutud



FOTO: REIN VESKI

Sisekaitseakadeemia Päästekolledži lõputöö „Põlevkivi isekuumenemine ja süttimine“ autor Artur Ivanov ja tema juhendaja keemiateaduste kandidaat Andres Talvari.

Artur Ivanov, a graduate of the Rescue College of the Estonian Public Service Academy and author of the thesis *Self-Heating and Combustion of Oil Shale*, together with his tutor, Candidate of Chemical Sciences Andres Talvari.

rabade ja siirdesoode kasvuhooneefekt on Eestis ligikaudu 10 korda suurem looduslike alade omast. Kui jääksoodel kasvatada päideroogu, muutuvad need süsiniku emiteerijast süsiniku akumuldeerijaks (lähemalt: <http://dspace.utlib.ee/dspace/handle/10062/25471>).

Samal aastal kaitses Tartu Ülikoolis Martin Liira väitekirja „Active filtration of phosphorus in Ca-rich hydrated oil shale ash: precipitation mechanisms and recovery“ (Fosfori aktiivfiltratsioon kaltsiumirikka hüdratiseeritud põlevkivituhasetega: sadestusmehhanismid ja taaskasutus).

Taaskasutuskatsed kinnitasid, et vaatatamata raskesti lahustuva Ca-fosfaadi tekkele on fosforiga küllastatud põlev-3kivituhaseted kasutatavad aeglase toimega fosforvætisena, näiteks karjamaadel ja metsades (lähemalt: <http://dspace.utlib.ee/dspace/handle/10062/25504>).

2013

2013. aastal kaitsiti lisaks ülaltoodutele ajakirja teemaga haakuvaid väitekirju Tallinna Tehnikaülikoolis ja Eesti Maaülikoolis.

Alar Konist: „Environmental Aspects of Oil Shale Power Production“ (Põlevkivienergeetika keskkonnatehnilised aspektid, lähemalt: <http://digi.lib.ttu.ee/i/?918>).

Inge Roos: „Methodology for Calculating CO₂ Emission from Estonian Shale Oil Industry“ (CO₂ emissiooni arvu-

tusmeetod Eesti põlevkiviõli tööstusele, <http://digi.lib.ttu.ee/i/?921>).

Viktoria Voronova: „Assessment of Environmental Impacts of Landfilling and Alternatives for Management of Municipal Solid Waste“ (Prügi ladestamise keskkonnamõjud ja alternatiivid olmeprügi käitlemisel, <http://digi.lib.ttu.ee/i/?907>).

Arne Küt: „Characteristics of bioethanol fuel obtained from lignocellulose biomass in internal combustion reciprocating engines with spark- and compression ignition“ (Lignotselluloos-est biomassist saadavate bioetanoolkütuste karakteristikud säde- ja surve-süütega sisepõlemismootorites, <https://dspace.emu.ee/handle/10492/1395>).

Miguel Portillo: „On the relationships between plant litter and the carbon and nitrogen cycles in European forest ecosystems“ (Euroopa metsaõkosüsteemide süsiniku- ja lämmastikuringe seosed taimse varisega, <https://dspace.emu.ee/handle/10492/821>).

2014

2014. aastal kaitses TTÜs Dmitri Šumigin väitekirja „Composites of Low-Density Polyethylene and Poly(Lactic Acid) with Cellulose and its Derivatives“ (Madaltiheda polüetüleeni ja polü(piiimhappe) komposiidid tselluloosi ning selle derivaatidega, lähemalt <http://digi.lib.ttu.ee/i/?974>).

Ülevaate koostas Rein Veski

Raamatud

Eesti soode seisund ja kaitstus

Koostanud ja toimetanud J. Paal ja E. Leibak, eessõna J.-O. Salm. Regio, 2013. 158 lk + CD-ROM.

