

Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 2009

Eesti Põlevloodusvarad

keemia
vääristamine
energeetika
keskkonnakaitse

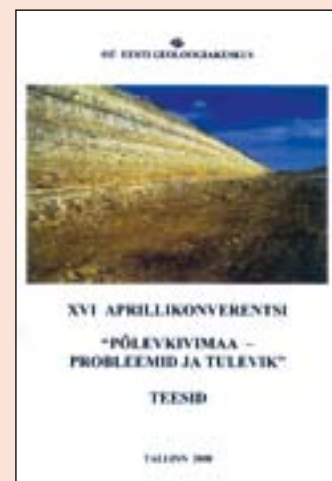
chemistry
upgrading
energetics
environmental protection

ja -jäätmed



Kas taastuvkütus või jääde?
Renewable fuel or waste?

Põlevkivimaa – probleemid ja tulevik

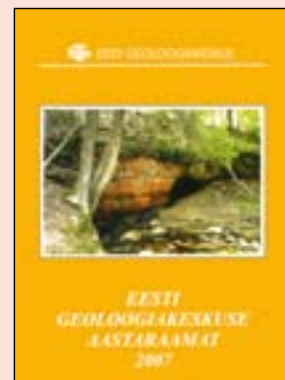


Rahvusvahelisel planeet Maa aastal toimus Eesti Geoloogiakeskuse (EGK) XVI aprillikonverents **Põlevkivimaa – probleemid ja tulevik**. 4. aprillil 2008 koguneti Küberneetika majja ettekandeid pidama (pilt saalist), konverents lõpetati pidulikult Geoloogiakeskuse ruumides. Ürituse avas EGK direktor Vello Klein, päevakohaste ettekannetega esinesid Anto Raukas (TTÜ geoloogia instituut – GI), Kalmer Sokman (AS Eesti Põlevkivi), Mati Rammo (EGK, ettekande täistekst Keskkonnatehnika 2008, nr 3), Rein Raudsep ja Janne Tamm (Keskkonnaministeerium), Jüri-Rivaldo Pastarus, Ingo Valgma ja Alo Adamson (TTÜ mäeinstituut – MI), Katrin Kaljuläte, Eriina Morgen ja Kuldev Ploom (EGK), Vello Kattai (Inseneribüroo Steiger, ettekande täistekst Keskkonnatehnika 2008, nr 4), Väino Puura (TÜ geoloogia osakond), Peeter Vingisaar (EGK), Rein Perens ja Leonid Savitski (EGK, ettekande täistekst Keskkonnatehnika 2008, nr 3), Enno Reinsalu (TTÜ MI, ettekande täistekst Keskkonnatehnika 2008, nr 3), Valter Petersell (EGK, ettekande täistekst Keskkonnatehnika 2008, nr 4), Elvi Tavast ja Rein Vaher (TTÜ GI), Ülo Sõstra (TTÜ MI, ettekande teemal artikkel Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel eelmises numbris), Anne Kleesment, Alla Šogenova ja Kazbulat Šogenov (TTÜ GI), Heidi Soosalu (EGK), Enn Käiss (Kohtla kaevanduspark-muuseum), Rein Einasto (Tallinna Tehnikakõrgkool), Kalle Suuroja (EGK). Raamatu “90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis” saamisloost räägiti pidulikult lõpetamisel (raamatu ülevaade vt lk XX). Konverentsi programmi leiate http://www.egk.ee/egk/veeb/rubriik_uudised_sundmused/teate_fail/2008_XVIapr_konvpaevakava.doc. Ettekannete teesid (kuni 2 lk) on trükitud.



Seerias „Eesti Geoloogiakeskus 70/50“ ilmus väikeste vaheaegadega kolm A-4 formaadis hästi illustreeritud tagasivaateraamatut: „Geoloogilise kaardistamise poolsajand“ (2007. 47 lk), „Hüdrogeoloogia poolsajand“ (2008. 79 lk) ja „Turbauuringute poolsajand“ (2008. 75 lk). Nendest leiate nimed, kes, millal ja mida antud uuringutesuundade heaks Geoloogiakeskuses tegi. Raamatud on varustatud vastavalt loeteludega komplekskaardistamise 1 : 200 000 geoloogiliste, hüdrogeoloogiliste ja turbauuringute geoloogiliste aruannetega.

Eesti Geoloogiakeskuse aastaraamat 2007. Toimetaja M. Kukk. EGK: Tallinn, 2008. 143 lk. (In Estonian, summary in English: Annual of the Geological Survey of Estonia). Käesolev aastaraamat on 18. EGK tegevust tutvustav aastaülevaade. Aastaraamatus on 69 referaati tehtud tööde kohta, aine-, autori- ja kohanimede register ning andmed EGK geoloogiafondi laekunud töödest ja uuendatud isikkoosseisu nimekirja.



Ajakiri ilmub
SA Keskonnainvesteeringute Keskuse
rahalisel toetusel

The issue of the journal is sponsored by
the Estonian Environmental Investment
Centre



Vastutav väljaandja –
Eesti Biokütuste Ühing (EBÜ)



Teostus Turbateabe OÜ

ESTONIAN COMBUSTIBLE
NATURAL RESOURCES
AND WASTES

Ajakiri vahetas välja varem
ilmunud ajakirja EESTI TURVAS/
ESTONIAN PEAT

Peatoimetaja / Editor-in-Chief
Rein Veski
Sõpruse pst 233-48
13420 Tallinn
Tel/faks +372 652 9297
E-mail rein.veski@mail.ee

Keeletoimetaja
Urmas Noor tel 55 916 622

Inglise keel Riina Suld

Kujundus
Ville Väär tel 55 617 839

Trükikoda OÜ Paar
1500 eks

Vastutus ajakirjas avaldatud
arvamuste, uurimuste ja muude
kaastööde sisu eest on ainult nende
autoritel.

Varem ilmunud ajakirja numbreid
2002–2006 saate osta (40 kr
number), samuti sama ajakirja
eelkäija EESTI TURVAS
numbreid (üksiknumber 15 kr,
ajakirja 1993–1997 numbrid
registritega kokkukõidetult 210 kr)
toimetusest. Soovitav on oma
soovist eelnevalt teatada e-kirjaga
rein.veski@mail.ee, võtke
ühendust ka siis, kui on küsimusi
seoses varem ilmunud numbritega.

The responsibility for the opinions
expressed in the articles, studies
and other contributions signed
rests solely with their authors.

Estonian Combustible Natural
Resources and Wastes 2002–2006
can be obtained at the Editorial
Office. Estonian Peat (1993–
2001) can also be obtained at
the Editorial Office. Rein Veski,
Sõpruse pst 233–48, 13420 Tallinn
Estonia, tel 372 652 9297, e-mail
rein.veski@mail.ee

Selles numbris Nr 1-2 2009 Contents

Kas taastuvkütus või jääde? <i>Renewable fuel or waste?</i>	1
Põlevkivimaa – probleemid ja tulevik. <i>The oil-shale country – problems and the future</i>	2
Raamatud/Books	2
Summaries	4

GEOLOOGIA. KAEVANDAMINE. GEOLOGY. MINING

Eesti mahajäetud turbatootmisalade taastaimestumine. <i>The revegetation of abandoned peat milling fields in Estonia.</i> Rein Ramst, Mall Orru	6
Poolal on samad energiaprobleemid kui Eestil! <i>Energy problems of Poland and Estonia are similar!</i> Anto Raukas	8
Raamat/Book: Kukersiit – Eesti põlevkivi. Karst Eestis. Sood Eestis ja Lõuna-Soomes.....	8

Ajakirja pealkirja teemal: Eesti põlevloodusvarad. <i>Estonian natural combustible resources.</i> Rein Veski	9
Raamat/Book: 90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis. Tehnoloogia ja inimesed	14
Sergei Sabanov – PhD in Power Engineering and Geotechnology	15
Raul Järviste – PhD	15
Raamat/Book: Öhuhapniku probleemid	15

PÕLEVKIVI. OIL SHALE

TAGASIVAADE: Eesti põlevkiviuurijad Aleksandra Fomina, Linda Pobul ja Zinaida Degterjova. <i>Remembering Estonian oil-shale researchers Aleksandra Fomina, Linda Pobul and Zinaida Degterjova (A retrospect).</i> Rein Veski	16
Tauno Tammeoja – PhD in Engineering	18
Oil-Shale Symposium. Tallinn 2009	18

TAASTUVKÜTUSED. RENEWABLE FUELS

Setumaa ja Vastseliina valla energeetilise biomassi varu. <i>The energetic biomass reserves of some rural municipalities of Põlva and Võru counties.</i> Ülo Kask, Livia Kask, Peeter Muiste, Allar Padari, Alar Astover	19
Juubelikonverents „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine X (TEUK X)“. <i>A jubilee conference “The Investigation and Usage of Renewable Energy Sources (TEUK X)”.</i> Rein Veski	23
EBÜ õppepäev Tallinnas ja selle lähiümbruses. <i>The EBA's training day in Tallinn and its environs.</i>	25
Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2006...2008 ilmunud publikatsioonid. <i>List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2006...2008.</i>	26
Conferences.	27

AJAKIRJANDUSÜLEVAADE. PRESS REVIEW

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2008. aastal. <i>Local energy sources and their use – a review of articles in Estonian press in 2008.</i> Rein Veski.....	28
---	----

VARIA

Eesti Biokütuste Ühingu juubelikogunemine. <i>A jubilee gathering of the Estonian Biofuels Association</i>	47
EBÜ seminar Biokütuste rakendused Eestis. <i>The Estonian Biofuels Association's Workshop on Biofuels Applications in Estonia</i>	47

Summaries

Rein Ramst, Mall Orru. The revegetation of abandoned peat milling fields in Estonia

In Estonia there are nearly 100 abandoned peat milling fields whose total area is about 10,000 ha (Table). Almost all of these fields are located in state-owned lands. Hence the Ministry of the Environment of Estonia initiated in 2005 the examination of the fields' condition. Between 2005 and 2008 (1) the inventory of all abandoned peat production fields was carried out; (2) the condition of peat deposits, and their vegetation, water regime and drainage system were assessed; (3) recommendations for a further use of the fields were given. The results of the examination show the abandoned peat production fields of Estonia to considerably differ in peat layer thickness, hydrological regime and vegetation. The abandoned litter peat production fields differ in area, which may range from a few tens to 200 ha, the average peat layer thickness is 1.5–2 m. In the upper part of a deposit usually a 0.5–1 m layer of poorly decomposed bog peat can be found. The area of a field where peat was extracted for making briquettes is much larger and the peat layer is on average 0.5–1 m thick. In Estonia the area of abandoned peat production fields is about 10,000 ha, with peat resources of about 13 million tonnes. Of this, peat mining could be restarted in the area of about 2,000 ha, with peat resources of about 8 million tonnes. The rate of revegetation of exhausted peat fields (Figs. 1 and 2) depends, first of all, on the water regime of the latter, being promoted by a permanently high level (0.2–0.5 m below the ground surface) of surface water. Most of the Estonian abandoned peat extraction fields have the water regime which is unfavourable for revegetation. That is why the fields will not develop into functioning mire ecosystems even in the course of many years. Strict measures have to be taken to reclaim these areas. First of all, dams to regulate the water level should be erected, thus hindering the water outflow. If necessary, trees have to be cut in order to improve the water regime and favour the growth of under-storey vegetation. The vegetation of abandoned peat production fields of Estonia, first of all, mosses, needs to be studied by botanists, because several new or rare species of our flora have found there a suitable habitat.

Anto Raukas. Energy problems of Poland and Estonia are similar

From September 8 to 11, 2008 a conference "Oils & Fuels for Sustainable Development" was held in Gdansk, Poland. The environmentally friendly processing of fossil fuels and the wise use of renewable resources were addressed in five thematic sessions. For participants from Estonia the most interesting were discussions about the production of bitumen from Canadian oil sand, and biomass energy. In Estonia there are several reasons which hinder the introduction of the biomass energy market, such as too low prices of conventional fossil fuels, difficulties with selling the produced heat energy and electricity into the state electrical grid or to district heating distribution pipes. The energy problems of Poland and Estonia are very similar, because electricity production in both countries is fully (over 90 %) based on fossil fuels.

Rein Veski. Remembering Estonian oil-shale researchers Aleksandra Fomina, Linda Pobul and Zinaida Degterjov (A retrospect)

Professor Aleksandra Fomina (1908–1986) was a well-known scientist in oil-shale chemistry and engineering. On November 4, 2008, Prof Fomina would have been 100. She was born in Samara province, Russia, studied in Leningrad University (1926–1939), graduated from Leningrad Institute of Chemical Technology as chemical engineer-researcher. After finishing postgraduate studies (1933–1937) A. Fomina defended her Candidate's thesis in Leningrad. The thesis treated of the low-temperature destruction of the Baltic kukersite oil shale. A. Fomina worked for some time at Leningrad All-Union Institute of Oil-Shale Industry. After World War II she was laboratory head at Kohtla-Järve Oil-Shale Processing Factory. In 1951, A. Fomina was elected Head of the Oil-Shale Chemistry Department of the Institute of Chemistry of the Academy of Sciences of the Estonian SSR. The Department dealt mainly with the chemical structure, properties and ways of utilisation of kukersite oil shale, including the production of aliphatic dicarboxylic acids from kukersite kerogen, starting from the laboratory and pilot-plant utilization. The Department was also engaged in the pilot-plant investigation and production of diacids, their methyl ethers and polyfunctional acids and their utilization to produce low-temperature lubricants, plasticisers, polyetherurethanes. The salts of polyfunctional acids obtained were used as plant stimulants.

Linda Pobul was born in Võru county, Estonia, on July 21, 1920. She graduated from Tallinn University of Technology as chemical engineer. Zinaida Degterjova was born in Tula, Russia, on September 4, 1913. She graduated from the Chemistry Department of Leningrad State University. L. Pobul and Z. Degterjova were among the first scientific workers of the Institute of Chemistry from the very first days of its foundation in 1947. From 1951 they were A. Fomina's main coworkers, investigating the chemical structure of kukersite. In 1962, A. Fomina defended her (Russian-language) doctoral thesis "The chemical nature and origin of kukersite". The thesis was based on L. Pobul's and Z. Degterjova's studies about the oxidation of sodium permanganate (1958) and nitric acid (1962), which were supervised by A. Fomina. The main oxidation products were aliphatic dicarboxylic acids. Soon after the pilot-plant investigations were completed, Aleksandra Fomina, Linda Pobul, Zinaida Degterjova, Rein Veski, Ilmar Nikopensius, Avo Männik, Aare Pärn, Avo Poom and the other inventors were granted a patent on "Method for processing caustobiolithes of sapropelite type with oxidizer" in Australia (1973) and Germany (titled "Verfahren zur Gewinnung von gesättigten Dicarbonsäuren mit 4 bis 10 C Atomen", 1972). A. Fomina has published more than 160 scientific papers, including 3 monographs, 8 author's certificates and 2 patents, mostly in collaboration with L. Pobul and Z. Degterjova and other scientific coworkers. The following monographs were published: A. Fomina, L. Pobul, Z. Degterjova "The Nature of the Baltic Oil-Shale Kerogen and Its Chemical Properties" (Tallinn, 1965. 215 pp. in Russian, summary in English), A. Fomina, R. Veski, A. Männik

"The Chemical Processing of the Kerogen of Kukersite Oil Shale to the Dimethyl Esters of Dicarboxylic Acids and the Plant Growth Activator" (Tallinn, 1984. 233 pp, in Russian) and Veski, R., Fomina, A. "The oil shale-based plant growth activator" (Tallinn, 1984. 25 pp, in Russian, summary in English). In 1999, the then Estonian Agricultural University (now the Estonian University of Life Sciences) organised the first conference on renewable energy sources. These conferences have gained in popularity among power engineers. All the Conference proceedings, which have been equipped with English-language summaries, are available on the home page of the Centre of Renewable Energy, Estonian University of Life Sciences, at <http://www.emu.ee/328322>

Ülo Kask, Livia Kask, Peeter Muiste, Alar Padari, Alar Astover. The energetic biomass reserves of some rural municipalities of Põlva and Võru counties

The article deals with the used and unused biomass reserves deposited in the rural municipalities Mikitamäe and Värskä, Põlva county, and those of Misso, Meremäe and Vastseliina, Võru county. The said rural municipalities are located in the historic Setumaa, except Vastseliina, which remains beyond Setumaa. Setumaa (Setoland, <http://en.wikipedia.org/wiki/Setumaa>) is a region located south of Lake Peipus in southeastern Estonia and is inhabited by the Setu speaking the Setu dialect. Part of Setumaa is located in Estonia and part, in the Russian Federation. In Estonia, Setumaa covers the rural municipalities of Mikitamäe and Värskä of Põlva county, and those of Meremäe and Misso of Võru county. The data considered has been extracted from the project "RADAR" ("Raising Awareness on Renewable Energy Developing Agro-Energetic Chain within the EU program "Intelligent Energy for Europe (IEE)"), and that of a non-profit organisation Frontier Energy Development "The use of biomass for energy production, the ascertainment of the best technology and economic profitability of biomass use in the rural municipalities of Meremäe and Misso" supported by *Ettevõtte Arendamise Sihtasutus* (Enterprise Estonia). The main conclusions from these projects are as follows: (1) the chemical energy potential of the biomass from abandoned lands in the above rural municipalities is much higher than that of the biomass from used lands; (2) the need for oil and gas could be covered by a complete utilization of harvesting residues; (3) it would be feasible that all the rural municipalities located in the region considered use only renewable energy resources.

Marina Janssen. The conference Energy of common sense to our Baltics was held at Narva-Jõesuu on August 9, 2008. The conference was organised within the framework of the international film and environmental festival "Moving Baltic Sea" (<http://www.movingbalticsea.org/>). The Conference was organised by the NGO Center of Applied Ecology (Sillamäe, Estonia, see www.roek.ee) in cooperation with the Friedrich Ebert Foundation (<http://www.fes.ee/index.php>).

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,
GSM 55 32910, tel +372 620 3908
e-mail ykask@sti.ttu.ee

PRIIDU NÖMM,
majandus / economy, AS Tallinna
Küte kommertsdirektor / Commercial
Director of AS Tallinna Küte, Eesti
Jõujaamade ja Kaugkütte Ühingu
liige / Member of the Estonian Power
and Heat Association, Sihtasutuse
Tallinna Tehnika- ja Teaduskeskuse
(Energiakeskus) nõukogu liige,
Supervisory Board Member of
Tallinn Technical and Scientific
Centre, Punane 36, 13619 Tallinn,
tel 372 610 7160, GSM 372 5087141,
fax 372 610 7101,
e-mail priidu@soojus.ee

REET ROOSALU,
keskkonnaregistri maardlate
nimistu geoloogiline kaardistamine
/ Directory of Mineral Deposits of the
Environmental Register, geological
mapping, Maa-ameti geoloogia
osakonna juhataja kohusetäitja /
Acting Head of the Department of
Geology, Estonian Land Board, Eesti
Maavarade Komisjoni liige / Member
of the Estonian Commission on
Mineral Resources, Mustamäe tee 51,
10602 Tallinn, tel 372 665 0600,
fax [Reet Roosalu] 372 6650604,
e-mail Reet.Roosalu@maaamet.ee

REIN VESKI,
kütusekeemia ja -tehnoloogia / fuel
chemistry and technology, Turbateabe
OÜ juhataja / Head of Peat Info
Ltd., Eesti Biokütuste Ühingu liige
/ Member of the Estonian Biofuels
Association, Eesti Turbaliidu liige
/ Member of the Estonian Peat
Association, Sõpruse pst 233–48,
13420 Tallinn, tel/fax 372 652 9297,
e-mail rein.veski@mail.ee

Ajakirjast

Ajakirja levitatakse Eesti Posti vahendusel või viiakse tasuta kohale vastavalt viimastel aastatel välja kujunenud ja KIK-i ning EBU-ga 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, s.h kõik maakondade ja valdade raamatukogud ning valla- ja maakonnavalitsused, ajakirja autorid, mitmed vastavas valdkonnas tegutsevad äriettevõtted jt. Eesti Biokütuste Ühing säilitab algselt osa tiraažist, mida levitatakse erialaüritustel Eestis ja välislahetustes olles. Ajakirja saajate nimekirja vaadatakse igal aastal üle ja lisatakse vajadusel uued aadressid. Seega ei ole tagatud, et need, kes varem ajakirja leidsid oma postkastist, selle ka järgnevatel aastatel saavad. Nendele lohutuseks, et ajakirja täisversioon ilmub pärast ajakirja levitamist EBU kodulehel www.eby.ee ja on sellisena alati kättesaadav. Need, kes pole varem ajakirja saanud, aga sooviksid seda paberkandjal saada, palume teatada toimetusele oma täpne postiaadress, saaja nimi ning lühipõhjendus, miks vajate ajakirja paberkandjal. Eriti tänulik on toimetuskolleegium neile ajakirja saajatele, kes annavad toimetusse märku ka siis, kui neil pole ajakirja paberkandjal vaja, et saaksime nende nimed kustutada. Kirjutage aadressil rein.veski@mail.ee Kui kavatsete avaldada kaastööd või arvamust ajakirja sisu kohta või olete huvitatud ajakirjast mingil muul moel, palun võtke ühendust toimetuskolleegiumi liikmetega.



Ajakirja toimetuskolleegium/Editorial. Board of the journal.
Vasakult/From left: Ülo Kask, Rein Veski, Priidu Nõmm ja Reet Roosalu

Kui soovite, et tutvustame teie välja antud raamatuid, palun saatke need toimetusse juhul, kui nende sisu haakub ajakirja temaatikaga.

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 -jäätmed on the Estonian Biofuels Association's home page at www.eby.ee

Eesti mahajäetud turbatootmisalade taastaimestumine



Rein Ramst, Mall Orru
Eesti Geoloogiakeskus

Turba kasutamisel Eestis on pikaajalised traditsioonid. Kütusena hakati seda tööstustevõtetes ja majapidamistes laialdasemalt kasutama 18. sajandi lõpul, kui metsade pindala oli ülemäärase raide tulemusena oluliselt vähenenud. 19. sajandi keskpaiku intensiivsus ka turba kasutamine allapanuks, enne II maailmasõda oli sel otstarbel ühistutele ja talupidajatele välja renditud 14 000 ha soid. Kaevandamine toimus karjääriviisilist ning suures osas käsitsi. Pärast sõda mindi üle mehhaniseeritud kaevandamisele ning möödunud sajandi 50. aastail võeti kasutusele tänapäeval peaaegu ainuvalitsevaks saanud freesmeetod. Freesalade pindala kasvas kiiresti ning 1971. aastaks oli neid juba u 25 000 ha, turvast kaevandati sealt 2–2,5 mln t aastas. Seejärel hakkasid alad järk-järgult ammendum

ning 1990. aastate alguseks stabiliseerus kasutuses olevate freesalade pindala umbes 15 000 ha juures, kaevandati keskmiselt 1–1,2 mln t aastas. Viimastel aastatel on firmade poolt riigilt renditavate turbatootmisalade pindala kasvanud 19 524 hektarini (vt tabel), kuid kaevandamismaht ei ole suurenenud.

Eeltoodud arengute tulemusena on Eestis 98 mahajäetud freesala kogupindalaga ligi 9 400 ha. Need paiknevad peaaegu täielikult riigimaal ning seetõttu algatati meie Keskkonnaministeeriumi poolt revisjonitöö nende seisundi väljaselgitamiseks. Mahajäetud turbatootmisalade revisjoni viis läbi Eesti Geoloogiakeskus aastatel 2005–2008.

Töö põhieesmärgid olid:

- kõigi mahajäetud freesalade arvelevõtmine, kus täpsustati pindala ja varu;
- nende alade taimestiku, turbalasundi, veerežiimi ja kuivendussüsteemi seisundi iseloomustamine;
- soovitude andmine mahajäetud freesalade edasiseks kasutamiseks;
- pindala ja varu määramine tegutsevate turbatootmisalade kohta mäeeraldiste piires.

2005. aastal alustatud revisjon lõpetatakse 2008. aastal (käikiri laekus 5. novembril 2008 – Toimetaja märkus). Esimese kolme aastaga lõpetati töö 12 maakonnas, 2008. aastal lõpetatakse need ka kolmes viimases Kagu-Eestis paiknevas maakonnas. Välitööde eelsel perioodil töötati läbi olemasolev andmestik uuringute alal paiknevate mahajäetud freesalade geoloogilise ehituse, hüdroloogiliste tingimuste, turbalasundi omaduste ning kaevandamisaja ja -mahu kohta. Välitööde käigus fotografeeriti alad, kirjeldati nende eri osade taimestikku (katvus rinnete kaupa, liigiline koosseis) ja koguti taimenäidiseid hilisemateks määranguteks, iseloomustati kuivendussüsteemi seisundit ja pinnasevee taset, mõõdeti ühes punktis 10 ha kohta turbalasundi paksust, määrati visuaalselt botaaniline koostis ja lagunemisaste. Lisaks turbalasundi paksuse mõõtmisele võeti intervallproovid 0,5 m kaupa turba üldanalüüsiks (botaaniline koostis, lagunemisaste, tuhaus, happesus, veesisaldus). Alade piire täpsustati GPS-seadme ja kaardi abil.

Lisaks mahajäetud freesalade revisjonile kontrolliti ministeeriumi soovitusel tegutsevate kaevalade piires paiknevate freesväljakute seisundit, eeskätt kasutusest välja langenud või veel välja ehitamata alade esinemist nende piires.

Revisjoni tulemused näitasid, et meie mahajäetud freesväljakud on turbalasundi paksuse, hüdroloogilise režiimi ning taimestiku poolest üsnagi erinevad. Endiste alusturba kaevandamisväljakute pindala on mõnekümnest paarisaja hektarini ning turbalasundi keskmine paksus 1,5–2 m. Lasundi pealmises osas on tavaliselt 0,5–1 m paksune vähelagunenud rabaturba kiht. Alad, kust on kaevandatud turvast briketi valmistamiseks, on tunduvalt suuremad ning nende turbalasund keskmiselt 0,5–1 m paks.

Turvast käsitletakse Eestis taastuva maavarana ning sellele on kehtestatud aastane kasutusmäär 2,652 mln t. Kogu kvoot on kaetud välja antud kaevandamislubadega ning seetõttu on käesoleval ajal uute turbakaevandamislubade väljaandmine peatatud. Üheks revisjonitöö eesmärgiks on välja selgitada, millised mahajäetud freesaladest sobivad kaevandamise taastamiseks ning kui suur on nende turbavaru, mille võiks lisaks kvoodile kaevandajatele välja jagada. Esialgsete tulemuste kohaselt on Eesti mahajäetud freesalade

Tabel. Tegutsevate mäeeraldiste ja mahajäetud freesalade pindala ja turbavaru*.
Table. The area and reserves of peat milling fields in operation and of abandoned fields

Maakond. County	Tegutsevad. In operation			Mahajäetud. Abandoned			
	Pindala. Area, ha	Varu. Reserves, mln t		Arv. Number	Pindala. Area, ha	Varu. Reserves, mln t	
		VLT	HLT			VLT A	HLT (T+R)
Harju	1391	1,94	9,62	10	415	0,36	0,65
Rapla	1176	2,03	3,59	6	346	0,46	0,87
Lääne	758	0,36	1,54	3	82	0,05	0,13
Järva	1442	0,94	4,41	2	203	0,15	0,63
Jõgeva	420	0,58	1,53	2	68	0,01	0,11
Ida-Viru	2230	1,12	8,55	8	1931	0,50	1,81
Lääne-Viru	1004	1,30	3,13	12	609	0,20	1,85
Tartu	2213	2,18	8,74	5	254	0,13	0,55
Viljandi	1604	2,72	7,34	2	87	0,08	0,23
Pärnu	5167	7,02	20,88	15	3816	0,32	1,32
Hiiu	201	0,13	0,46	1	38	0,04	0,06
Saare	551	0,20	1,56	4	286	0,15	0,78
Valga**	341	0,72	0,78	8	215		
Võru**	456	1,26	1,48	10	711	0,3	1,5
Põlva**	570	0,67	1,80	10	310		
Kokku. Total	19524	23,167	75,41	98	9371	2,75	10,49

* VLT – vähelagunenud turvas. Low decomposition peat. HLT – hästilagunenud turvas. High decomposition peat. A – aktiivne varu. Active reserves. T – tarbevaru. Measured reserves. R – reservvaru. Referred reserves.

** Uurimistööd lõpetatakse detsembris 2008. The inventory will be completed in December 2008.

pindala 9 400 ha ja turbavaru 13,24 mln t, sellest sobib majanduslikke, tehnoloogilisi ning keskkonnakaitseks aspekte arvestades kaevandamiseks 2000 ha 8 mln t (2,5 mln t vähe- ja 5,5 mln t hästilagunenud) turbaga. Võrreldes tegutsevate mäeeraldiste 98 mln t suuruse varuga, on see kogus väike. Varu kasutuselevõtule peavad eelnema geoloogilised uuringud ning kaevandamise keskkonnamõju hindamine, mille tulemusena võib selguda, et tegelikult on kaevandamise taastalustamiseks sobivaid alasid veelgi vähem.

Enamik endisi freesalasid on mahajäetud 20–30 aastat tagasi Nõukogude ajal, kui ei olnud veel seadustatud arendaja kohustus kaevandamisega rikutud alad korrastada. Seetõttu on korrastatud (varasematel aastatel metsastamine, viimasel ajal ka marjakasvatus) väga väike osa mahajäetud turbaväljadest. Märgalade taastamise küsimus on muutunud aktuaalseks alles paaril viimasel aastal ning selles on tehtud vaid mõned katsetused. Seetõttu on Eesti mahajäetud freesalad peamiselt looduslikult taastainestunud. Selle edukuse määrab muude faktorite (turbalasundi paksus ja pealmise turbakihi omadused, ala suurus ja pinnareljeef jm) kõrval eeskätt ala veerežiim. Optimaalne on püsivalt kõrge (0,2–0,5 m maapinnast allpool) pinnasevee tase. Sellisel puhul võivad väljakud edukalt taimestuda juba 10 aasta või veelgi lühema ajaga. Nende alade taimkattes domineerib tupp-villpea (*Eriophorum vaginatum*), puurinne on nõrgalt arenenud (joonis 1). Puhmaid (kanarbik, sinikas, kukemari) esineb peamiselt kraavide läheduses. Turbasamblaid (*Sph. cuspidatum*, *Sph. balticum*, *Sph. rubellum*, *Sph. majus*) leidub vast ainult kraavides, üksikuid kogumikke esineb vaid nõgudes, kus pinnasevee tase on 0,1–0,3 m maapinnast allpool. Mõnedel mahajäetud väljakutel, kus keskmine pinnasevee tase vegetatsiooniperioodil on 0,5 m sügavuses ning kaevandatud on suhteliselt väike osa vähelagunenud rabaturbast, on kujunenud ka nõmmelaadsed alad kanarbiku katvusega 40–60 %.

Enamiku Eesti mahajäetud freesalade pinnasevee tase on 0,5–1,0 m maapinnast, suurte kraavide ja turba väljaveoteede läheduses veelgi rohkem. See loob taimestiku taastekkeks suhteliselt ebasoodsad tingimused ning mitmed alad on ka 20 aastat pärast kaevandamise lõppemist peamiselt taimestikuta (joonis 2). Enamikku alasid katab siiski 10–20 % ulatuses hõre taimestik. Puurinde moodustab peamiselt kask (*Betula pubescens*), mis algul kasvab ridadena kraavinõlvadel ja levib sealt kogu alale. Hiljem lisandub väljakute-



Joonis 1. Tupp-villpea mahajäetud Hara turbatootmisalal.

Figure 1. Hare's cotton grass (*Eriophorum vaginatum*) in Hara bog.

le mänd (*Pinus silvestris*). Rohurindes domineerib tupp-villpea, mille ohtrus puurinde arendes tavaliselt väheneb. Seda tingib valgustingimuste halvenemine ning pinnasevee taseme alanimine puude transpireeritud vee arvel. Mitmetel mahajäetud freesaladel moodustab ulatuslikke kogumikke ahtalehine villpea (*Eriophorum angustifolium*). Õhukese lasundiga aladele, kus puudub vähelagunenud rabaturba kiht, on sageli iseloomulik kõrreliste (*Calamagrostis canescens*, *Calamagrostis epigejos*, *Festuca rubra*, niiskemates kohtades *Phragmites communis*, *Molinia caerulea*) domineerimine. Samblarinne on tavaliselt tihedam reljeefi kõrgemates osades ning kraavide läheduses. Kõige ohtralt esinev samblaliik Eesti mahajäetud freesaladel on *Polytrichum strictum*, tüüpilised on ka *Polytrichum juniperinum*, *Pohlia nutans*, *Pleurozium schreberi*, *Bryum caespitium*. Samblikest on kõige levinumad *Cladonia deformis*, *Cladonia fimbriata*, *Cladonia chlorophaea*, *Cladonia coniocraea*. Turbasamblaid esineb väljakutel väga vähe, küll kasvab aga neid (*Sphagnum cuspidatum*, *Sph. capillifolium*, *Sph. majus*) paiguti üsna ohtralt kraavipõhjadest. Kraavides kasvavatest samblaliikidest on kõige sagedasem *Warnstorfia fluitans*, õistaimeid lisaks tupp-villpeale tarnad (*Carex rostrata*, *Carex pseudocyperus*), load (*Juncus articulatus*, *Juncus bufonius*), soo-õisluht (*Triglochin palustre*), laialehine hundinui (*Typha latifolia*) ning pilliroog.

Hõredalt taimestunud endised freesväljakud on sobivaks kasvukohaks mitmele samblaliigile, mis ei suuda asustada teiste liikide juba hõivatud alasid. Sellest annavad tunnistust mitmed revisjonitööde käigus tehtud huvitavad leiud. 2005. aastal avastati Lääne-Eestis *Polia elongata* teine teadaolev leiukoht Eestis ning 2006. aastal Kesk-Eestist *Ephemerum serratum*'i,



Joonis 2. Üle 30 aasta kasutusest väljas olnud väljakud Põraveres.

Figure 2. The former peat milling fields in Põraveres bog abandoned 30 years ago.

mida Eestist oli viimati leitud 19. sajandi keskpaigas. 2007. aastal määrati kahest kohast kogutud materjali hulgast *Campylopus introflexus*, mida seni ei ole Eestist leitud.

Eelnevat kokku võttes võib öelda, et Eestis on umbes 9400 ha mahajäetud freesväljakuid turbavaruga 13 mln t. Sellest umbes 2000 ha varuga 8 mln t sobib turbakaevandamise taastalustamiseks.

Mahajäetud freesväljakute taastainestumise kiirus sõltub eelkõige nende alade veerežiimist, taimestumist soodustab püsivalt kõrge (0,2–0,5 m maapinnast allpool) pinnasevee tase. Enamiku Eesti mahajäetud freesalade veerežiim osutus taastainestumiseks ebasoodsaks ning seetõttu ei kujune neist ka pika aja jooksul toimivaid sooökosüsteeme. Vaja on rakendada aktiivseid korrastamismeetmeid, esimese etapina väljavoolude sulgemist veetaseme reguleerimist võimaldavate tammidega. Vajadusel on ala veerežiimi parandamiseks ja selle kaudu alumiste rinnete kujunemise soodustamiseks otsustatav kas alalt osa puid eemaldada.

Eesti mahajäetud turbaväljakute taimestik, eeskätt samblad, vajaks botaanikute uurimist, kuna seal on leidnud endale sobiva kasvukoha mitmed meie floorale uued või haruldased liigid.

Kirjandus

Ramst, R., Orru, M., Halliste, L. Eesti mahajäetud turbatootmisalade revisjon (1. etapp: Harju, Rapla ja Lääne maakond). EGF aruanne. 2005. 96 lk.
Ramst, R., Orru, M., Salo, V., Halliste, L. Eesti mahajäetud turbatootmisalade revisjon (2. etapp: Ida-Viru, Lääne-Viru, Jõgeva, Järva ja Tartu maakond). EGF aruanne. 2006. 156 lk.
Ramst, R., Orru, M., Salo, V., Halliste, L. Eesti mahajäetud turbatootmisalade revisjon (3. etapp: Viljandi, Pärnu, Saare ja Hiiu maakond). EGF aruanne. 2007. 121 lk.

Poolal on samad energiaprobleemid kui Eestil!



Anto Raukas,
akadeemik

Poolat nagu Eestitki ootab ees energia-kriis, sest peaaegu kogu tema energeetika põhineb keskkonda tugevasti saastaval kodumaisel kivi- ja pruunsöel, vähemal määral ka imporditaval naftal ja maagaasil. Poola on Euroopa suuruselt teine kivisöe- (peaaegu 100 mln t/a) ja neljas pruunsöekaevandaja (üle 60 mln t/a). Tarbitavast naftast umbes 95 % ja maagaasist umbes 80 % veetakse sisse, eeskätt Venemaalt, kellega poliitilised suhted on üsna sassis. Elektrienergiast (üle 150 mld kWh) toodetakse üle 90 % nagu meilgi soojusjaamades, mille maksumusele lisanduvad peagi suured saastemaksud. Erinevus meist seisneb selles, et Poola ei kavatse EL-i nõudmiste suhtes olla sama kuulekas ja alandlik nagu on seda Eesti.