Raamat põhineb rahvusvaheliselt finantseeritud uurimisprojektide „Eesti soode inventeerimine tagamaks nende bioloogilise mitmekesisuse säilimist“ ja „Eesti soode inventeerimise lõpetamine“ tulemustel. Kokku inventeeriti 14 797 ala, millest 9286 olid sood ja 689 osalt soid hõlmavad märgalad. Raamat korrigeerib senist arvamust Eesti soode kogupinna kohta. Varasem 1 009 101 ha ehk 22,3% riigi territooriumist pole enam arvatud soode hulka, vaid on turbaalad nn nullkontuuri piires, millest osa on väga õhuke turbakihi. Raamatus on mõiste „sood“ selle otseses tähenduses, neid on Eestis 250 000 ha ehk 5% pindalast. Soo all mõeldakse vaid lage- ja puissoid turba paksusega 30 cm eeldusel, et turba ladesumine pole lakanud. Raamatus tuuakse soo ja teiste märgala kohta käivate mõistete selgitused. Lugemiseks piisab interneti minemisest <http://issuu.com/elfond/docs/ees-ti-soode-seisund-ja-kaitstus>.

Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine (TEUK XV)

Investigation and usage of renewable energy sources. Tartu. 2013. 104 lk.

14.11.2013 toimunud konverentsil „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine (TEUK XV)“ osales 250 inimest. Ettekanded olid pühendatud energeetika tulevikuväljavaadetele, päikese- ja tuuleenergiale ning biomassile, lõppdiskussioon aga taastuvenergia väikelahendustele. Biokütustest on kogumikus Peep Pitki (TTÜ) artikkel biogaasi tootmise ning Ahto Oja ja Peep Siitami (Eesti Arengufond) artikkel biometani kasutamise kohta. Mart Hovi (EMÜ) ja Annes Andersson (OÜ Ahjutarve) käsitlevad tahkekütuste kohtkütteseadmete seisukorda. Põllumajandusökonoomist Johannes Valk soovib küttepuitu raiuda enne, kui metsa tootlikkus hakkab vähenema, ja hajatada puidu abil energiatootmist. Selle ja eelmiste kogumike täistekste leiab internetist: <http://tek.emu.ee/teuk-konverentsid/>

teuk-kogumikud/ Ettekandeid leiab ka aadressil <http://tek.emu.ee/teuk-konverentsid/teuk-ettekanded/teuk-xv-ettekanded>, sh Ülo Kase (TTÜ) ettekande „Bioetanool ja biodiislikütus transpordis“ ja põllumajandusdoktor Leo Saluste informatsiooni reservidest maaelu arendamisel bioenergeetika kasutusevõtu laiendamisel.

Kuuteistkümmes TEUKi konverents toimub 13. novembril 2014 Tartus Eesti Maaülikooli peahoone aulad.

K. Vellak, N. Ingerpuu, E. Karofeld

Eesti turbasamblad

The Sphagnum mosses of Estonia. Tartu Ülikooli Kirjastus, 2013. 136 lk.

Kakskeelses raamatus kirjeldatakse 38 Eestis kasvava turbasamblaliigi ehitust, elutsükleid, levikut, kasutusvõimalusi jms. Oskussõnade seletused, määramistabelid, liigikirjeldused, fotod ja joonised aitavad nii teadlastel kui ka loodushuvilistel turbasamblaid määrata.

Eesti Geoloogia-keskuse aasta-raamat 2013

Annual of the Geological Survey of Estonia (Summary 3–5). Koostaja ja toimetaja M. Kuk. Tallinn, 2014. 121 lk.

Ajakirjaga haakuvatest teemadest on raamatus nimetatud Mura-ka soostiku ökosüsteemi seireprogrammi ja meetodikaid ning Kahala järve põhjasetete leviku ja paksuse uuringut järve tervendamise eesmärgil. Jätkusid hüdroloogilised uuringud Balti Elektri jaama ja Eesti Elektri jaama tootmisalal ja tuhaväljadel ning Asi Narva Õlithased tootmisalal. Seirati Ojamaa põlevkivi kaevevälja põhjavetti. Aastaraamatus on kokku 48 referaati.

E. Risthein

Energiatehnika ja maailm

TTÜ Kirjastus, 2013. 440 lk.