Riigi põletavate energeetikaprobleemide arutamiseks toimus Gdanskis 8.–10. septembrini 2008 esinduslik rahvusvaheline nõupidamine "Oils & Fuels for Sustainable Development", kus käesolevate ridade autor oli kutsutud valgustama Eesti põlevkivienergeetika probleeme ja lähikümnenditel selles valdkonnas kujunevat olukorda. Kuigi nõupidamine oli rahvusvaheline ja ettekanded käsitlesid olukorda eri riikides ja mandritel, kiskus diskussioon ikka Poola probleemide juurde, sest "oma särk on lähemal". Kuna olukord on nii meil kui ka Poolas sarnane ja üsna nukker, siis vaatame allpool, millised on Poola võimalikud arengutsenaariumid.

Esimeseks ja selgeks lähenemiseks oli mitteallumine EL-i diktaadile ja otustavus jätkata kivi- ja pruunsöe kaevandamist ning põletamist varasemas mahus. Kuid nagu meilgi, ei saa seda

jätkuda igavesti ning vaja on leida alternatiive. Kõige realistlikumaks alternatiiviks on oma tuumajaama rajamine, sest liitumist Ignalina jaamaga ei pea ka poolakad mõistlikuks, kuivõrd Leedu riigi saamatus selles valdkonnas on üldteada. Kuid lisaks tuumaenergeetikale on suured plaanid ka bioenergia vallas. Tuuleenergia kasutamist ei pea poolakad selle väikese tootlikkuse ja kõrge hinna tõttu mõistlikuks. Erinevalt Eestimaa rohelistest ei pea nad mõistlikuks ka metretuuleparkide rajamist, sest tehnilised keerukused, ülisuur maksumus (tuulikud kinnitatakse merepõhja terasplaatidega) ja probleemid kaabliühendustega on üsna hirmutavad. Olgu lisatud, et praegu paikneb kogu maailmas avameres vaid üks protsent kõigist tuulikute.

Elektrienergia kvaliteeti iseloomustavad varustuskindlus ja stabiilsus, toitepinge sagedus, pingeniivo, pingehälve ulatus ning toitepinge harmoonilised moonutused – need on tuuleenergia rakendamisel raskesti kontrollitavad, sest tuule kiirus ja suund muutuvad pidevalt ja tuulegeneraatorite sobivad asukohad Poolas on elektrienergia põhilistest tarbimiskeskustest kaugel. Kuna tuuleenergia kui kauba hind on umbes kaks korda kallim kui teistest allikatest toodetud energial, ent kvaliteedilt on see oluliselt viletsam kui fossiilkütuseid kasutavates elektrijaamades, siis Poolas tuulikute rajamisbuumi ei ole ja küllap see Eestiski väheneb, sest eksisteerivad nõuded kompensatsioonijaamadele.

Nõupidamisel tuli teravalt esile Poola vajadus vesiniku tootmise järele, et asendada fossiilkütuseid. Ja vesiniku tootmisel võis nende arvates kasutamist leida ka tuuleenergia. Kuid ei tohi unustada, et vesinik on keemilistes ühendites väga püsiv ja tema kättesaamine nõuab sageli rohkem energiat kui sellest tulu tõuseb. Samal ajal on kütuseelement (elektrokeemiline energia muundamiseseade, mille kütuseks on vesinik või vesinikku sisaldavad ained) väga efek-

tiivne, keskkonnasõbralik ja töökindel energiatehnoloogia, mida saab kasutada erinevates rakendustes: statsionaarsetes seadmetes (sealhulgas hoonete elektri- ja soojavarustuses), kaasaskantavates seadmetes (mobiiltelefonid, sülearvutid) ning transpordis (autod, ühissõidukid). Poola osaleb aktiivselt Euroopa Komisjoni 6. raamprogrammi töös, kus kütuseelementide rahastamine toimub kuuenda prioriteedi (Säästlik areng, globaalsed muutused ja ökosüsteemid) alaprogrammi "Säästlikud energiasüsteemid" kaudu. Võrreldes aga näiteks Saksamaaga, on Poola panus programmi seni olnud väike.

Lähiaastatel kõige perspektiivsemaks peeti Poolas siiski bioenergia edendamist, mille aastaressurssi peeti riigis võrdseks fossiilkütuste omaga. Olgu kohe etteruttavalt märgitud, et biodiisli valmistamisse ja kasutamisse suhtuti nõupidamisel osalejate poolt üsna põlastavalt. Eks ta ole ka kasutuselt üsna kõrvaline, moodustades 2007. aastal alla 3 % kogu maailma transpordikütustest. Põhidiskussioon toimus biomassi kasutamise üle energiatootmises. Arutati biogaasi märg- ja kuivkääritamist ja biomassi pürolüüsi, saadud gaasi puhastamist maagaasi kvaliteedile vastavaks, biogaasi kasutamist elektri tootmisel ning gaasi veeldamist vedelmootorikütuseks. Põhjalikult arutati ka energiatootmiseseadmete optimaalset suurust põllumehele ja tööstusele, logistikat ja transpordi optimeerimist. Kuid lõppkokkuvõttes taandus ka Poolas kõik finantseerimise puudusele ja riigi vähestele huvile asja edendamise vastu. Täiesti reguleerimata on näiteks toodetud alternatiivenergia müük riiklikku süsteemi. Eks samad probleemid ole biomassi kasutamisel ka Eestis. Lõppkokkuvõttes tuleb konstateerida, et Poolast pole energeetika valdkonnas küll väga palju õppida, kuid kuna probleemid on sarnased, tuleks luua ühisrinne EL-i sageli läbimõtlema diktaadi vastu võitlemiseks.

Kukersiit – Eesti põlevkivi. Koostajad A. Aaloe, H. Bauert, A. Soesoo. TTÜ Geoloogia Instituut. Turu Ülikooli geoloogiaosakond. Tallinn. 2006. 33 lk.

Karst Eestis. Koostaja E. Pirrus. TTÜ Geoloogia Instituut. Turu Ülikooli geoloogiaosakond. Tallinn. 2007. 33 lk.

Sood Eestis ja Lõuna-Soomes. Koostajad M. Ilomets, K. Kimmel, C.-G. Stén, R. Korhonen. Tallinna Ülikooli Ökoloogia Instituut. Tallinn. 2007. 33 lk.

Siin esitatakse vaid osa väikeraamatute seeriast, mille väljaandmist on kaasfinantseerinud Euroopa Regionaalfond, EV Siseministeerium, TTÜ Geoloogia Instituut ja programm INTERREG IIIA. Neis antakse kõige olulisem info meie kukersiidi, karstialade ja soode kohta. Viimaseid võrreldakse Soome soodega. Karstiraamatus käsitletakse põgusalt ka põlevkivikaevanduste karstivõõndeid (sama teemat käsitleti Sonda tektoonilise rikke näitel ajakirja eelmises numbris). Raamatute autoriõigus kuulub GEOGuide Baltoscandiale.



Eesti põlevloodusvarad



Rein Veski,
tehnikakandidaat

Ajakiri „Eesti Põlevloodusvarad ja jäätmed“ on ilmunud alates 2003. aastast, vahetades välja varem ilmunud ajakirja „Eesti Turvas“. Juba kuues ajakirja numbris oleme avaldanud artikleid meie põlevloodusvarade kohta, lisaks veel põlevjäätmetest. Alljärgnevalt anname üldisema iseloomustuse ajakirja pealkirja kirjutatud **sõnakombinatsioonile „Eesti põlevloodusvarad“**. Võtke kirjutatud kui kõrvalpõigetega arutelu põlevloodusvaradest, mille tähtsust Eesti majandusele on raske ülehinnata. Lugeja leiab altpoolt ennem laialdast taustinfot meie põlevate, kuid ka kütusena mitte kasutusel olevate maavarade kohta.

Mets ja muud taimed. Arvatavasti ei teki lugejal raskust üles loetleda Eesti tähtsamaid põlevloodusvarasid. On ju selleks vaja vaid ühe käe sõrmi. Alustame sellega, mida näeme enda ümber. Need on taimed. Eesti territooriumi metsasus oli 2006. aastal SMI alusel 48,4 %, maismaa metsasus aga üle 50 %. Eesti Statistikaameti andmetel oli metsamaa pindala 2,252 mln ha, millest puistud omakorda 2,113 mln ha (puistute üldvaru 450,341 m³). Puitset biomassi oli metsamaal 359,346 mln t ja seotud süsinikku selles 179,673 mln t. Raiemaht oli aastal 2006 5,899 ja 2007 6,901 mln m³. Kuna värskelt raiutud puidu mahumass on 0,8–1,0 t/m³, siis arvutasime 2007. aasta puidu raiemassiks 5,52–6,9 mln t.

Kuid kõik taimed ja ka loomad on põlevad või põletatavad. Loomade korral leiavad energeetilist kasutamist tapajäätmed ja väljaheited – kuid see oleks juba jutt Eesti põlevjäätmetest ja nende kasutamisest.



Kas taastuvkütus või jääde?
Renewable fuel or waste?

Meie põllumajandusministeerium toetas nt järgmiste energiakultuuride tootmist: paju, kanep, ida-kitsehermes, päideroog, tritikale, rukis, kaer, nisu, oder, raps ja rüps. Lisaks neile on kütusena kasutamist leidnud pilliroog, hein ja õled (kui me kasutame teravilja otse kütusena või vedelkütuse tootmiseks, poleks põhk enam põllumajandusjääde). Statistikaameti energiabilansis peetakse arvestust vaid küttepuude ja energeetikas kasutatud puidu üle. Nii varuti 2007. aastal 1 678 000 tm küttepuud, mis ka siseriiklikult peaaegu täies mahus kasutati kütteks. Muu puit läks samuti peamiselt soojuse tootmiseks, täpsemalt 505 000 tm hakkpuitu ja 468 000 tm puidujäätmeid ning 350 000 t puidugraanulite ja -briketi ekspordi korral vaid 3000 t jäi kodumaistele tarbijatele.

Turvas. Soo on ala, kus taimsest biomassist moodustub turvas. Enam kui 10 000 aastat tagasi (vt sooraamatut lk 8) oli Eestis soode pindala 0,5, aastal 2000 EGK välitöödel põhinevalt >1 mln ha, s.h turbamaardlatena oli arvel 901 648 ha. Osa soid on metsaga kaetud ja nende pindala läheb kahekordselt arvestusse soo ja metsamaana.

Turba varu üle peetakse arvestust, kui selle kihi paksus on vähemalt 0,9 m ja selles on orgaanilist ainet (OA) vähemalt 65 % (digitaalkaardistamise juhend http://www.maaamet.ee/docs/avalik/geol_juhend_vers_1_0.pdf). Nii on turvast Eestis maavarade koondbilansis ja keskkonnaregistris arvel ~1600,1 mln t, sellest 249 vähelagunenud (Eesti Statistika Kuukiri – ESK 2007, 9 järgi samuti 249) ja 135,2 mln t (ESK 2007, 9 andmeil 132,8 mln t) hästilagunenud turvast, 2006. aastal kaevandati vastavalt 0,551 ja 0,706 mln t turvast, 2007. aastal aga vastavalt 0,385 ja 0,516, kokku 0,901 mln t (Roosalu, 2008). Kaevandamine toimub kooskõlas valitsuse 12. detsembri 2005 määrusega nr 293, mis määras turba kriitilise varu suuruseks 1590 mln t, kasutatavaks varuks 573 ja aastaseks kasutusmääraks 2,653 mln t. Seega on turba aastane kaevandamismäär umbes kaks korda väiksem raiutud puude massist. Olgugi, et nii metsad kui rabad põlevad, leiab nii neis kasvav puit kui ladestunud turvas enamasti mittekütuselist kasutamist. Statistikaameti andmeil tarbiti meil energeetiliselt otstarbel siseriiklikult soojuse ja elektrienergia tootmiseks 171 000 t frees- ja 51 000 t tükk-turvast (viimast eksporditi 61 000 t) ning 13 000 t turbabriketti (eksport 96 000 t).

Sapropeel. Nii nagu turvas, saavad ka veekogude setted (sapropeel e järve- ja meremuda) alguse taimsest biomassist,

mis kaotab neist toituvate konsumentide ja destruktorite toimet nii osa oma esialgsest massist kui väljanägemise, vast veekogudes enam kui soos. Kui soodes on turba pidev moodustumine silmaga jälgitav, siis veekogudes me märkame sapropeeli (muda) kuhjumist alles siis, kui veekogu hakkab kinni kasvama. Sapropeeli oluliseks lähtebiomassiks on vetikad. Nüüd on alustatud ulatuslike uurimistöödega vetikate kasvatamiseks, et neid nagu kõrgemaid taimi energeetikas kasutada.

Järvemuda setendi paksus peab olema vähemalt 0,5 m ja OA sisaldus 35 %, meremuda paksus 0,3 m, et olla arvesse võetud (http://www.maaamet.ee/docs/avalik/geol_juhend_vers_1_0.pdf). Ravi- ja põllumajandusliku sapropeeli varu järvedes on 2,664 mln t (Roosalu, 2008), (toodang 2006 700 kg, 2007 ei toodetud) ja mere ravimuda varu 3,023 mln t, toodang 400 kg (Roosalu, 2008). Sapropeeli geoloogilised varud on märksa suuremad. Kui meil oleks vajadus sapropeeli järele suurem, siis ilmselt ei hakkaks üldsus protestima uute leiukohtade kasutuselevõtu pärast, samas kui oleme jätkuvalt ülitundlikud üleliigse raie või turba kaevandamise suhtes.

Taastuvus. Taimed, turvas ja sapropeel on vaidlustamatult Eesti taastuvad põlevloodusvarad. Seaduse järgi raiutakse ja kaevandatakse neid kasutusmäärast vähem. Nende varud pole enam täiel määral taastuvad vaid juhul, kui neid varutakse juurdekasvust enam. Kui juurdekasv miinus raie/kaevandamine on null, kasutatakse loodusvara taastuvuse piires, kui see on nullist suurem, jätkub juurdekasv, kui aga nullist väiksem, siis kasutame loodusvara juurdekasvust enam. Seega, kui võtame aluseks TLÜ Ökoloogia Instituudi soomõiste ja turba juurdekasvu andmed (0,548 mln t/a, vt Kadastik, 2005), ladestus Eestis 2007. aastal turvast 0,548 – 0,901 = –0,353 mln t, seega kaevandati juurdekasvust enam. Kui lähtuda EGK soomõistest ja samast Ökoloogia Instituudi juurdekasvu andmetest, siis Eestis ladestus turvast vaatamata kaevandamisele 2007. aastal 1,7 – 0,901 = 0,799 mln t. Turvast tekkis täiendavalt juurde ~0,8 mln t. Siin toodud kahtleviisi arvutus näitab, et oleme jätkuvalt segaduses, mida pidada sooks ja kas nende pindala on sama, mis oli alles pool sajandit tagasi. EL-i seadused ei jäta arutlemiseks ruumi. Need ei näe turvast kui uuenevat maavara ja on tunnistanud turba protestidest hoolimata taastumatuks maavaraks.

Lähtemõisteid. Tänu miljoneid aastaid tagasi ladestunud turbale on mujal

maailmas olemas suured pruun- ja kivisöe, s.o humiitide e huumussüte laded, tänu kunagi veekogude põhja ladestunud sapropeelile lisaks väga suured sapropeliitpõlevkivi laded, viimased ka meie territooriumil. Taimede mattunud biomassist (OA-st) pärinevad ka maagaasi- ja naftavarud.

Me kasutame alljärgnevalt läbivalt termineid sapropeliit ja humiit ning lisaks liptobioliit, et paremini mõista Eesti mattunud põlevmaavarade (ehk osa põlevloodusvarade) eripära ja võrrelda neid teist liiki põlevmaavaradega. Loetletud terminid said sisu tänu tuntud paleobotaanik Henri Potonié elusorganismide biomassi eripära arvestavale põlevmaavarade klassifikatsioonile (vt spikker 1).

Spikker 1. Potonié, 1910: bioliidid e elusorganismidest moodustunud kivid jagunevad akaustobioliitideks ja kaustobioliitideks (*καυστός* – põlev, *βίος* – elu, *λίθος* – kivi), viimased omakorda vastavalt taimsele lähtematerjalile kolme gruppi: sapropeliidid (tekisid alamatest veetaimedest), huumuskivid (*Humusgesteine*, kõrgematest, s.o soon- ja sammaltaimedest) ja liptobioliidid (kõrgemate taimede eriti püsivatest osistest).

Lisaks kivimitele (tahketele kaustobioliitidele) eristatakse migratsioonilise tekkega naftat ja maagaasi ning nende derivaate naftarea (naftiidide) rühmana. Potonié uurimisobjektid olid sapropeliid ja turbad ning neist tekkinud pruunsöed ja sama muundumisastmega sapropeliidid. Mida enam muundunud põlevmaavara on, seda raskem on määrata teda moodustanud elusorganisme, eriti, kui neist on järele jäänud üksikud fragmendid, kui sedagi. Taolistest raskustest tingituna on hakatud geneetilisi klassifikatsioone suvaliselt majandusepõhiseks kujundama. Nii on kiusatus liigitada põlevmaavaraid OA sisalduse (põlevkivid, kivisöed), muundumisastme (pruunsüsi, kivisöed, antratsiit), õlisaagise (iseloomulik nii sapropeliitidele kui liptobioliitidele), uraanisisalduse (mitmesugused mustad kildad) jm omaduste alusel. Tehnoloogilisuse poole kallutamine on viinud selleni, et kütuste geneetilisteks peetakse klassifikatsioonid on kohati muutunud vasturääkivaks. Sellest pole vaba teatmekirjanduski, mis peegeldab mõistete kasutustavasid. Ka meie Eesti Nõukogude Entsüklopeedia (ENE) ja sama sarja lõpetanud Eesti Entsüklopeedia (EE) ei suutnud ühtlustada kütuste kohta käivaid termineid kahel järjestikusel aastal. Nii ei kajastata liptobioliite ei kaustobioliitide ega kütuste märksõnades, kuid liptobioliit leiab põhjalikku käsitlemist kui kõrgematest taimedest tekkinud humiit, terminit liptobioliit kasutamata. Lisaks veel nafta-

rea kütuste erinev käsitlus kaustobioliitide ja kütuste all (vt spikker 2).

Spikker 2. Kaustobioliidid. ENE, 1989, 4. kd, 411–412 – organismide jäänustest ja nende lagusaadustest moodustunud põlevmaavarad: humiidid (turvas, pruunsüsi, kivisütest huumussöed ja antratsiit), sapropeliidid (sapropeel, põlevkivid, kivisütest sapropeelsöed) ja naftarea kaustobioliidid (nafta, asfalt, asfaltiit, osokeriit e maavaha, põlevad maagaasid). Kütus. EE 1989, 5. kd, 343–344 – looduslikud kütused liigituvad maismaataimestikust tekkinud huumus- (turvas, pruun- ja kivisüsi) ja veekogudes elutsenud organismide jäänustest moodustunud sapropeliitkütusteks (viimase alla on arvatud nafta ja põlevkivi). Liptobioliidid. EE 1990, 5. kd, 593 – (*λείπτης* – järelejäänud) tekkinud peamiselt kõrgemate taimede keemiliselt ja bioloogiliselt püsivamate osadest (vahad, vaigud, eosed, kutiikulad), utteõlisaagise poolest lähedased sapropeliitidele.

Kui võtta turba tekke kiiruseks näiteks 1 mm/a, siis inimese 75-aastaseks saamisel on tema eluajal kuhjunud 75 mm turvast. Sapropeeli ja turba vastavalt põlevkiviks ja pruunsöeks muutumine pole samamoodi jälgitav. See on inimeaga võrreldes ülipikk protsess. Taimede biomassi enam ei lisandu, kuid konsumentid ja destruktorid mingil määral siiski tegutsevad enda biomassi ladestades. Selle käigus ladestunud OA kogus hoopiski kahaneb. Kui sapropeli ja turba OA on kuumas vees ja happe vesilahuses, orgaanilistes lahustites ja nõrgas leelise vesilahuses lahustuv, siis põlevkivi OA seda peaaegu enam ei ole ja pruunsüsi on veel hästi lahustuv leelise vesilahuses, kivisöed ja eriti antratsiit enam mitte.

Tundsi kunagi teaduslikku huvi selle vastu, kas Eesti jäävaheaja sapropeliid on ehk muutunud sarnasemaks põlevkiviga. Holotseeni turba ja sapropeli OA grupikoostise andmete (bituumen A ja B, kergesti ja raskesti hüdroliisuvad komponendid, sapropeel-/huumiinhapped, fulvohapped ning järele jäänud jääk) klasteranalüüs näitas, et sapropeliid ja turbad ei erine lahustuvate gruppide saagiste poolest. Seega on nende lähtematerjali iseloomust (alamad või peamiselt kõrgemad taimed) tingitud erisused tuvastatavad keemiliste erinevustena. Küll aga näitas klasteranalüüs turba ja sapropeli mõningast erinevust lähtetaimedest ja nende osistest, kuid ei näidanud, et jäävaheajal mattunud Rõngu (Mikulini jäävaheag 300 000 aastat tagasi) sapropeliid oleksid gruppide saagiste järgi

olnud erinevad Holotseeni sapropeliidest (~10 000 aastat vanad). Küll aga täheledatai lahustumatu jäägi saagise alusel, et põlevkivideks peetavad kivimid asuvad pruun- ja kivisöe algstaadiumis, kusjuures tuntud põlevkivide korral vajab pruunsöe algstaadium täiendavat lahtimõtestamist. Etteruttavalt selgituseks, et sapropeliitide OA muundumisastet saab kõige lihtsamal viisil määrata humiitide OA muundumisastme alusel, väga täpselt siis, kui sapropeliitide (sapropeelist moodustunud põlevkivid või sapropeelsöed) ja huumussüte kihid asuvad vaheldumisi. Süte muundumisaste on tänapäeval kergesti määratav, sapropeliitide oma aga on kahjuks olnud peaaegu tabuteema. Ka sellest edaspidi.

Põlevkivi kohta on enamasti öeldud, et see sisaldab lähtematerjalina veekogude madalamate organismide OA-d (vt spikker 3).

Spikker 3. Põlevkivi. EE 1994, 7. kd, 574–575 – sisaldab pms veekogude madalamatest organismidest pärinevat (akvageenset) kerogeeni.

See on tõde, kuid mitte täistõde juhul, kui klassifitseeriksime väga püüdlukult kõik maakoore tahked orgaanilised moodustised selliselt, et ükski neist ei jääks välja ja ka kõik saaksid omale lähtebiomaterjali järgi sobiva nime. Vaatame kriitiliselt üht kaustobioliitide kukersiit-põlevkivikesket tõlgendust (spikker 4):

Spikker 4. A study ..., 2007 – põlevkivi (*oil shale*) on veekogus või soos moodustunud settekivim, mis sisaldab kuni 50 % OA-d, enamikus vaid 5–25 %, annab termilisel töötusel vähemalt 45 l õli tonni kivi kohta. Söed (*coals*) jaotatakse huumus- (pruunsöest antratsiidini) ja sapropeelsüteks. Sapropeelsöed (*sapropelic coals*) on viites esindatud kennelsöega (*cannel coals*), mis on moodustunud veekogudes sootaimedest; nad vahelduvad tihti huumussütega, kuid erinevalt neist ei esine kõrgemas kui pruunsöestaadiumis. Sapropeelsöed klassifitseeritakse ka maismaapõlevkividena (*terrestrial oil shales*), kuid huumussöed mitte.

Puhtakujulised sapropeelsöed, nagu sapropeliipõlevkividki saavad olla moodustunud alamate taimede OA-st ja puhtakujulised liptobioliidid kõrgemate taimede OA muutumisel järelejäänud püsivatest osistest. Kennelsöed koosnevad teatavasti põhiliselt maismaataimede spooridest, diätolmusest, vahadest, vaikudest jm vastupidavatest osistest ja on seega liigitatavad liptobioliitpõlevkivideks või ka liptobioliitsüteks, kuid mitte mingil juhul sapropeliitpõlevkivideks. Kui põlevkivideks peetakse tavaliselt

tahkeid põlevmaavarasid OA sisaldusega kuni 50 % (vt spikker 4), siis see haakub ettekujutusega kivisütest kui põlevmaavarasest OA sisaldusega vähemalt 50 %. Kuid loodus ei pea lugu meie poolt kokku lepitud majanduslikest näitajatest, olgu kas või OA sisaldus.

Kerogeen. Juba spikker 3. nimetati kerogeeni. Vast on tahkekütustega enam kursis olnutel tekkinud küsimus, miks käesolevas artiklis kasutatakse jäärpäiselt kivimi OA mõistet, kui on valida ka kõlaliselt ilusam termin kerogeen. Põlevkivi OA-d nimetataksegi õige sageli kerogeeniks (spikker 5).

Spikker 5. Kerogeen. ENE 1989, 4. kd, 468 – kerogeen on põlevkivi OA, mille sisaldus võib ulatuda 75–80 %, kuid harilikult 20–30 %. OA pärineb veekogude organismide jäänustest, (kerogeen) lahustub orgaanilistes lahustites vähe – 20 %. Samas: kerogeen on settekivimeis hajusalt sisalduv OA kuni 2,5 %.

Kui võrrelda spikrit 4 ja 5, siis kui 4 annab ülempiiriks tavapärase 50 %, pole kahtlust, et 5 lubab põlevkivide kerogeeni/OA sisalduse ülempiiriks tavapärase sapropeelsüte kerogeeni/OA sisalduse (75–80 %), kuid need sõed sisaldavad tihti veelgi enam kerogeeni/OA-d. Seega pole kohane kasutada kerogeeni/OA-d kui midagi ainuiseloomulikku põlevkividele. Spikker 5 jätab kirjeldamata kivimid kerogeenisisaldusega vahemikus 2,5–20 %. Antud töös me vältisime kerogeeni mõiste kasutamist meelega, kuna see on kasutuses hoopiski kitsamas tähenduses (spikker 6).

Spikker 6. Kerogen. Väljanõpped ingliskeelsest Wikipediast (<http://en.wikipedia.org/wiki/Kerogen>): kerogeen on settekivimite orgaanilistes lahustites lahustumatu OA. Lahustuvat osa nimetatakse bituumeniks. Van Kreveleni diagrammil eristatakse nelja tüüpi kerogeeni. Tüüp I koosneb kas algiiniidist, amorfsest OA-st, tsüanobakteritest, mageveevetikatest ja maismaataimede vaikutest ($H/C > 1,25$, $O/C < 0,15$), tüüp II koostisosadeks on õietolm, spoorid, maismaataimede kutiikula e nahand, vaigud, kõrgemate taimede lipiidid ja merevetikad ($H/C < 1,25$, $O/C 0,03–0,18$). On soodsad lähtematerjalid naftatekkteks. Eristatakse veel väävlirikast tüüpi II S. Tüüp III koosneb kõrgemate maismaataimede jäänustest, mis annavad muutudes kivisüe ja maagaasi, kuid ka nafta säilinud taimede lipiidsest materjalist ($H/C < 1$, $O/C < 0,03–0,3$). Viimasel ajal on eristatud veel tüüp IV (jääk, $H/C < 0,5$). Veekogude taimed

annavad aluse kõikidele nimetatud tüüpidele, maismaataimede tüüpidele III ja IV, maismaataimede vastupidavad osised annavad aluse ka tüüpidele I ja II.

Seega majandusliku mõistena on õige kirjeldada põlevkivisid tõesti OA sisalduse kaudu ja vajadusel täpsustada, et selle OA koosneb orgaanilistes lahustites lahustumatust kerogeenist ja lahustuvast bituumenist, lisades juurde vastavad arvud. Kivimite kerogeeni- ja bituumenisisaldus on samal ajal universaalne näitaja, mille alusel naftageokeemikud leiavad maapõues nafta- ja gaasileiukohi. Näiteks, kui vähe muutunud kivimi kerogeen sisaldab vähe bituumenit, pole see kivim naftat veel eritanud. Kui aga kivimi kerogeen koosneb peaaegu vaid süsinikust, on nii nafta kui gaas kivimist migreerunud, neid võib lähikonnast leida juhul, kui need pole haihtunud. Samas pole välistatud, et nafta on kollektoris edasi muutunud (näiteks asfaltiiks või grafiidiks) või on kollektorisse kogunenud nafta kivimite murenemise tulemusena kantud veekogu mööda nt tahke bituumenina laiali. Eestis on siiani need salapäraseid tahked moodustised üsna tavalised settekivimites (Kattai jt 1994, 1995; Bondar jt 1998), k.a kukersiidis, mille juurde jõuame allpool.

Siluri ja Devoni ladestud. Meie Ordoviitsiumile järgnenud Siluri ja Devoni ladestud sisaldavad vähe elusorganismide OA-d. Üht-teist on teada Siluri kohta Männili jt tööde kaudu. Siluris ja Devonis ilmusid esimesed maismaataimed – algeliste sõnajalgtaimede hulka kuulunud ürgaikad. Karbonis moodustasid pärisraikad metsi ja andsid lähtematerjali humiitidele. Meil aga Karboni ega ka Permi setteid ei ole.

Tetraspise kilt. Ülem-Ordoviitsiumist leitud tetraspise kildaks nimetatud kivim sisaldas 15,2 % tinglikku OA-d ja see andis Fischeri retordis 41,0 % õli (Urov, Klesment, 1979). Seega uuriti kivimit, mis andis põlevkivi mõõdu välja.

Veel on andmeid Ülem-Ordoviitsiumi Caradoci ladejõu Keila lademe Plunge kihistu argilliitide kohta, mille OA sisaldus on kuumutuskao (450°C) alusel 4,3–7,5 % (Ainsaar, 2001). Teises allikas nimetati samu OA-d sisaldavaid kivimeid nõrkadeks kukersiidi ilminguteks, mis on suuremale osale Ordoviitsiumi ladestutele iseloomulikud (Geology of ..., 1986). Lisaks sai see kivim veel nimeks savikivi (*clay stone*) (Ainsaar, L., Meidla, 2001) ja OA-rikas must kilt (*organic-rich black shale*) (Lääts, 2006).

Alamad taimed. Primitiivsed autotroofsed organismid – pms vetikad – on alamad ühe- ja paljuraksed taimed (viimased on rakistaimed). Need olid Ordoviitsiumi ja sellest vanemate kivimite OA

esmaabioproduktendid. Taimed fotosünteesivad OA-d päikesevalguse abil CO_2 ja H_2O -st ning lihtsamatest keemilistest ühenditest. Kivimitesse ladestunud taimed on enamasti heterotroofide (konsumentid ja destruktorid) poolt vähem või kuni tundmatuasi töödelatud või suuremal või vähemal määral asendunud neid töödelanud loomade, seente jt heterotroofide OA-ga, mis on samuti enamikul juhtudel omakorda destruktorite töödelatud. Heterotroofid erinevalt alamatest ja kõrgematest taimedest pole võimelised päikesevalguse abil biomassi sünteesima, küll aga lagundama kuni CO_2 ja H_2O -ni või jätma oma erineva lagunemisastmega biomassi settesse. Kukersiidile ja veelgi vanematele kivimitele biomaterjali andnud sinivetiktaimi loetakse tsüaanibakteritena eeltuumsete organismide hulka. Vetikad jagunevad mitmesse hõimkonda. Erihõimkonna moodustavad samblikud. Edasi tekkisid sammaltaimed, sõnajalg- (siit ka algus maismaale jõudnud taimedele), paljasseemne- ja katteseemnetaimede hõimkonnad. Lisaks juba nimetatud taimede hõimkondade morfoloogilistele erisustele on alamate ja kõrgemate taimede keemiline koostis mõneti erinev.

Kukersiitpõlevkivi. Kukersiitpõlevkivi ladestus Kesk-Ordoviitsiumi lõpus ja Ülem-Ordoviitsiumi alguses, praegu kaevandatav osa Kukruse lademe Kiviõli kihistikus on moodustunud u 450 mln aastat tagasi (EE 11. kd). Kukruse lademest vanemas Kesk-Ordoviitsiumi Aseri lademes on leitud kerogeeni sisaldavaid mergleid, lubjakivi vahekihtide ja suletistega kukersiiti, kukersiidi õhukesi vahekihte või sellega määratud pindu (Geology and ..., 1987).

Enamasti peab paremini ajahambale vastu elusorganismide mineraalne. Nii koosnevad kukersiidi lubjakivist vahekihtid samuti organismide jäänustest – mittepõlevatest skelettidest ja nende osistest, lisaks muud mineraalsed ained, mille bioloogiline päritolu pole alati üheselt määratav. Ollakse arvamisel, et kukersiidi OA sisaldab peamiselt mikrokoopilise vetika *Gloeocapsomorpha prisca* jäänuseid, mis annavad kivimile põlevuse. Ilmselt oli tol ajal esmaabioproduktiooni andvaid organisme nimetatu kõrval veel. Loomad on ajahambale taimedest enam vastupidavad. Olgu öeldud, et kukersiidi on leitud ligi 400 looma jäänuseid. Eks see andis alust ka mingil ajal pidada vetikajäänuseid hoopiski loomaväljaheiteks, kuid oli teisigi seletusi globuliteks nimetatud OA moodustistele.

Kukersiit levib Eestis ja Venemaal 60 000 km², vahest nimetatakse ka 50 000 km², maardla tööstuslik osa paikneb 3940 km², kus seda on arvel seisuga 31.12.2007 4868,72 mln t (Roosalu, 2008). OA sisaldus kukersiidikihtides

on 15–70 %, õlisaagis OA-st 66 %. Vas-tavalt digitaalkaardistamise juhendile http://www.maaamet.ee/docs/avalik/geol_juhend_vers_1_0.pdf ei peeta arvestust kukersiidi kohta, mille kihi pak-suse pole vähemalt 0,5 m kuni 10 m pak-suse katendi puhul, kui see on üle 10 m, peetakse arvestust 1,4 m ja paksemale põlevkivikihi. Põlevkivi mäemassi küt-tevärtus peab olema vähemalt 6,1 MJ/kg e 1450 kcl/kg. 2006. aastal kaevandati 13,992 mln t (Roosalu, 2008), 2007. aas-tal Statistikaameti andmeil 16,544 mln t.

OA sisaldus kukersiidikihtides on 15–70 %, seega on kukersiidikihtidest ka sapropeliitsütt, kuna vaid söed on ma-jandusliku terminina põlevkivimid, mille OA sisaldus on üle 50 %. Veelkord kin-nitame, et meie aladel pole huumuspä-ritoluga söed (k.a. liptobioliidid) kunagi moodustunud nagu ka nende OA-vaese-mad erimid. Meie aladel pole Karboni ja Permi ladestikke, kui hakkasid tekkima humiidid, k.a. liptobioliidid.

Kahtlemata on kukersiit Eesti enim kaevandatud põlevmaavara. Nii kaevan-dati kukersiidi OA-d (võtame OA sisal-duseks tinglikult 30 %) ligi 5 mln t ja kuiva turvast vaid $0,9 \times 0,6 = 0,54$ mln t/a. Kui turvast õnnestuks kaevandada lubatud kasutusmääras, oleks selle kogus kuivana ikkagi tunduvalt väiksem $2,653 \times 0,6 = 1,6$ mln t. Samas aga ületab puidu aastaseks raiemassiks olev 5,52–6,9 mln t veidi kaevandatud kukersiidi OA massi. Kuid energeetilise kasutuse poolest pole Eestis kukersiidile midagi vastu panna. Samas aga näitab võrdlus, et kui panna puidutööstus tööle vaid siseriikliku vaja-duse katmiseks ja kasutada seni kasuta-mata turbakvoot küteturbatootmiseks, saaks suure osa põlevkivist asendada taastuva puiduga ja taastuvuse suhtes seni probleemse turbaga. Ühtlasi jääks enam põlevkivi järele õlitootmisele. Andes endale aru, et see ettepanek pole 100 % rakendatav, kuid ka osalisena oleks sel-lest suur kasu pingestunud kvoodimajan-dusele ja Eesti energiajulgeolekule, mis võimaldaks ka oma mootorikütuste toot-misele tõsisemalt mõelda ilma põlevkivi kaevandusmahte suurendamata.