Raamat on mõeldud ülikoolides energeetikaõppe andmiseks, kuid sobib ka laiemale üldsusele. Raamatus on 10 peatükki, neist viimane käsitleb Eesti energiavaru, energiamajanduse arengut, energiasüsteeme, tarbimisviisi, energiabilanssi ja energeetika tulevikuväljavaateid. Raamatu autor on TTÜ emeriitprofessor.

S. Vedler

Eesti nafta-transiidi lugu

Hea Lugu, 2013. 415 lk.

Transiidi- ja majanduseksperdi Raivo Vare eessõnaga raamatus kirjutatakse iseseisvaks saanud Eesti riigi naftatransiidi eduloost, mis oli seotud Muuga sadama Pakterminaliga, mida korraldas Aadu Luukas. Edasi laienes äri Sillamäele ja Paldiskisse, lisandus Vene kapital. Naftaäris on olnud tõuse ja mõõnu. Põhjused on olnud poliitilist laadi. Raamatus on peatükk Luukase eluloost ja venekeelne sisukokkuvõte pealkirjaga „Eesti transiidi ajalugu“.

K. Vipp

Globaalpohmelus

Naftatipuvaade tööstusühiskonnale. Mahavaikitud seostest meie maailmapildi, globaalmajanduse tänaste murede ja homse kollapsi vahel. DS Varahaldus, 2013. 332 lk.

Globaalseid küsimusi, maailmamajandust, majanduskasvu, energiavarusid, naftat, keskkonda, industriaalühiskonda ja heaolu käsitlev raamat seab inimkonna eduloo kahtluse alla. Oma seisukohade põhjendamiseks refereerib autor olulisemaid teemakohaseid teadustöid. Raamatus on ka Mihkel Kunnuse lühikommentaar.

A. Grigas

The politics of energy and memory between the Baltic States and Russia

Farnham, Ashgate. 2013. 206 lk. (Series: "Post-Soviet Politics")

Raamatus on peatükk kodumaise poliitikaanluse ja välispoliitika kohta. Eraldi teemaks on nafta, torujuhtmed, maagaas, gaasisõltuvus ja Gazpromi poliitika ning Balti riikide mälu seot: Nõukogude võidu tähistamine ja Nõukogude okupatsiooni purustused. Raamatu autor Agnia Grigas oli Leedu välisministeeriumi nõunik, kaitses PhD Oxfordi Ülikoolis. Raamat on leidnud hea järelkaja kui teistest erinev, kuna käsitles Balti riikide temaatikat, mis on rahvusvahelisele üldsusele vähem teada. Raamat on teema poolest seotud Sulev Vedleri naftatransiidi kohta käiva raamatuga.

G. Bahgat

Energy Security

An Interdisciplinary Approach. Chichester (West Sussex), 2011. 226 lk.

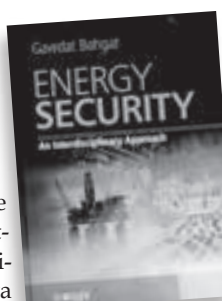
Energiajulgeoleku üle olevat põhjust muret seda ka India ja Hiina järsult suureneva nõudluse tõttu. Olu-korda analüüsitakse USA, Euroopa Liidu ja Hiina näidete alusel. Energiaga varustatavatest regioonidest on tähelepanu all Kesk-Ida, Aafrika, Venemaa ja Kaspia mere ümbrus. Raamatu sissejuhatavas osas käsitletakse naftat, maagaasi, kivi-sütt, tuumaenergiat, biokütuseid ja muid taastuvressursse, lisaks investeeringuid, kohalikke olusid ja geopoliitikat. Samad teemad leiavad käsitlemist ka regiooniti. Euroopa Liidu all käsitletakse täiendavalt Venemaad, Kesk-Aasiat, Türgit, Vahe-mere ja Kaspia mere ümbrust. Viimasega seoses kirjutatakse Aserbaidžanist, Ka-sahstanist, Venemaast, Türgist, Iraanist, Hiinast, Euroopa Liidust ja USAst. Need riigid on kas süsivesinikressursi valdajad või rivaalid torujuhtmete ja õiguslike kü-simuste valdkonnas. Käsitletakse OPECi ja Rahvusvahelise Energia Agentuuri te-gevust. Raamatus avaldatakse arvamust energeetika tuleviku kohta. Asjaolusid, mis võivad tulevikku mõjutada, on raamatus igakülgsest lahatud.