Fosforiit ja diktüoneemakilt. Poto-nié akaustobioliidi mõistet illustreerib kukersiidi lubjakivivahekihtidest veelgi ilmekamalt Ülem-Kambriumi ja Alam-Ordoviitsiumi ladestute Kallavere kihistu liivakivis u 495 mln aastat tagasi mattu-nud brahhiopoodide (lukuta käsijalgseid) kodade poolmed ja tükid, mis on andnud maailmale suurima karpfosforiidimaard-la, mis ulatub Eesti piiridest välja Lenin-gradi oblastisse. Vikipeedia järgi paikneb diktüoneemakilt Eestis Ordoviitsiumi ladestu Pakerordi lademe Türisalu kihis-tuna.

Ülgase fosforiidikaevanduses kaitses tuse diktüoneemakilda kiht väljaveokaie laevaringute eest, kus see kui fosforiidist

veidi noorem moodustis asus vahetult liivakivi peal, millest maaki ammutati. Ülgases kaevandati karpfosforiiti juba 1924. aastal. Ülgase kaevanduskäikude seinas oli näha üksikuid diktüoneemakil-dalaadseid läätsi (sellest ka Geology and ..., 1987), mis näitasid, et karpfosforiit-tide ladestumise ja kildatekke vahepeal oli OA-d tagasihoidlikumalt ladestunud. Neid läätsi võib kohata ka Maardu fos-foriidikarjääri puistangu liivas. Erinevalt kildatükkidest on need liivakihiga osa-liselt tsementeerunud. Fosforiidimaagi kaevandamisel lõhatud uraani- ja püri-dirikka diktüoneemakilda 73 mln tonni elab oma tehnogeokeemilist elu Maardu karjääri puistangutes (Veski, 1995). Meie vanima põlevkivi – diktüoneemakilda le-vikuala Eesti piirides on üle 10 000 km², kus seda leidub ~64 mld t. Kilda tehnoloogilised omadused pole märkimisvää-rsed, kütteväärtus vaid 1500–1600 kcal/kg, OA sisaldus on enamasti vahemikus 10–22 %, õlisaagis kivist 2–6 %. Lisame juurde, et ajalisel peaaegu samal ajal ja alamatest taimedest tekkinud diktüo-neemakilt ning kukersiit on välisuselt ja tehnoloogilistelt omadustelt äärmiselt erinevad põlevkivid. Üheks põhjuseks on nende erinevad settimistingimused, kuid seda teemat me teiste külgnivate teemade arvel ei soovi siin laiendada. On väheusutat, et fosforiiti ei hakata üks-kord uuesti kaevandama, selle tõenäo-sus suureneb, kui uraani jt raskmetallide tootmine diktüoneemakildast muutub majanduslikult põhjendatuks.

Kas põlevkivi või kilt? Vene keeles on põlevkivi *gorjutsii slanets*, mis on tõl-gituna põlev kilt, mitte põlevkivi. Selline tõlgendus põlevkividest sobib väga hästi diktüoneemakildale. Samas olen ise ing-lise keeles rahvapärase *dictyonema shale* (*shale* – kilt(kivi)) kuulumist põlevkivide alla rõhutanud terminiga *dictyonema oil shale*. Algselt nimetati diktüoneemakilta diktüograptuse kildkiviks ja nime sai see põlev kivim ekslikult põhja kinnituva loomariigi esindaja graptoliit *Dictyone-ma flabelliforme* järgi, mis osutus hoopiski planktoniks *Rhabdinopora flabelli-formis*. Seega ei sisalda diktüoneemakilt talle nime andnud *Dictyonema flabelli-forme* kivistisi, küll aga graptoliite. Nii võikski kivimi nimi olla graptoliitkilt, kuid soovitatakse hoopiski graptoliitar-gilliiti, kuna kivim ise polevat kilt, vaid argilliit. See tundub isegi loogiline, kui lugeda nt eestikeelset Vikipeediat: kilt – moondekivim, on kõrge rõhu (300 MPa) ja temperatuuri (200 °C) tingimustes ümberkristallunud kivim. Ingliskeelne Vikipeedia täpsustab, et kuumusele ja rõhule allutatud kilt(kivi) (*shale*) muu-tub kõvaks kildaliseks metamorfseks (moonde-) kivimiks, mida tuntakse kui tahvelkilt (-kivi) (*slate*). Seega pole kilt(kivi) moondekivim, ta muutub sel-leks. Järelikult ei tohiks olla vastuväiteid

diktüoneemakilda, kukersiidi jt põlevki-vide nimetamisel kiltadeks ning avaneb võimalus nende metamorfsete erimite nt tahvelkiltadeks nimetamiseks.

Kui diktüoneemakilt oleks tõesti ol-nud allutatud kõrgele rõhule ja tempera-tuurile, oleks järelejäänud OA vast isegi grafiidistunud. Kerogeeni näitel nägime, et terminid muutuvad arusaamise ühtlus-tamise suunas. Nii ei saagi enam kindlalt väita, et kilt(kivi) on moondekivim. Ar-vatavasti hakati diktüoneemakilta ümber ristima mitte teadusest tuleneval, vaid hoopis proosalisel põhjusel. Nimelt ei lasknud ettekirjutustest järgalt kin-ni pidavad Glavliti töötajad mingil ajal läbi publikatsioonide, milles esines sõna „diktüoneemakilt“. Samas aga ei tehtud mingeid takistusi uutele nimekujudele. Kuna nüüd Glavliti pole enam otsustaja, on mõistlik pöörduda tagasi ajaloolise ni-mekuju juurde, kuna see on teadusüldsusele üheselt arusaadav. Õeldakse, et ega nimi meest riku. Kui iga uue teadusfakti ilmsikstulemisel hakata uut nime otsima, võib osutuda, et jääme nimepanijaks. Alles me nägime, et Plunge kihistu OA-d sisaldav kivim on saanud neli eri nime.

Kukersiitpõlevkivi e põlevkivi on liht-viisiliselt tõlgitav inglise keelde kui *oil shale*. Kui inglise keeles on rõhuasetus õlil, siis vene keeles (*gorjutsii slanets*) on see kivimi põlevusel. Eesti keeles on põ-levkivi mingil ajal nimetatud ka õlikiviks, seega kattudes „õli“ osas nii ingliskeelse kui ka saksaakeelse terminiga *Ölschiefer* – õlikilt(kivi). Kuid sakslastel on enamasti käibel ka *Brennschiefer* – põlevkilt(kivi) e põlevkivi. Vast alates 1930. aastatest said valdavaks meie teadusmeeste ja teh-noloogide ingliskeelsed publikatsioonid või publikatsioonide resümeeid.

Me nägime, millist segadust tekitas diktüoneemakilda ÕIGE nime otsimine. Kuid see pole võrreldav segadustega, mis on toimunud terminite *oil shale* ja *Ölschiefer* ümber. Ingliskeelne teadus-kirjandus ei saa mitte mingil juhul jätta märkimata, et termin *oil shale* on *mis-nomer* ehk väärnimetus, valenimetus, termini väärarvitus või terminoloogiline viga. Kui tippisin Google'i märksõna *misnomer*, sain 1,61 mln vastust. Lüües juurde täpsustava fraasi *oil shale*, sain ikkagi 721 viidet, mis kuni viimaseni välja üllatavalt üksmeelselt seletavad, et me kasutame teadlikult valet nimetust. Toome neist mõne väite koos omapoolse kommentaariga (R.V.).

• *Oil shale* pole alati savi (*clay*) si-saldav kivim. R.V.: see pole korrektne väide, kuna OS pole üldse savi sisaldav, savi leidub nt sapropeelis või mudas. Ingliskeelne Vikipeedia määratleb savi vett sisaldava plastilise kivimina, s.o savina, mis kõveneb kuivatamisel või kuumutamisel. Me viitasime tööle (Ves-ki jt, 1986), millest selgub et sapropeelid ja põlevkivid on erinevad moodustised,

vaatamata geneetilisele seotusele. Holotseeni sapropeelide OA grupikoostise analüüsil jääb jääki 5–55 %, jäävaheaja sapropeelil 13,1–35,3 %, kuid kukersiidiil ~99 %, siit ka erinevus.

• *Oil shale* pole õige kilt(kivi) (*shale*). R.V.: ega ei peagi olema, kuna *oil shale* sisaldab OA-d, mis on olulisem kivimi klassifikatsiooni seisukohalt. „Mitteõiged“ kildad jaotatakse (vt nt Tomkeieff, 1986) bituminoosseteks, karbonaatseteks jt erimiteks. Lisame veel, et kilt(kivi) on kasutatud vahetevahel argilliidi sünonüümina, mida Tomkeieff ei soovita, kuna argilliidil (sünonüüm savi!) puudub võime kihtideks jaguneda (lehestuda) ja kildalisus. Seega oleks meie graptoliitargiiliit eesti keelde ümberpanduna graptoliiti sisaldav savi, mida see pole kas või selle tõttu, et lehestub.

• *Oil shale*’i OA pole õli, vaid kerokeen. R.V.: see on loomulikult õige, kuid kuna Eestis kasutatakse terminina mitte õli- vaid põlevkivi, ei peaks meil, sakslastel, venelastel ega paljudel teistel olema põhjust termini väärkasutamise pärast muretseda. Venelastel ehk siiski sellepärast, et neil on põlevkivitööstus *slantsevaja promõšlennost*, seega kildatööstus, millest ei pruugi aru saada tõlki- ja. Niikui on kõik Google’is kurtjad ja Interneti-ajastu eelsed väitjad täiesti teadlikud, et õli kättesaamiseks tuleb kerogeeni sisaldavat põlevkivi kuumutada. Inglise keeles rääkivatele eriteadlastele teeb termini mõistmise keerulisemaks ka mitmemõttelise *extraction*’i kasutamine terminilise töötlemise-vedeldamise sünonüümina. Meie keelepruugi järgi saadakse põlevkivi ekstraktsioonil vaid bituumenit.

• Terminit *oil shale* kasutatakse väärtalt reklaami eesmärgil, kuna *oil* tagab rahamaailma huvi kivimi vastu. R.V.: ega reklaam polegi paha, kui ei takistaks arusaamist kivimi olemusest. Eks ole reklaamihõngu ka meie põlevkivitöösturitel ja põlevkivi uuringutele toetusraha- de taotlejatel, kui nad lubavad meie või Jordaania põlevkivist sünteetilist naftat saada. Teatavasti on looduses aeglaselt moodustuv nafta naftiid, kiirelt tekkiv aga naftiid. Kui me loome ise tingimused nt diktüoneemakilda isesüttimiseks Maardu fosforiidikarjääri puistangutes, oleks seal tekkiv õli tehnogeenne naftiid (Veski, 1981b). Nüüdisaegse tehnoloogiaga saadakse põlevkivi terminilisel töötlemisel põlevkiviõli, millest nafta tegemine pole majanduslikult tasuv. Ennem tasub sellest põlevkiviõlist toota nt diislikütust, mis on samuti üks naftatööstuse saadusi. Põlevkiviõli on tehnoloogiline e tehisnaftiid.

• *Oil shale*’i kerogeenist saadav õli polevat õige õli. R.V.: ilmselt mõtlesid väitjad õli all tõelist looduslikku naftat, unustades üldtuntud tõsiasja, et kogu maailm ammutab naftat, mis on tekkinud kero-

geenist. Naftatekkeks on vaja enamasti mattumist kuni 7 km sügavusse maapõue ja temperatuuri 50–100 °C. Seega annab kerokeen ja sellega koos esinevad bituumenid just selle kõige õigema nafta ja see võib olenevalt leiukohast olla väga erineva koostisega. Kui kasutame tehnoloogilisi protsesse, on õli tõesti naftast erinev, kuid mahub sellegipoolest õli mõiste alla. Tõeliste ja mittetõeliste õlide klassifikatsiooni vaevalt et keegi hakkab välja töötama.

• *Oil shale* kui kilt(kivi) on enamasti kõva kivim mergel (*marl*). R.V.: termin mergel läks käiku lubisavile, kuid leidis hiljem ka väärkasutamist, kuid ka kasutamist savika liivakivi või lubjaka savi jt segakivimite kohta (vt nt Tomkeieff, 1986). Millegipärast ollakse püüdlikud termineid välja mõtlema OA-d sisaldavate kivimite mineraalosa kirjeldamise kaudu, mis on ehk ka väga oluline osa nende iseloomustamisel, kuna tihti kasutatakse toormena nii kivimi OA-d kui mineraalset ainet, vahel on mineraalse aine osatähtsus suurem (nt tsemendi-, uraani ja raskmetallide toorme korral). Õli tootmise ja kütusena kasutamise korral on esmaoluline kivimi kerogeeni- ja bituumenisisaldus ja kerogeeni muundumisaste. Järgmises alapunktis näeme, et teatud tingimustel võib kivimite OA muutuda grafiidiks.

Vendi aleuroliitsavikilt. Eestis on teada aleuroliitsavikildaks nimetatud OA-d sisaldav Ordoviitsiumile eelnenud Vendi kompleksi Kotlini kihistu kivim, mida uuriti võrdluses põlevkividega (Urov, Klesment, 1979). Proov saadi Viru-Nigula puuraugust 162,5–172,0 m sügavusest. Kuid see sisaldas orgaanilist süsinikku vaid 0,4 %, seega oli tegu tüüpilise hajus-OA-d sisaldava kivimiga, mitte põlevkiviga. Pärast tõenäoliselt oli see kivim sapropeeli ladestumise ajal OA-vaene sete. Kuna uuritud kivimis oli ligi 12 korda enam lahustuvat bituumenit kui lahustumatut süsinikku ja pärast bituumeni eraldamist andis jääk vaid 0,6 % utteõli süsiniku kohta, oli tegu kivimiga, mille OA õlipotentsiaal oli ammu ammendunud, osa tekkinud naftast võis migreeruda, aga viimasena tekkinud osa võis jääda kivimisse mitte enam tavapärase bituumenina (põlevkivideks peetavates kivimites tavaliselt kuni 2–4 % kivimi OA kohta, harva olles u 10 %, kukersiidis on bituumenit alla 1 %) vaid jäänuknaftana. Isegi, kui võtaksime näiteks põlevkivi bituumeni sisalduseks erandliku 20 % OA-st, oleks Vendi kivimis bituumenit 60 korda enam, võrreldes kukersiidiga, mis sisaldas Vendi kivimi OA kohta üle 1600 korra enam bituumenit. Samas aga pole ilmselt alust arvatagi, et Kotlini kihistu OA oleks kunagi allunud nafta ja gaasi tekkeks sobivatele tingimustele. Kotlini kihistu kohta on muudest allikatest samuti teada, et seal esineb sagedasti õhukesi

OA kilesid ja organismide jäänuseid, k.a. vetikaid *Vendotaenia antiqua* Gn. (Geology and ..., 1987). Samas aga on Eestis leitud nii nafta- kui gaasiilmunguid (Bondar jt, 1998; Kattai ja Pihlak, 1993; Kattai jt 1994, 1995), mille päritolu vajab edasist selgitamist nagu Kotlini bituumeni (nafta?) teke, milleks pole olnud sobivaid tingimusi.

Eesti ala grafiit. V. Kõrvel (1971) kirjeldas Palamuse puuraugu südamikku, mis võeti Vendi liivakivi ja savi all asunud kristalsest aluskorrast. Intervall 378,6–480,2 m, mis lasus u 50 m sügavuses aluskorra pealispinnast, koosnes peamiselt grafiidist, mille sisalduseks hinnati u 70 %. Grafiidikihi tegelik paksuseks hinnati 0,6 m. Kivim sisaldas kvartsi ja vähesel määral savimineraale, sulfide jm. Kui eeldada, et enamik proovis määratud värvlist oli pärit sulfiididest, saaksime Eestis leviva grafiidi elemendikoostiseks C 98,43 ja H 1,57, mis on tüüpiline väga kõrgelt metamorfiseerunud OA-le, nagu grafiit. Nagu Vendi kivim osutab see nafta ja gaasi tekkele Eesti aladel, kuigi need pole kollektorites kogunenud ja säilinud. Leitud grafiiti võiks liigitada Eesti alade grafiidistunud sapropeliitsöeks, tõenäoline on, et kunagisest sapropeliidist tekkinud nafta on hoopis ise grafiidistunud. Selle väite toepärasus oleks suurem, kui kristallilisest aluspõhjast leitaks ka kõrgelt metamorfiseerunud hajutatud OA kihte.

Äänisjärve šungiidid. Teeme kõrvalepõike korra Äänisjärve lähistel leitud kivimite juurde, mis sisaldavad OA-d alates hajutatust kuni kontsentreerituni (C 98 %). Need Aguaegkonna (Proterozoikum) šungiidid on geneetiliselt meie aladelt leitud grafiidile lähimad nii muutumistasemelt kui lähtematerjalilt. Väga vanad OA-d sisaldavad kivimid said olla ka abiogeense (kuid mitte akaustobioliidid, mis koosnevad mineraalainest), kuid enamasti ikkagi biogeense päritoluga. Šungiit pole veel jõudnud grafiidiks muutuda ja on seega ennem käsitletav kui antratsiidistaadiumi sapropeliit, kuid erinevalt antratsiidist ei ole kütusena kasutatavad halbade põlemisomaduste tõttu.

Šungiite arvatakse olevat kahte liiki, esimese muutunud OA on jäänud settekivimisse, teine süsinikurikkam arvatakse olevat tekkinud migreerunud nafta hili-sema metamorfismi tulemusena. Keemiliselt pole võimalik sapropeliitidest ja humiididest tekkinud šungiidilaadseid kivimeid ja grafiite päritolu järgi eristada. Samas on kõik alamate taimede bioproduktisioonist tekkinud OA-d sisaldavad kivimid sapropeliidid. Seda kuuluvust on kerge määrata geoloogilise vanuse põhjal. Kõrgematest taimedest moodustunud humiidide ja liptobioliitide teke sai alguse Devonis, massiline teke Karbonis. Kivimite OA täpsemal lähte biomaterjali

määramisel tuleb arvestada, et pärast kõrgemate taimede ilmutumist pole alamaid taimed kuhugi kadunud ja moodustasid edasi suure osa veekogude setetest. Säilinud taimse materjali alusel on siiski võimalik põlevmaarete erimeid eristada, kuid see osutub tavaliselt väga keeruliseks kivisüte ja antratsiidistaadiumis. Juba spikker 6 näitab, et elemendikoostise poolest on sapropeliidid ja liptobioliidid üsna sarnased ja jaotuvad tüüpide I ja II vahel. Erisuste selgitamisel on abi biomolekulide koostisest, kuid väga oluline on teave settetingimuste kohta.