Tao Song

Extraction of polymeric galactoglucomannans from spruce wood by pressurised hot water

Åbo Akademi University. Turku, 2013. 99 lk.

Seda ja kõrval refe-reeritud Kirilini dis-sertatsiooni annab liigitada biomajandu-se alla (valdkonnast Eesti vaatenurgast ja teema rahastami-sest vt ajakirja EPLVJ 2012, lk 13–14). Töös esitatakse nüüdisaegne vaade puidu kee-milisele koostisele ja puidukeemiale. Au-tor ekstraheris puitu veega 160–180 °C juures rõhu all. Lahusesse läks kuni 25% puidust, peamiselt hemitselluloos, kuid ka muid puidu koostisosi. Eesmärgiks oli madala molekulimassiga ühendite saamine, sh juba saadute lõhustamine samades ekstraktioonitingimustes. Töö pakub uusi arenguvõimalusi puidukee-miale. Töoga saab lähemalt tutvuda ka internetis http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/91507/song_tao.pdf?sequence=2.



R. E. Bedeski, N. Swanström

Eurasia's Ascent in Energy and Geopolitics

Rivalry or Partnership for China, Russia and Central Asia? Routledge. London and New York, 2012. 242 lk.

Raamatus käsitletakse energeetikaprobleeme veidi kitsamas kontekstis, kui seda tehti Bahga-ti äsja vaadel-dud raamatus. Raamat koosneb energee-tikaasjatundjate artiklitest, kus arutatakse Hiina, Venemaa ja Kesk-Aasia rivaliteeti energeetikas ajaloolises kontekstis. Käsit-letakse ka Jaapanit ja Mongoolia esiletõus-mist, millel on otsene mõju Euroopale ja muule maailmale.

A. V. Kirilin

Aqueous-Phase Reforming of Renewables for Selective Hydrogen Production in the Presence of Supported Platinum Catalysts

Åbo Akademi University. Turku, 2013. 41 lk.

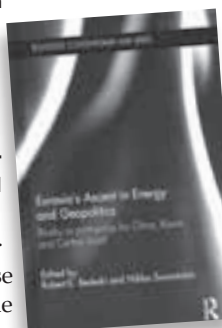
Nagu pealkirjast näha, kuulub dissertat-sioon vesiniku saamisele taastuvkütustest plaatina katalüsaatorite manulusel. Töös uuriti biomassi komponentide (sh sorbi-tool, ksülitool, glütseriin) vedelfaasilist reformingut vesiniku saamise eesmärgil. Töös kasutati läbivooluseadet, tempera-tuuri hoiti vahemi-kus 210–225 °C, rõhk oli 29,3 atm. Tekst on internetist kätte-saadav: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93807/kirilinalexey.pdf?sequence=2>.

A. Strand

The pH-dependent phase distribution of wood pitch components in papermaking processes

Åbo Akademi University. Turku, 2013. 70 lk.

Nagu eelmiselgi puiduteemalistel dis-sertatsioonidel, on töö sissejuhatus üldha-riv puidu teatud grupikoos-tiste keemia osas. Kui Tao Song uuris puidu veeslahustuvat osa, siis Strand – solventi-des lahustuvat. Tööd toetas biosaaduste doktoriprogramm ja Soome paberitöös-tus. Pealkirjas mitmeti



mõistetav *wood pitch*'i sobiv tõlge eesti keelde oleks puiduvaik. Kuid see termin tähendab ka puidutõrva – kõrgtempera-tuurilist saadust. Fossiilkütuste ekstrakte nimetatakse bituumeniteks või bitumoi-dideks, turbast ja pruunsöest eraldatuid vahadeks. Paberitööstusele on puidu orgaanilistest solventidest eraldatavad komponendid ebasoovitavad. Töös ot-sitigi uusi lahendusi paberitööstusele. Dissertatsiooniga saab ka interneti va-hendusel tutvuda: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93419/strand_anders.pdf?sequence=2.