Kas sapropeliidid muutuvad humiitideks? Kes on ülaltnoodud teksti tähelepanelikult lugenud, teab, et see pole võimalik. Samas aga võib teaduskirjandusest leida huvitavaid käibeväiteid, et OA pärast nafta genereerimist „kaotab geneetilise tüübi omapära ja ei ole enam diagnoositav sapropeelsena... ja läbib edaspidi huumusainele iseloomulikud muutused“. Taolise seisukoha ekslikust olime käsitlenud juba varem (Veski, 1986, 2001), samuti terminoloogilisi küsimusi laiemalt (Veski, 1981a, 1988). Kui pidada kinni geneetiliseuse põhimõttest, ei saa alamatest taimedest tekkinud lähtematerjal kõrgemasse metamorfismistaadiumi jõudes muutuda kõrgemate taimede omaks. Sapropeliidid ei saa muutuda huumussüteks e humiitideks. Kukersiidi (pruunsöe staadium), pikaleegilise söe, gaasi- ja rasvase gaasi- ja lahja söe ning antratsiidistaadiumi sapropeliitsüte derivatograafiline analüüs, aromaatsuse- ja oksüdatsiooniate ning tekkinud benseenkarboksüülhapete koostis võimaldab nt seega füüsikaliste ja keemiliste meetoditega tuvastada sapropeliitide omavahelisi erinevusi ja liigitada neid metamorfismistme järgi (Veski jt, 1990). Kuna paljude arvates pole sapropeliite kõrgemas metamorfismistmes, siis pole ka neid seni eriti uuritudki, vaja oleks neid uurida võrdlevalt sama staadiumi humiitidega, et avardada kõrgeltmetamorfiseerunud sapropeliitide tuvastamise viise.

Eesti põlevmaavarade esmabiomaterjali tuvastamine pole eriti keeruline, kuna kõik Silurist vanemad OA-d sisaldavad kivimid on sapropeliidid, neile lisandub veel sapropeel ja turvas. Küll aga tuleks vältida nendest rääkimisel ja kirjutamisel nende paigutamist vastuolulistesse klassifikatsioonidesse neisse kriitiliselt lähenemata.

Kirjandus

Ainsaar, L. Lithostratigraphy and lithology of the Caradoc. In: Estonian Geological Sections. Bulletin 3. Valga (10) Drill Core. EGS: Tallinn, 2001, 17–23. A study on the EU oil shale industry – viewed in the light of the Estonian experience. A report by the European Academies Science Advisory Council

(EASAC) to the Committee on Industry, Research and Energy of the European Parliament. May 2007. 57 pp.

Bondar, E., Kattai, V., Bitjukov, M., Palu, V. Correlation studies on kerogene rocks and natural bitumens of Estonia and crude oils of the Baltic syncline. In: Perspectives of Petroleum Exploration in the Baltic Region. Proc Int Conf 21–24 October 1998. Vilnius. Ed P. Suveizdis, O. Zdanavičiūtė. Institute of Geology Lithuania: Vilnius, 1998, 66–71.

Geology of the Kukersite-Bearing Beds of the Baltic Oil Shale Basin. Ed V. Puura. Institute of Geology, Acad. Sci. Estonian SSR: Tallinn, 82 pp. (In Russian, summary in English, p.78–82.)

Kadastik, E. Turba kaevandamisest. Ettekande teesid. Eesti soode jätkusuutlik kasutamine, 4.–5. november 2005. Järeda (http://www.soo.ee/pub/Janedada_2005-11-04_Kadastik.pdf).

Kattai, V., Lokk, U., Suuroja, K. The distribution of natural bitumen in Estonia. – Bulletin of the GSE, 1994, 4, 1, 12–16.

Kattai, V., Pihlak, A.-T. Maagaasi ilmingutest Eestis. – EGK Toimetised, 1993, 3, 1, 40–47. (Summary: Distribution of natural gases in Estonia.)

Kattai, V., Mens, K., Nestor, H. Liivimaa naftaperspektiivsusest Baltikumi seniste naftaleidude taustal. Rmt: Liivimaa geoloogia. Tartu Ülikooli Geoloogia Instituudi 175. aastapäev. Eesti geoloogide teine ülemaailmne kokkutulek. Tartu, 3.–6. oktoober 1995. Tartu Ülikool. Eesti Geoloogia Selts: Tartu, 1995, 66–71. (In Estonian, summary „Oil prospects in Livonia on the background of previous petroleum finds in the Baltic area“.)

Körvel, V. Graphite in crystalline basement of Estonia. – Proc. Acad. Sci. Estonian SSR. Chem. Geol., 1971, 20, 2, 176–177. (In Russian.)

Potonié, H. Über das Wesen, die Bildungsgeschichte und die sich daraus ergebende Klassifikation der Kaustobiolithe. – Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1910, N. F. 9, 1, 5–10.

Roosalu, R. Eesti Vabariigi 2007. aasta maavaravarade koondbilansid (seisuga 31.12.2007. a). Tallinn, 2008. 37 lk.

Tomkeieff, S. I. Dictionary of Petrology. Mir: Moskva. 1986. Vene keelde tõlgitud kaheköitelise väljaande järgi.

Urov, K. E., Klesment, I. R. A comparative geochemical characterization of organic matter of the Precambrian and Lower-Paleozoic oil shales. (In Russian, summary in English.). – Geokhimija, 1979, 11, 1679–1686.

Veski, R. On the determination of oil shale. – Proc. Acad. Sci. Estonian SSR. Chemistry, 1981, 30, 1, 1–4. (In Russian, summary in English.)

Veski, R. Väavli ja naftoidi tekkest Maardu karjäärides. – Eesti Loodus, 1981, 11, 716–720. (Summary: On the formation

of technogenic sulphur and naphthoids in open-cast pits at Maardu)

Veski, R. A more generalized understanding of the term “oil shale”. – Oil Shale, 1986, 3, 2, 113–120. (In Russian, summary in English.)

Veski, R., Koel, M., Palu, V., Saarse, L. The formation and changes of organic matter in the peaty (sapropelic) stage characterized by group composition data. – Proc. Acad. Sci. Estonian SSR. Chemistry, 1986, 35, 1, 63–71.

Veski, R. E. Black and carbonaceous shales and their relation with oil shales. – Oil Shale, 1988, 5, 2, 153–159. (In Russian, summary in English.)

Veski, R. E., Taal, H. A., Sidorova, S. M., Pobul, L. Ya., Bazarova, O. A. Oxidative and thermooxidative destruction of sapropelites of the metamorphism series. – Reports of Ac. Sc. Ukrainian SSR. Ser. B. Geology, Geophysics and Biology, 1990, 2, 41–44.

Veski, R. Geokeemiliste viitpommide võimalikkusest Maardu puistangutes. – Eesti TA Toimetised. Keemia, 1995, 44, 1, 76–85. (Summary: Formation of geochemical time bombs in Maardu dumps.)

Veski R. Kütuste geneetiline klassifikatsioon. Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Teise konverentsi kogumik [2. november 2000, Tartu]. In: Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Second Conference Proceedings [2 November 2000, Tartu]. Peatoimetaja/Editor-in-chief V. Tiit. Tartu, 2001, 71–79. (Summary: Genetic classification of fuels.) [Vt: <http://www.mkm.ee/failid/TEUK2Kogumik.pdf>]



90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis. Tehnoloogia ja inimesed. Tallinn. 2008. 766 lk.

Seitsme kilogrammise massiga koguteose idee algatajad ja koostajad olid Nikolai Varb ja Ülo Tambet, toimetaja Kalle Suuroja, kujundajad Valdek Alber, Sten Suuroja ja Indrek Mikk. Raamat kaevandustest, karjääridest jt Eesti Põlevkivi üksustest, mäemehi koolitanud õppeasutustest. Raamat sisaldab mälestusi kaevandustööga seotud inimestelt. Esitatakse asjakohast statistikat ja fotosid.

Sergei Sabanov – PhD in Power Engineering and Geotechnology

The defence of the thesis of Sergei Sabanov "Risk assessment methods in Estonian oil-shale mining industry" took place at Tallinn University of Technology (TUT) on June 9, 2008. The supervisor was Associate Professor Dr Jüri-Rivaldo Pastarus, Department of Mining, TUT, the opponents were Professor Dr Alexander Vorobiev, Russian University of Peoples Friendship (RUDN), Moscow, and Viktor Undusk, PhD, Virumaa College of TUT, Estonia. Based on the risk assessment methods treated of in the thesis more effective technologies may be applied to the underground and open (surface) mining in Estonian oil-shale industry, minimising also environmental risks and enhancing enterprises' profit. The doctoral thesis was based on the following papers:

9. juunil 2008 kaitses Sergei Sabanov doktoritööd "Riski hindamise metoodika Eesti põlevkivitööstuses" (inglise keeles). Doktoritöö juhendaja oli dotsent Jüri-Rivaldo Pastarus, oponentid professor Aleksandr Vorobjov – Vene Rahvaste Sõpruse Instituudist (RUDN) ja tehnikakandidaat Viktor Undusk – TTÜ Virumaa Kolledžist. Töö praktiline väljund seisneb soovitusel, kuidas korraldada kambriploki stabiilsuse seiret, kasutada uusi tehnoloogiaid, paremini väljata, laadida ja vedada põlevkivi, vähem mõjutada keskkonda. Töö põhines järgmistel publikatsioonidel:

Pastarus, J. R., Sabanov, S. A method for securing working mining block stability in Estonian oil shale mines. – *Proc Est Acad. Sci. Eng.* 2005, 11, 59–68.

Nikitin, O., Pastarus, J., Sabanov, S. Roof bolting analysis at "Estonia" oil shale mine. 15th International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection. Torino, Italy. Eds M. Cardu, R. Ciccu, E. Lovera, E. Michelotti. FIORDO S.r.l.: Italy. – Galliate. 2006, 2, 1441–1446.

Pastarus, J., Sabanov, S., Nikitin, O. Risk assessment of blasting works in Estonian oil shale mines. *Ibid.* 1273–1278.

Pastarus, J.-R., Sabanov, S., Tohver, T. Application of the railway transport risk assessment methods in Estonian oil shale industry. – *Oil Shale*, 2007, 24, 35–44.

Sabanov, S., Pastarus, J., Nikitin, O., Väli, E. Risk assessment of pillars bearing capacity under rock dump in Estonian mine "Viru". In: *Proceedings of the Sixteenth International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection and the Tenth International Symposium on Environmental Issues and Waste Management in Energy and Mineral Production*. Bangkok, Thailand. Reading Matrix Inc USA, 2007, 966–972.

Sabanov, S., Pastarus, J.-R., Nikitin, O., Väli, E. Risk assessment of vibration

impact on roof and pillars stability in Estonian underground mines. In: 5th International Symposium "Topical problems of education in the field of electrical and power engineering". Doctoral school of energy and geotechnology: Tallinn University of Technology, 2008, 57–61.

Sabanov, S., Pastarus, J.-R., Nikitin, O. Risk assessment of feasibility of roadheaders in Estonian underground mining. – *Oil Shale*, 2008, 25, 2S, 153–162.

Sabanov, S., Sokman, K. 2008. Technological and environmental aspects of assessment of a combination of different mining methods used in Estonian oil shale industry. – *Ibid.*, 163–173.

Sabanov, S., Pastarus, J.-R., Nikitin, O., Väli E. Risk assessment of surface miner for Estonian oil-shale mining industry. The 12 th International conference of International Association for Computers Methods and Advances in Geomechanics. IACMAG 12. Goa, India, 2008, 1836–1842.



Raul Järviste – PhD

The defence of Raul Järviste's thesis "The Study of the Properties of Diesel Fuel at its Long-Term Storage" took place at the Faculty of Chemical and Material Technology, Tallinn University of Technology (TUT), on May 3, 2008. The supervisor was Rein Muoni, PhD, Department of Oil Shale Research, TUT. The opponents were Juhani Kalervo Laurikko, Helsinki University of Technology, and Rein Munter, D.Sci, TUT. R. Järviste established that reservoir materials differ in resistance to the oxidizing action of diesel fuel under natural storage conditions, ranking as follows: plastic>steel>aluminium. The shale oil additive SO-2E proved to be a stabilizing additive, an antioxidant and an exhaust gases toxicity reducer (see <http://digi.lib.ttu.ee/i/?224>).

Raul Järviste kaitses 12. juunil 2008 Tallinna Tehnikaülikoolis (TTÜ) doktoritööd "Diislikütuste omaduste muutumise uurimine nende pikaajalisel hoiustamisel" (inglisekeelne sisukokkuvõte "The Study of the Changes of Diesel Fuel Properties at its Long Term Storage"). Töö juhendas TTÜ põlevkiviuustuudi vanemteadur Rein Muoni, oponeerisid tehnikadoktorid Juhani Kalervo Laurikko Helsingi Tehnikaülikoolist ja Rein Munter TTÜ-st. Järviste uuris alumiiniumist,

terasest ja plastist mahutite pikaajalist toimet diislikütusele erinevatel hoidmisviisidel (vt <http://digi.lib.ttu.ee/i/?224>). Töö tulemused on avaldatud kolmes publikatsioonis:

1. Muoni, R., Järviste, R., Soone, J. Change in the properties of diesel fuel during its storage. – *Khimiya Tverdogo Topliva*. 2007, 3, 71–76.

2. Järviste, R., Muoni, R., Soone, J. Fuel additives based on shale oil. – *Ibid.* 2007, 5, 71–74.

3. Järviste, R., Muoni, R., Soone, J., Riisalu, H., Zaidentsal, L. Diesel fuel oxidation in storage. – *Ibid.* 2008, 2, 71–76.



Arno Toomas Pihlak. Õhuhapniku probleemid. City Print OÜ: Tallinn, 2008. 198 lk.

On ilmunud raamat tuntud isesüttimise probleemidega tegelejalt, mis peaks paljudes huvi äratama. Lugemisel arvestada asjaoluga, et selle autor oli nii raamatu toimetaja kui kirjastaja. Tavainimesel ei teki tavatingimustel õhuhapnikuga seoses mingeid probleeme. Vast ehk siis, kui peab otsustama piisava õhu juurdevoolu üle ahju või pliidi alla. Garanteeritult pole hapnikku piisavalt kaevuritel, allvee- või kosmoselaeva meeskonnal, tulevastel uute planeetide asustajatel jpt. On tavaks muretseda põlemisel eralduva liigse kasvuhoonegaasi CO₂ pärast ning arvatakse, et taimed seovad just täpselt nii palju seda gaasi kui põlemisel eritub. Pihlak vaatab igat liiki põlemist hapniku bilansi seisukohast ja on selgitanud, et eluks vajalik hapnik on väga olulisel määral tekkinud radiolüüsi teel ja pole eriti optimistlik loot, et seda saab Maal veel pikemat aega energiaallikana kasutada, kuna fossiilkütuste varud, millega teda energia tootmiseks peamiselt seotakse, kahanevad kiiresti ja võivad peagi lõppeda. Pihlak loodab, et Eesti saab olema juhtpositsioonil hapniku-uuringutes, kuna sellega on senisest olulisemal määral tegeletud vast mõnikümne aastat. Seega on kordumatu võimalus arendada välja Eesti oma koolkond. Huvilistel on võimalus selles osalemiseks võtta ühendust raamatu autoriga arno.pihlak@kbfi.ee või leppida temaga kokku raamatu saamises.

Rein Veski

Eesti põlevkiviuurijad Aleksandra Fomina, Linda Pobul ja Zinaida Degterjova

Tuntud Eesti põlevkiviuurija professor **Aleksandra Sergejevna Fomina** sündis 100 aastat tagasi 4. novembril 1908 Samara kubermangus Staraja Rotšenskajas (teistel andmetel Aleškino külas Uljanovski rajoonis) metsniku peres, suri 7. augustil 1986 Tallinnas. Fomina



käis koolis Kuibõševi oblastis, õppis Leningradi Ülikoolis (1926–1930), lõpetas Leningradi Keemiatehnoloogia Instituudi keemiainsener-uurijana, töötas mitmes Leningradi teadusasutuses ja läbis aspirantuuri (1933–1937) Leningradi Kommunaalmajanduse ja Ehituse TUI-s, mille lõpetas keemiakandidaadina. Ta töö käsitles Baltikumi kukersiitpõlevkivi madalatemperatuurilist lagundamist. Fomina töötas 1937–1945 Üleliidulises Põlevkivitöötlemise Instituudis (VNIPS) vanemteaduri, grupijuhhi ja aastatel 1943–1945 direktoriktna ja direktorina. Kui algas sõda, oli Fomina ekspeditsioonil Hiina piiri ääres Lõuna-Kasahstanis põlevkivilademeid uurimas. Kui Leningrad sattus blokaadi, suunati Fomina Volga-äärsesse Kašpiri väikelinna, kuhu instituut oli evakueeritud. Kašpiris toodeti tööstuslikult kohalikust väävlirikast põlevkivist ihtuoli, mis läks rindele haavatute ravimiseks. Pärast sõda töötas Fomina 1945–1947 Kohtla-Järve Põlevkivitöötlemise tehase laborijuhatajana, 1947–1949 ENSV Põlevkivi- ja Keemiatööstuse Ministeeriumi tehnilise osakonna juhatajana ja 1949–1950 ministeeriumi Teadusliku Uurimise ja Projekteerimise Instituudi laborijuhatajana. ENSV KP KK suunas ta peatselt ENSV TA Keemia Instituudi (KI) põlevkivikeemia sektori juhatajaks,

mis teiste sõnadega tähendas, et ta valiti KI laborijuhatajaks. Suunamisel oli ka eellugu. ENSV TA oli kujundamas KI-d tehnoloogilise kallakuga põlevkivikeemia instituudiks. Instituudi põlevkivi- ja keemiasektorite asemele ja täienduseks moodustati 1951. aastal kolm uut sektorit: põlevkivi termilise töötlemise, põlevkivi termilise töötlemise produktide ning põlevkivikeemia sektor.

Akadeemik Paul Kogermanist (1891–1951) oli juba enne reorganiseerimist 16. detsembril 1950 saanud keemiaspektori juhataja ülesandega uurida oksüdeerijate mõju põlevkivi kerogeenisse. Esimesel sõjajärgsel ENSV TA liikmete valimisel 17. juuni 1951 valiti üheks meie TA korrespondentliikmeks tuntud nafta- ja põlevkivikeemik Aleksandr Dobrjanski (1889–1965). Veidi üle kuu aja pärast seda, 27. juulil 1951 lahkus akadeemik Kogerman KI direktorina elavate hulgast. Seega oli lühikesel perioodil kerogeeniuuringuid juhendamas kolm teadlast: Kogerman, Dobrjanski ja Fomina, viimane asus KI-sse tööle 1951. aasta keskel. Linda Pobul ja Zinaida Degterjova töötasid KI-s juba selle loomise ajast alates. Nad kaitsesid Fomina juhendamisel kandidaadi väitekirjad vastavalt pealkirjaga „Eesti kukersiit-põlevkivi kerogeeni oksüdeerimine leeliselise permanganaadiga“ (1958) ja „Kukersiidi kerogeeni lämmastikhappeline oksüdeeriv destruktsioon“ (1962). Nende tööde põhjal kaitses Fomina Minskis doktoritöö „Kukersiidi keemiline loomus ja teke“ (1962) ning talle anti professorikutse (1964) ja peagi ENSV teenelise teadlase aunimetus (1968).

Linda Pobul (neiuna Eomois) sündis 88 aastat tagasi 21. juulil 1920. aastal



Rõuge vallas Võrumaal, lõpetas TPI keemilise tehnoloogia eriala, asus tööle KI-sse, kaitses kandidaadi väitekirja (1958), sai vanemteaduriks, oli üks KI kauaaegsematest töötajatest, kuna tal oli võimalik jätkata viljakat teadustööd tollase teaduspoliitika tõttu aparadi töölisesena. Ta sai tuntuks Bone'i kivisöe OA struktuuri uurimismeetodi Eesti põlevkividele sobivaks kujundajana. Leeliselise permanganaadiga Bone'ist tunduvalt pehmematel oksüdeerimistingimustel tekkis varasemast märgatavalt pikema ahelaga küllastatud dikarboksüülhappeid, mille koostise kolonnkromatograafia meetodi väljatöötamisel oli jällegi Pobulil suured teened. Selleks kohandati Jaapani teadlaste vastavat meetodit. Kõige selle tulemusena saadi kukersiidi OA ehituse kohta senisest põhjalikumalt teavet.



Zinaida Aleksandrovna Degterjova sündis 95 aastat tagasi 4. septembril 1913 Tuulas, lõpetas 1938 Leningradi Riikliku Ülikooli keemiateaduskonna, töötas Leningradis ja sõja puhkedes Tšeljabinskis ning alates 1947 Eestis KI-s nooremteadurina ja pärast kandidaadi väitekirja kaitsmist 1962 vanemteadurina (1963–1976). Tema uurimistöö põhisuunaks oli kukersiidi OA oksüdeerimine lämmastikhappetega, mille käigus selgitati, et protsess on suunatav kõrgmolekulaarsete polüfunktsionaalsete hapete saamiseks, mille edasisel oksüdeerimisel tekkivad needsamad dikarboksüülhapped, mis kaaliumpermanganaadiga lagundamisel. Kerogeeni struktuuri seisukohast oli tähtis, et lämmastikhappetega oksüdeerimisel nitreerimisel ei tekkinud nitrofenooli. Seega olid mõlema teadusnaise analüüsitud oksüdatsioonisaadused alifaatse ehitusega erinevalt utmisel saadavast

õlist, mis on rikas fenoolide jt aromaatsete saaduste poolest. Mõlema töö põhjal jõuti järeldusele, et kukersiidi kerogeen on sobiv lähtematerjal dikarboksüülhapete tootmiseks. Degterjova juhendada jäid peamiselt laboritööd polüfunktsionaalsete hapete soolade kasutamisel taimekasvustimulaatoritena.

Kolm teadusnaist olid selgitanud, et kukersiidi OA oksüdeerimisel tekib külastunud dikarboksüülhapete segu merivaikhapest kuni sebatsiinhappeneni, s.h palju adipiinhapet. Viimane neist on nailoni lähtematerjal. Nailonriie sai tuntuks juba sõja ajal kui USA lennuväe langevarjumaterjal. Kes naistest ei unistanud pärast sõda nailonsukkadest? Kukersiidi OA struktuuriuuringud olid ühtäkki jõudnud punkti, kus oli vaja otsustada, kas alustada tehnoloogilisi uuringuid või jätkata sissetallatud alusuuringuid. 1950. aastatel otsustati jätkata töid mõlemas suunas.

Esimest korda kuulsin Aleksandra Fomina nime ühe teenekama põlevkiviuurija Agu Aarna kütustekeemia loengutel TPI-s, kui teemaks tuli Eesti kukersiitpõlevkivi OA struktuur ja selle uurijad. Fomina viljeldav uurimistöö erines teiste omadest ja ka teadustulemused vastandusid teiste omadele. Esimene silmasti silma kokkupuude Fominaga oli 1959. aasta algul KI põlevkivikeemia sektoris Tolli tänav 8, kui ta palkas mind nooremteaduriks katsetöödele monteerimisjärgus olnud dikarboksüülhapete pilootseadmele Kiviõlis. Poolteise aasta jooksul sai seal oldud lähetuses 203 päeva, osa sellest ajast oli meie käsutusse eraldatud laboris seadmel saadudprodukte analüsimas pea kogu sektori personal.

Edasi koostati ENSV RN Eesti Tööstusprojekti relement ja seal valmis suure katseseadme dokumentatsioon. Kui Fomina tugev side kommunistliku parteiga oli 1950. aastatel takistuseks sektori töötajate ja teiste Eesti teadusasutuste peamiselt parteitute põlevkiviuurijatega loominguks koostööle (ka nendega, kes hiljem tegid edukalt parteilist karjääri), siis tuli tema tunnus just partei- ja majandusorganites juurutustööde ajal kasuks. Suhteliselt valutult saadi hakka seadmete hankimise ja montaažiga. Vajadus seadme personali järele polnud sugugi väike, üksvahe töötas TA Tehnilise Katsebaasi dikarboksüülhapete seadmetel kolmes vahetuses üle 30 inimese, lisaks põlevkivirikastajad ja mehaanikad töökoja töötajad.

Raha ja lisakoosseisu taotlemine seadmele ja siis juba uue nimega kõrgmolekulaarsete ainete sektorile Moskvast üle ENSV TA Presiidiumi sujus samuti eriliste tõrgeteta. Paljud Fomina endised kolleegid Leningradi teadus- ja projektinstitutiidest olid nii mõnestki kitsaskohast üleshaamil abiks. Samuti oli oluline sidemete loomine NSVL-i juhtivate tea-

dusasutustega, kes katseseadmel saadud happeid ja nende segusid kõikvõimalikes valdkondades katsetasid. Hapete temaatikaga tegeleti ka KI testides sektorites ja TPI-s. Kui oli näha, et katsetööd kulgesid edukalt, võttis Agu Aarna endale mitu aspiranti juhendada, kelle ülesandeks oli saadud dikarboksüülhapete lahutamine ja puhastamine.

Moskva Plastmasside TUI, Vladimiri Sünteesvaikude TUI, Tuula Üleliidulise TU ja PI jt katsetajalt saadud aktid näitasid, et happed (hiljem ka neist valmistatud dimetüülestrid) sobivad eriti külma-kindlate määrdeainete ja plastifikaatorite valmistamiseks. Taoline katsetsehh oli kavandatud Kohtla-Järvele. Kuid oli veel teine suurem kasutusvaldkond – tahked ja pooltahked polüesteruretaanid. Kõik need oksüdatsioonisaadused läbisid tootmiskatsetused. Tehnoloogia oli juurutamisvalmis just NSVL-i lagunemise ajaks. Teadusasutused pidid siis järsult koondama teadustöötajaid ja olgugi, et KI põlevkiviurineid said Rootsi ekspertidelt kiitva hinnangu, ei võimaldanud katseseadme sulgemine põlevkivi mittekütuselise kasutamise suunda edasi arendada.

Fomina laiendas teadusuuringuid diktüoneemakilda struktuuri selgitamiseks, hoidis ennast kursis katseseadmel tehtuga. Allakirjutanu põhitöö oligi katsetööde teaduslik juhendamine. Pobuli ja Degterjova vastutada oli eriti puhaste hapete ja nende kristalliliste segude tehnoloogia juurutamine katseseadmel, hiljem, kui hakati valmistama individuaalsete dihapete ja nende segude dimetüülestreid, läks see valdkond täielikult Avo Männiku (1934–1983) juhendamise alla.

1964. aastal omistati Fominale professori kutse. Samal aastal kaitses kandidaadiäitekirja Liia Nappa teemal „Lämmastiku keemiline olemus diktüoneemakilda kerogeenis“. Juba doktorina juhendas Fomina mitmeid katseseadme tööga otse või kaudselt haakuvaid kandidaadiäitekirju, neist esimene oli Rein Veski (s 1933) töö „Alifaatsete dikarboksüülhapete ja taimekasvustimulaatorite keemilise tehnoloogia väljatöötamine kukersiidi kerogeenis“ (1969), mis kaitsi kinnisena, kuna patenteerisime tehnoloogiat mitmes välisriigis. Järgmisi kandidaate aitasid vormida koos Fominaga keemiakandidaat Avo Männik – Sibille Müller „Küllastatud alifaatsete dikarboksüülhapete dimetüülestrite ümberestdamis- ja hüdrolyüsireaktsioonide uurimine“ (1970), Degterjova – Vera Punga „Põlevkivitaimekasvustimulaatori keemiline loomus ja toime“ (1973), koos välisdoktor G. Kolesnikoviga – Silvia Kivirähk „Uurimus küllastatud α,ω -dikarboonhapete segudest polüestrite ja polüesteruretaanide süntees“ (1975), koos keemiadoktor Ilmar Klesmentiga (1923–1988) – Neila Lillep „Preparaa-

di „Nerosiin“ mõju uurimine mulla ja taimede orgaanilisele ainele“ (1981) ja koos tehnikakandidaat Rein Veskiga – Jevgenia Bondar „Sapropeliitpõlevkivide orgaanilise aine struktuuri uurimine lämmastikhappelise oksüdeeriva lõhestamise meetodiga“ (1982).

Kaitstud tööde pealkirjad annavad vaid üldise pildi suundadest, mida sektoris viljeleti. Neist vaid „Nerosiini“ suund oli seotud tema varasema põlevkivi termilise töötlemise suunaga, millega ta tegeles koos teise abikaasa, tuntud põlevkivitööstuse organisatori, Konstantin Miheilisega (1905–1986). Nad olid preparaadi „Nerosiin“ vastutavad autorid ja juurutajad põllumajandusse kõrbeliivate kinnistajana, kuid oli kuuldusi, et põlevkiviõlist valmistatud „Nerosiini“ osteti välismaal ka laevakütuse pähe.

Seitsmekümnendatel aastatel käis Fomina erialase delegatsiooni koosseisus Bulgaaria RV-s ja sellest ei jäänud mälestuseks üksnes ühisfoto Bulgaaria RV parteijuhi ja president Todor Živkoviga, vaid ka tegus NSVL TA ja Bulgaaria TA koostöö, mille NSVL-i osapooleks oli KI, ja mis viisid põlevkivitaimekasvustimulaatori katsetused NSV Liidu piiridest välja. Ühistöösse lülitus hiljem ENSV TA Eksperimentaalbioloogia Instituut. Ühistööd tipnesid Sofias trükitud venekeelse ühismonograafiaga „Bulgaaria põlevkivid“. Lisaks saime Bulgaariast üle Moskva Litsentsintorgi tellimuse töötada välja oma katseseadmel nende Krasava leiukoha põlevkivi dikarboksüülhapete ja kasvustimulaatori tootmise alused, mida tegimegi nüüd mitte rublade, vaid nende levide eest.

Katseseadmel saadud hapete laboratoorne analüüsimine andis senistele kukersiidi OA struktuuriuurimistulemustele määratul hulgal uusi andmeid juurde. Keemiliste ühendite uuringud olid tolleks ajaks muutunud senisest enam teadusaparaatide keskmaks. Oli saabunud nn organogeokeemilise tegutsemise ja tulemuste mõtestamise ajastu, millega tegid esimestena algust lääneriikide naftageneesi uurijad. Taolise mõtlemise sugemeid oli märgata juba varem Fomina juhendatud töodes. Seega saadi lisaks tehnoloogilistele tulemustele uusi tulemusi põlevkivide orgaanilise geokeemia valdkonnas.

1976. aastal loobus Eesti teeneliseks teadlaseks tituleeritud, mitmete erialaajakirjade kolleegiumi liige Fomina sektori juhtimisest enne tavaks olnud kriitilist vanusepiiri ületamata ja jätkas aktiivset teadustegevust professor-konsultandina kuni surmani 7. augustil 1986. Kui ta 1959. aastal näitas poliitilist valvsust üles kas või näiteks sellega, et päris minult tööle võtmisel, et ega ma järsku usklik pole, siis oli see vahetult pärast seda, kui KI väikesearvuline parteiorganisatsioon oli lõiganud läbi teadlaskarjääri Kalju

Vallasel, kes polnud nõus usust loobuma. Oma elu viimasel kümnendil oli Fominal kombeks nelja silma all kiruda kommunistide repressioone, mis tõid kannatusi mitmetele tema kaasaegsetele väljapaistvatele vene teadlastele. Kas need meenutused andsid tunnistust, et juba väga noorena parteiga liitunud teadlane oli hakanud ajalugu ümber hindama? Mingil määral püüdis ta ennast eristada temaga ühel ajal KI-s juhtivatele kohtadele jõudnud mujalt Venemaalt tulnud teadlastest sellega, et rõhutas oma mordva päritolu ja sümpaatiat eestlaste suhtes, mis avaldus mingil määral kaadriavalikus.

Tema järglase Ilmar Klesmenti (temast vt ajakirja eelmises numbris) ajal nimetatati sektor ümber põlevkivide orgaanilise geokeemia sektoriks. Samal ajal kui Fomina loobus teadustöö juhtimisest, läks pensionile üks tema vanematest kollee-

gidest Degterjova. Pobul leidis endas energiat teaduses edasi tegutseda. Talle ei lugenud, et vanusepiirangute tõttu kirjutati tööraamatusse aparaaditööline või muu mitteteaduslik ametikoht. Nüüd levinud eakate teadustegijate ametinimetus „erakorraline vanemteadur“ siis kasutusel polnud. Enamikule teaduskandidaatidele väljaspool ülikooli antigi vanasti kutse „vanem teaduslik töötaja“.

Viimasel ajal on kõlama jäänud, et me peaksime arendama edasi oma põlevkiviteadust ja mingil määral üldistama varasemate tegijate kogemusi. Fominast on järele jäänud üle 160 teadustöö, sh 3 monograafiat, 8 autoritunnistust ja 2 patenti, enamik neist on ta kirjutatud koostöös oma õpilastega. Viiteid tema ning Pobuli ja Degterjova teadustööde kohta leiata KI teadustööde bibliograafiast. Osa tulemusi on üldistatud venekeelsetes

monograafiates Фомина, А. С., Побуль, Л. Я., Дегтерева, З. А. Природа керогена Прибалтийского горючего сланца-кукерсита и его химические сырьевые качества (Таллин: АН ЭССР, 1965, 215 стр), kollektiivne monograafia „Горючие сланцы Болгарии. Геологические, химические и биологические исследования“ (Изд. Болгарской АН: София, 1983, 190 стр) ja Фомина, А., Вески, Р., Мянник, А. „Химическая переработка керогена сланца-кукерсита на диметилловые эфиры дикарбоновых кислот и сланцевое ростовое вещество“ (Валгус: Таллин. 1984. 233 стр) ning brošüüris Вески, Р., Фомина, А. „Сланцевое ростовое вещество – СРВ“ (Валгус: Таллин. 1984. 25 стр).

Tekst ja fotod Rein Veskilt
(4. november 2008)



Tauno Tammeoja – PhD in Engineering

The defence of Tauno Tammeoja's thesis "Economic Model of Oil Shale Flows and Cost" took place at the Department of Mining, Tallinn University of Technology (TUT), on June 26, 2008. The supervisor was Professor emeritus Enno Reinsalu, TUT, the opponents were Professor Pekka Särkkä, Department of Materials Science and Rock Engineering,

Helsinki University of Technology, and Anton Laur, PhD, Tallinn Centre, Stockholm Environment Institute.

The purpose of the study was to create a model to handle the whole system and different connections between the oil shale-based power and oil-shale chemical industries for a quick estimation and calculation of different future scenarios and solving oil-shale mining related problems.

26. juunil 2008 kaitses Tauno Tammeoja TTÜ energeetikateaduskonna mäe-instituudis doktoritööd "Põlevkivi kauba-voogude ja hinna majandusmatemaatiline mudel" (inglise keeles). Tööd juhendas emeriitprofessor Enno Reinsalu, oponeerisid prof Pekka Särkkä Helsingi Tehnoloogiainstituudist, Soome ja PhD Anton Laur Stockholmi Keskkonnainstituudist.

Olulisim osa tööst käsitleb põlevkivienergeetika ja -keemia erinevate tulevikustenaariumite kiireks ja mitmekülseks arutamiseks ja põlevkivi kaevandamisel kerkivatele küsimustele lahenduste leidmiseks ja töötlemiseks kogu süsteemi hõlmava ning erinevaid

seoseid arvestava mudeli väljaarendamist. Töös viidati autori seitsmele publikatsioonile, neist esitatakse lisaneli. The doctoral thesis consists of a summary in Estonian and the following papers:

Tammeoja, T., Reinsalu, E. Forecast of Estonian oil shale usage for power generation. – Oil Shale, 2008, 25, 2S, 115–124. http://www.kirj.ee/public/oilshale_pdf/2008/issue_2S/oil-2008-2S-3.pdf

Tammeoja, T., Loko, M., Valgma, I., Karu, V., Tohver, T. Oil shale reserves in Estonia. In: 4th International Symposium "Topical Problems in the Field of Electrical and Power Engineering": Doctoral School of Energy and Geotechnology. Kuressaare, Estonia, 15–20.01.2007. Ed R. Lahtmet. TUT, Faculty of Power Engineering. Tallinn, 2007, 94–95.

Tammeoja T. Oil shale in power industry. – Oil Shale. 2003, 20, 2, 135–142.

Valgma, I., Tammeoja, T., Anepaio, A., Karu, V., Västriku, A. Underground mining challenges for Estonian oil deposit. Koloquium. Schacht, Strecke und Tunnel, 2008, 161–172.



International Oil Shale Symposium

Tallinn, Estonia

8-11 June 2009 – 2 days of panels, 2 days of field trips

Symposium topics:

- Exploration and Mining
- Retorting Technologies
- Combustion Technologies
- Environment & Carbon Management
- Country & Industry Developments

We also welcome abstracts from other subject areas.

Field trips:

Lectures and tours in the heart of the Estonian oil-shale industry will include: above and below ground mining sites, the world's largest oil-shale fuelled power plants and a shale oil production plant. Visitors will have an unprecedented opportunity to meet and consult with the top management and experts of these oil-shale utilization companies. Please see the website <http://www.oilshalesymposium.com/> for more information.