M. A. Schnurr, L. A. Swatuk

Natural Resources and Social Conflict

Towards Critical Environmental Security. Palgrave Macmil-lan, Basingstoke (Hampshire). New York, 2012. 247 lk.

Raamat koosneb 11 artik-list, milles käsitletakse mit-meid keskkonnaaspekte, rahvusvahelisi majandussuhteid, geopo-liitikat, riiklikku julgeolekut, üksikisiku turvalisust jms. Sh käsitletakse fossiilkü-tuste ajastu lõppu ja Alberta naftaliivade tootmisega seonduvaid probleeme.

J. Scanlan

On garbage

Reaktion Books, London, 2005. 207 lk.

Eesti raamatukokku suu-re hilinemisega saanud raamat vajab esiletõstmist mitme kandi pealt. Esmalt, et see käsitleb jäätmeid, nende taaskasutust. Lisaks leiame sealt ka esteetika, keskkonnaajaloo ja -filosoofia alast teavet, seoseid Lääne kultuuriga. Peaks eriti huvi pakkuma nei-le, kes püüavad läheneda prügimajandu-sele uue nurga alt.

Ed H. Seya

Conditions for Survival

Toward a „Solar Energy-Based Society“ Full of Vibrant Life (Special round table conference on global environment problems). Asahi Glass Foundation, 2010. 271 lk.

Keskkonnakaitset, ellujäämist, säästvat arengut, energia säästmist, säästlikku elu-viisi, fossiilkütustelt päikeseenergiale üle-minekut, globaalprobleeme, 21. sajandit ja elustiilimuutusi käsitlevad Sinise Planeedi (The Blue Planet) auhinna laureaadid. Kät-tesaadav vaid Tallinna Ülikooli Akadeemi-lisest raamatukogust ja internetist (<http://www.af-info.or.jp/en/doc/survival.pdf>).

Ülevaate koostas Rein Veski



4. aprillil 2014 toimus TTÜs XXII Aprillikonverents teemal „Geoloogialt ühiskonnale”. Osavõtjate registreerimine. Pildil on üldsusele ja geoloogidele tuttavaid nägusid, nende hulgas Moskvast töötav meregeoloog geoloogiadoktor Ivar Murdmaa (habemega), temast paremal paevana Rein Einasto jt.



Geoloogialt ühiskonnale

Tänavu 4. aprillil toimus Tallinna Tehnikaülikoolis XXII aprillikonverents teemal „Geoloogialt ühiskonnale”. Avasõnad ütles Eesti Geoloogiakeskuse juhataja Aivar Pajupuu.

Rein Raudsepa (Keskkonnaministeerium) ettekanne käsitles maavarasid Eestis ja Euroopa Liidus, sh ka põlevaid. Seisuga 31.12.2012 oli keskkonnaregistri maardlate nimistus 882 maardlat, neist põlevkivi – 1 (23 maardlaosa), turvas – 279, järvemuda – 2 ja meremuda – 3 maardlat.

Rahvas on kaevandamise suhtes mures mitut moodi, elupaiga keskkonnaseisundi pärast, ei olda rahul ekspertide arvamuste ega maavara ekspordiga, kaevandatud alade korrastamisega, seistakse vastu maavarauuringutele ning püütakse takistada uuringuid uute looduskaitsealade rajamisega. Ettekandja võrdles kaevandamisalast olu-

korda meil ja mujal maailmas. Täpsema teabe leiata põhjalikus ettekandes.

Ene Kadastik (Eesti Vabariigi Alaline Esindus ELi juures) rääkis konverentsi päevateemal ja geoloogiateenistustest Eestis. Konverentsi päevateemale olid pühendatud veel Enno Reinsalu (TTÜ) ja Väino Puura (Tartu Ülikool) ettekanne. Mõlemad käsitlesid fosforiidi- ja põlevkiviteematikat, neist viimasena nimetatuna ka põlevkivitehnoloogia ekspordi. Geoloogiaharidust käsitleti Anne ja Ain Põldvere (Eesti Geoloogiakeskus) ettekandes. Põlevkivist rääkis veel Hardi Aosaar (Eesti Energia), ettekande pealkiri: „Uinta basseini Green Riveri kihistu põlevkivist”. Programmi kohaselt oleks sellele pidanud järgnema põhjalikum arutelu pärast Vello Kattai (Inseneribüroo Steiger) ettekannet „Eesti Energia välismaa arenguprojektidest geoloogi-

pilgu läbi”. Ka selle ettekande teksti leiata teesides, kuid ettekandja haiguse tõttu kuulati Kattai ettekannet nädalaid hiljem huviliste kitsamas ringkonnas.

Avaldati mõtteid Eesti turba kasutamise tuleviku üle, ettekandjad Mall Orru, Heli Milvek ja Tiit Rahe (EGK, TTÜ). Nende arvates võiks Eesti perspektiivsemateks turba kasutusalaadeks olla balneoloogiline ja kosmeetiline turvas, turbakoks, -tõrv, -väetised ja -vaha, filtermaterjalid, turbakangad, sh hügrokoopse kangad.

Ühe kesksema ettekande tegi Kalle Kirsimäe (TÜ), mille pealkirja ta sõnastas „Milleks meile geoloogia ehk kellele lüüakse hinged?” Ettekanne pälvis kuulajate jäägitu poolehoidu, kuna arutelu käis geoloogide vaatevinklist teemal geoloogid *versus* rahvas. Ettekandes oli tunda kibestumist nii geoloogide alarahastuse kui ka rahva vaenulikkuse pärast.

Siin osutatud (v.a Kirsimäe ettekanne) ja viitamata ettekandeid saate lugeda 57-lehküljelistest teesidest. Kokku on neid 22: http://www.egk.ee/wp-content/uploads/2014/02/Teesid_web.pdf

Rein Veski



Eesti XXXIII keemiapäevad

Keemiapäevade teaduskonverents peeti Tallinna Tehnikaülikooli äsja-avatud Mektory majas. Veidi nendest ettekannetest, mis haakuvad ajakirja temaga.

Eesti keemikute haardest annab tunnistust kaasalöömine kosmoseanalüüti-

kas. Selle hetkeseisust ja Eesti võimalustest rääkisid M. Kaljurand, M. Vaher ja J. Gorgatšova. K. Tamm, M. Uibu, R. Kuusika ja J. Kallas rääkisid väävliühenditest põlevkivituhha märgkarboniseerimisel.

Konverentsi 88-leheküljelistest teesidest leiab huviline T. Aidi, M. Koeli

Eesti Keemia Seltsi president professor Margus Lopp keemiapäevade teaduskonverentsi avamas.



**EESTI
KEEMIA
SELTS**

ja M. Vaheri kirjutise lignotselluloosse biomassi eeltötlusest ioonsete vedelikega. Raamatute ülevaates leiab veel lisaks biomassi keemilist töötlemist käsitlevaid trükiseid.

K. Saluri, M. Robali ja R. Tuvikese ettekanne käsitles vetikate polüsahhariidide koostist. Olid ettekanded Eesti teise põlevkivi diktüoneemakilda vesikonversioonist (G. Sharayeva, V. Palu, K. Kruusement, L. Luik) ja superkriitilisest ekstraksioonist (K. Kruusement, V. Palu, G. Sharayeva, H. Luik) ning olmejäätmetest vedelkütuste valmistamisest (L. Tiikma, T. Biene, M. Bitjukov, N. Vink).

Rein Veski

Eesti Biokütuste Ühing külastas Rakvere uut koostootmisjaama



EBÜ liikmed valmistuvad elektrijaama külastuseks, kõigepealt kiivrid pähe.
The members of EBA are preparing to visit the power plant, but helmets first.

Adven Eesti ASile kuuluv soojuse ja elektri koostootmisjaam Rakveres Päikese tänaval.
Combined heat and power generation plant in Rakvere, Päikese street, belonging to Adven Eesti Ltd.



FOTOD ÜLO KASK



Spiraaltorudega püstine termaalõlikatel (keskel).
Coiled tubing upright thermal oil boiler (in the middle).

Tänavu 20. märtsil käivitus elektri tootmine Adven Eesti ASi Rakvere Päikese tänava soojuse ja elektri koostootmisjaamas (SEK). EBÜ liikmete külastuse ajaks 30. mail oli jaam juba häälestatud, testitud ja töötas suvisel režiimil.

Hakkpuidul ja puitjäätmel töötava koostootmisjaama elektriline võimsus on ligi 1 MW_{el}, selle plaanitud rohelise elektrienergia toodang on 6000 MWh aastas ja soojuslik võimsus 4 MW_{th}. Soojus edastatakse Rakvere linna kaugküttevõrku kogu aasta jooksul. Samas jaamas varem paigaldatud 2 MW hakkpuidukatel on reservis ja töötab tippkoormuste ajal talvel. Uue SEK-i rajamine võimaldas Rakveres tõsta biokütuse osakaalu kaugküttesoojuse tootmisel üle 80% ja tunduvalt alandada tarbijatele müüdava soojuse hinda.

Adven Eesti ASi Rakvere koostootmisjaamas kasutatakse Eestis vähelevinud tehnoloogiat, kus termaalõlikatlas kuni 300 °C kuumutatud õli soojus antakse vastavas soojusvahetis üle omakorda sili-koonõlile, mille aurud käivitavad turbiini ja elektrigeneraatori (turbogeneraator). Seda nimetatakse orgaaniliseks Rankine'i ringprotsessiks (ORC) ja sarnast tehnolo

ogiat kasutab Eestis veel AS Kuressaare Soojus. ORC tehnoloogia tarnija oli Itaalia ettevõtte Turboden (kuulub tänapäeval Mitsubishi korporatsiooni) ning peatöövõtjaks ja soojustehnilise seadmestiku paigaldajaks kvalifitseerus Eesti firma AS Tamult (EBÜ asutajaliige). Kohalikku hakkpuitu kütusena kasutava SEK-i valmimist toetas SA Keskkonnainvesteeringute Keskus.



1 MW_{el} võimsusega turbogeneraator.
Turbogenerator with electrical capacity 1 MW_{el}.

Eesti Biokütuste Ühingu aastakoosolek 2014



Juhan Agurauja esitleb oma magistr töö tulemusi.
Juhan Agurauja presents his master thesis results.

Koosolekul anti ülevaade EBÜ tegevusest eelmisel majandusaastal. Ülo Kask tutvustas EBÜ välja antavat ajakirja „Põlevloodusvarad ja -jäätmel“, 2014. aasta seinakalendrit, milles tutvustati EBÜ liikmeid, ning Erametsakeskus SA tellitud uuendatud raamatut „Puitkütus“.

EBÜ toetas TTÜs 2013. aastal avatud uut magistriõppekava „Hajaenergeetika“, mille arendamisel teevad koostööd TTÜ ja EMÜ. Möödunud aastal asus koolipinki 16 üliõpilast, kes on olnud õpinguis väga edukad.

Danpower Eesti ASi (endine Võru Soojus) projektiarenduse juht Juhan Agurauja tutvustas koosolekul osalejatele oma TTÜ soojustehnika instituudis 2014. aastal valminud magistr töö „Suvised soojustootmise arendusvõimaluste tehnilis-majanduslik analüüs Võru kesklinna kaugküttevõrgus / The Technical and Economical Analysis of the Development Opportunities for Heat Production in Summer in the District Heating Center Network of Võru“ tulemusi.