Conference fees:

Early registration (November 17): 200 EUR
Late registration (April 2 - April 20): 250 EUR
Students : 150 EU

Field trip fees:

Field trips are available for an additional cost.

Submitting an abstract:

To submit your abstract electronically and to view all abstract submission instructions, please go to www.oilshalesymposium.com > Abstracts
Symposium Secretariat: conference@frens.ee

Questions, contact:

Ms. Rikki Hrenko, Eesti Energia AS
E-mail: Rikki.Hrenko@energia.ee
Phone: +372 71 52859

Setumaa ja Vastseliina valla energeetilise biomassi varu



Ülo Kask, TTÜ soojustehnika instituut (STI), ykask@staff.ttu.ee

Livia Kask, TTÜ ST1, livia.kask@ttu.ee

Peeter Muiste, EMÜ, metsandus- ja maaehitusinstituut, peeter.muiste@emu.ee

Allar Padari, EMÜ metsandus- ja maaehitusinstituut, allar.padari@emu.ee

Alar Astover, EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituut, alar.astover@emu.ee

Artiklis käsitletakse Setumaa Valdade Liitu kuuluvate Põlva maakonna Värskä ja Mikitamäe ning Võru maakonna Meremäe ja Misso valla ning liitu mittekuuluva Vastseliina valla energeetilise biomassi varu, s.h kasutamata varu ja energiakasutust. Artiklis kasutatakse andmeid, mis saadi EL-i programmi *Intelligent Energy for Europe* (EIE) projekti RADAR (Agro-energeetiliste ahelate mudelite ja taastuvate energiaallikate alase teadlikkuse tõstmine) ning EAS-i toetatava MTÜ Piiriäärne Energiaarendus projekti

„Uuring Setumaa Meremäe ja Misso valla biomassi kasutamine energia tootmiseks, parima tehnoloogia väljaselgitamine, majanduslik tasuvus“ tegemisel. Projektide kaudu toetati kodanikualgatust energiamajanduses, aidati luua vähearenenud maapiirkonnas jätkusuutliku energiamajandusega omavalitsusi (*R-SEC – Rural Sustainable Energy Communities*), hõlbustati taastuvenergiaallikate kasutuselevõtmist kohalikes omavalitsustes ja ettevõtetes, nende spetsialistide/juhtide suunamist taastuvenergiaallikate ka-

sutamisele (*RES-Renewable Energy Sources*) ja tõhusa energiakasutuse (*RUE-Rational Use of Energy*) arendamisele, et valmistada ette suuremahulisi investeeringuid.

Metoodika. Metsa juurdekasv

Setumaa ja Vastseliina valla metsamaa pindala on 49 442,8 ha. Majandatavate metsade pindala on 40 802,6 ha ning see on peamine puitkütuse allikas. Metsa biomassivaru hinnati Eesti põhi- ja baaskaardi, digitaalse mullakaardi, riikliku metsaregistri digitaalse metsakaardi ja omavalitsuste kaartide abil. Lisaks arvestati metsaandmete riikliku registri metsavaru ja mullakvaliteedi andmeid. Kõigepealt koostati mudelid metsaressursi arvutusteks, üldistades juba nimetatud põhi- ja baaskaardi ning metsaregistri andmed. Edasi eraldati uurimisaluste valdade andmed põhikaardi kihist. Aladele, mille kohta puudusid metsainventuuri andmed, saadi need riikliku metsaregistri ja digitaalse mullakaardi (pinnase tüübi) andmete modelleerimisega.

Leiti, et rangelt kaitstud metsamaa pindala on 3 343,6 ha, millele lisandub kaitsepiirangutega metsamaa 5 296,6 ha. 50 % kaitsepiirangutega metsamaast (2648,3 ha) lisandub seega majandatavate metsade pindalale 40 802,6 ha.

Järgnevalt arvutasime metsamaa pikaajalise toodangu. Parimateks näitajateks metsa kasvu ja produktiooni määramisel on kohatuüp (puude liigiline koosseis ja mulla niiskuserežiim) ning boniteediklass. Erinevate metsatüüpide sortimentide produktiooni mahu, eri piirkondade kohatuüpide ja boniteediklassi andmete põhjal leiti metsade keskmine aastane toodang.

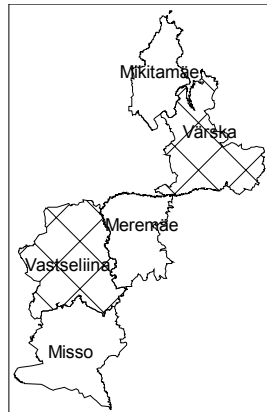
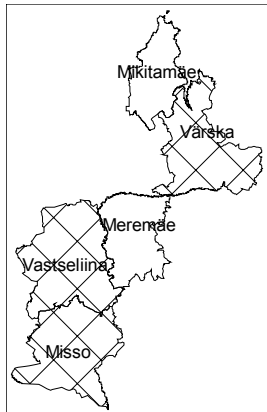
Setumaa ja Vastseliina valla metsade aastase juurdekasvu pikaajaline prognoos, mis arvestab metsakaitsepiiranguid, on kaubanduslikule puidule 223 148,7 ja kasutamata puidule 56 831,0 m³ ehk biomassi (s.o kuivaine) juurdekasv vastavalt 93 998,1 ja 25 503,2 t (tabel 1). Seejuures hinnati (Krigul, 1971) kändude mahuks tüve mahust okaspuudele (mänd, kuusk) 12 %, pehmetele lehtpuudele (haab, kask, mustlepp, hall-lepp) 10 % ning

Tabel 1. Metsa (m³) ja metsa biomassi (t) aastase juurdekasvu prognoos*.

Table 1. An average annual increment of stands (m³), incl biomass (t)*

Vald. Rural municipality	Kaubanduslik puit. Mercantile wood			Kasutamata puit. Unused wood		
	Palgid, paberipuu. Logs, pulpwood	Küttepuid. Firewood	Kokku. Total	Raiejäätm. Harvesting residues	Kännud. Stumps	Kokku. Total
Meremäe	34 228,4	1 755,8	35 984,2	5 827,8	3 219,4	9 047,2
Mikitamäe	17 342,6	1 124,4	18 467,0	3 032,1	1 657,7	4 689,8
Misso	41 434,4	3 401,5	44 835,9	7 591,3	4 176,5	11 767,8
Vastseliina	64 958,0	4 222,3	69 180,3	11 294,9	6 290,3	17 585,2
Värskä	52 290,0	2 391,3	54 681,3	8 758,8	4 982,2	13 741,0
Kokku. Total, m ³	210 253,4	12 895,3	223 148,7	36 504,9	20 326,1	56 831,0
Meremäe	14 423,1	739,1	15 162,2	2 713,1	1 350,0	4 063,1
Mikitamäe	7 298,6	471,4	7 770,0	1 396,1	694,4	2 090,5
Misso vald	17 563,3	1 435,6	18 998,9	3 586,7	1 759,5	5 346,2
Vastseliina	27 431,4	1 771,6	29 203,0	5 342,6	2 640,0	7 982,6
Värskä	21 844,5	1 019,5	22 864,0	3 946,0	2 074,8	6 020,8
Kokku. Total, t	88 560,8	5 437,3	93 998,1	16 984,4	8 518,8	25 503,2

* Biomass on artiklit läbivalt kuivainena. Biomass – considered dry matter in this paper.



Joonis 1 (vasak). Metsade keskmine aastane küttepuu, raiejäätmete ja kändude biomassi potentsiaal, 2000–6000 (valge) ja 6000–10000 (ruuduline) t.
Figure 1 (left). An potential average annual increment of firewood, harvesting residues and stumps biomass, 2,000–6,000 (white) and 6,000–10,000 (squared), tons

Joonis 2 (parem). Metsade keskmine kasutamata puitkütuse aastane biomassi potentsiaal (raiejäätmed, kändud), vastavalt piirangutele, 2000–6000 (valge) ja 6000–10000 (ruuduline) t.
Figure 2 (right). An average annual increment of unused wood (harvesting residues, stumps) biomass, 2000–6000 (white) and 6000–10000 (squared), tons

kõvadele lehtpuudele (saar, tamm) 20 %. Samas on toodud ka juurdekasv tonnides. Kogu puidu juurdekasvu arvutused tehti tihumeetrites (tm = m³). Kuivaine tonnidele üleminekuks kasutati järgmiseid erimasse (kg/tm): mänd 410, kuusk, haab ja kask 490, sanglepp ja hall-lepp 360 ning saar ja tamm 600 kg/tm.

Sealjuures on Setumaa ja Vastseliina valla metsade küttepuu aastane juurdekasv 12 895,3 m³, sh biomassi 5 437,3 t. Küttepuu tegelik tarbimine on arvatavasti suurem, kuna küttepuuna kasutatakse ka osa tarbepuidust. Samas jääb kasutamata suur osa raiejäätmetest, peamiselt ladvad ja oksad, mille arvutuslik kogus on aastas kokku ~36 504,9 m³ ehk ~16 984,4 t. Kui võtta arvesse lõppraie kändud, lisandub veel ~20 326,1 m³ e ~8 518,8 t biomassi. Keskkonnapiiranguid arvestades pole võimalik kogu kasutamata puitu metsast välja vedada.

Agro-biomassi varud

Tegelikku ja potentsiaalset biomassi tootmismahutu hinnatakse põllumajan-

duses peamiselt regionaalsele statistikale ning Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ameti (PRIA) andmebaasile tuginedes. Arvud tegeliku põllumajandusliku maa kasutusest tuletati PRIA andmebaasist. Kogu kasutatud põllumajandusmaad (taotletud ühtset pindalatoetust – *single area payment scheme*) on Setumaal ja Vastseliina vallas 9 811 ha (tabel 2). Maad, mille kohta puudus PRIA-le esitatud avaldus ühtse pindalatoetuse saamiseks, loeti kasutamata maak. Arvutuslikult leiti kasutamata põllumajandusmaa hulk potentsiaalse ja kasutatud põllumajandusmaa vahena. Potentsiaalne põllumajandusmaa võrdsustati põllumaa ja rohumaade kategooriate summaga, mis tuletati Eesti baas- ja põhikaardilt.

Kasutamata põllumaad oli 12 623 ha (tabel 2), kõrgeim kasutamata põllumaade osatähtsus oli Värskas vallas. Kasutamata põllumaade kasutuselevõtmine suurendaks valdades saadava biomassi kogust. Setumaal ja Vastseliina vallas on peamiste põllukultuuride saak väetiste mitteküllaldase kasutuse tõttu väike. Rohumaade toodang

Tabel 3. Allapanupõhu biomassi aastane vajadus t.

Table 3. An annual requirement for bedding, tons

Vald. Rural municipality	Põhk. Straw
Meremäe	591
Mikitamäe	259
Misso	185
Vastseliina	326
Värskas	153
Kokku. Total	1 514

on üldse Eestis väike, potentsiaalset kasutatakse vaid 20–25 %, teravilja potentsiaalset u 40 %. EL-i riikides kasutatakse teraviljade kasvatamisel lämmastikväetisi 2–3, fosforväetisi 4–5 ja kaaliumväetisi 5–6 korda meist enam.

Põhku on Eestis traditsiooniliselt kasutatud loomade allapanuks. Setumaal ja Vastseliina vallas kasutatakse allapanuna kuivainele arvutatuna 1 500 t põhku aastas (tabel 3). Kuivallapanu sõnnikusüsteemi puhul on arvestatud loomühikule 1,5 t põhku.

Valdade vilja ja põhu biomassi kogutoodangu hulka ei arvestatud allapanupõhku (joonis 3). Kõrgeim kogutoodang oli Meremäe vallas. Kolmes vallas jäi see alla 2 000 t/a. Kogu toodetud vili ja põhk on praegu kasutusel allapanu, sööda või toiduteraviljana ning konkureerib seega energeetilise kasutamissuunaga.

Potentsiaalne energiakultuuride (nt energiaheina) toodang kasutamata maadelt võib olla suhteliselt suur, rohkem kui 38 000 tonni biomassi aastas (tabel 4). Osa haritavaid rohumaad niidetakse toetuse saamiseks korra aastas, kuid biomassi jäetakse kasutamata. Eestis on ainult 6 % rohumaadest intensiivkasutuses. Seega saaks rohumaade harimisega märkimisväärselt suurendada biomassi tootmist, sh bioenergia vajaduseks.

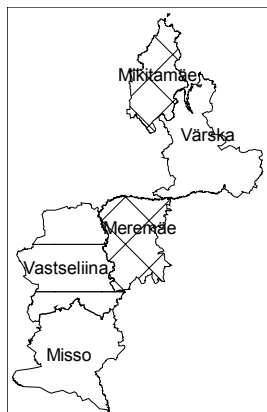
Tabel 2. Kasutatud ja kasutamata põllumajanduslik maa aastal 2007 ha.

Table 2. The utilized and unused land in 2007, ha

Vald. Rural municipality	Kasutatud. Utilized, ha					Kasutamata*. Unused*	
	Põllu- kultuurid. Arable cropland	Püsirohu- maa. Permanent grassland	Looduslik rohumaad. Natural grassland	Muu. Other	Kokku. Total	ha	%
Meremäe	2 669	542	143	40	3 394	2 675	44
Mikitamäe	1 675	143	51	4	1 873	2 057	52
Misso	663	447	71	3	1 184	2 248	66
Vastseliina	1 319	1 046	237	41	2 643	3 549	57
Värskas	498	165	48	6	717	2 094	74
Kokku. Total	6823	2344	550	94	9811	12 623	59

Allikas. Source: PRIA

* Erinevus põhikaardi alusel leitud potentsiaalse põllumaa ja tegelikult kasutatava maa vahel. Difference in size between the potential agricultural and utilized lands.



Joonis 3. Vilja ja põhu biomassi kogutoodang (v.a loomade allapanupõhk, mis on sõnnikutoodangusse arvestatud) 2000–5000 (ruuduline), 1000–2000 (jooneline), 250–500 (valge) t/a.

Figure 3. The total annual production of grain and straw biomass (excl bedding that has been included in manure), 2000–5000 (squared), 1000–2000 (lined), 250–500 (white), tons

Tabel 4. Haritava ja kasutamata maa taimse biomassi toodang t/a*.

Table 4. An annual herbal biomass production from utilized and unused land, tons*

Vald, Rural municipality	Haritavalt maalt. From utilized land	Kasutamata maalt. From unused land
Meremäe	4 188	8 159
Mikitamäe	1 815	6 274
Misso	2 036	6 856
Vastseliina	4 577	10 824
Värsk	1 326	6 387
Kokku. Total	13 942	38 500

* Biomassi 2,1 t/ha looduslikelt rohumaadelt ja 2,4 t/ha haritud rohumaadelt. 50 % kasutamata maid loeti looduslikeks rohumaadeks (2,1 t/ha) ja 50 % taaskasutusele võetud rohumaadeks (4,0 t/ha). Biomass - 2.1 t/ha from natural grassland and 2.4 t/ha from arable grassland. 50 % of unused land was considered natural grassland (2.1 t/ha) and 50 %, reusable grassland (4.0 t/ha).

Tabel 5. Sõnniku ja läga toodang t/a*.

Table 5. An annual manure and slurry production, tons *

Vald. Rural municipality	Sõnnik. Manure					Läga. Slurry
	Veised. Cattle	Lambad ja kitsed. Sheep and goats	Sead. Pigs	Hobused. Horses	Kodulinnud. Poultry	Veised. Cattle
Meremäe	2 293	449	6 213	371	196	–
Mikitamäe	2 058	358	196	154	140	–
Misso	1 543	220	427	175	129	8 258
Vastseliina	2 460	412	529	140	262	–
Värsk	1 235	32	209	175	112	–
Kokku. Total	9 588	1 471	7 574	1 015	839	8 258

* Sõnnik arvestusega 14 t ja läga 53 m³ loomühiku kohta aastas; sõnniku kuivainesisaldused arvestatud veistel 19 %, lammastel ja hobustel 25 %, sigadel 20 %, kodulindudel 40 % ning läga tiheduseks 0,7 t/m³. Manure 14 t and slurry 53 m³ annually per livestock unit; manure dry matter content 19 % for cattle, 25 % for sheep and horses, 20 % for pigs, 40 % for poultry, the slurry density 0.7 t/m³.

Tabel 6. Märgalade pindala ha ja sealt saadava pilliroo energiasisaldus MWh/a.

Table 6. The energy content of reed from wetlands, MWh/a

Maakond. County	Märgala pindala ha. Wetland area, ha	Niidetav pindala ha/a Mowable area, ha	Saagikus t/ha. Yield, t/ha	Energiasisaldus MWh/a. Energy content, MWh/a	
				Teoreetiline. Theoretical	Reaalne. Realistic
Võru	497	250	6,5	12 730	6 400
Põlva	170	90	9,7	6 500	3 440
Kokku. Total	667	340		19 230	9 840

Eestis antakse põllule aastas sõnnikut keskmiselt 3,9 t/ha, samas kui mullaviljakuse hoidmiseks vajatakse 10–12 t/ha. Kogu Setumaa ja Vastseliina valla veisesõnniku toodang on umbes 9 588 t (tabel 5). Lägüsteemi kasutatakse ainult ühes Misso valla piimafarmis. Kui arvestada, et keskmiselt tekib ühe loomühiku kohta aastas 14 t tahesõnnikut ja kasutada seda vallas haritavate maade väetamiseks, jätkuks seda valdadele järgmiselt: Meremäe 3,8 t/ha, Mikitamäe 1,9 t/ha, Misso 7,6 t/ha, Vastseliina 3,1 t/ha ja Värsk 3,8 t/ha.

Märgala biomassi varu

Värsk ja Mikitamäe vallas asuvad märkimisväärsed pilliroovarud (tabel 6). Meremäe, Misso ja Vastseliina valla pilliroo kasvualad on küll täpsemalt määratletud, kuid seal kasvav pilliroo pole vaadeldav energeetiline ressurssina. Pilliroogu saaks kasutada ehitusmaterjali tootmiseks ning tootmisjääke ja ehituseks mittesobivat kuiva pilliroogu katlakütusena, s.h väärstatuna pelletiteks, biogaasiks, bioetanooliks jm. Kuna vahetõrge energiapilliroo ja muu kasutamise vahel ei ole selge, pilliroogu koondtabelisse ei lülitatud. Probleem on selles, et varud on teada ainult maakonna kohta, mitte valdade lõikes. Kaks Setumaa valda asuvad Põlva maakonnas ja kaks koos Vastseliina Võru maakonnas. Seega on tabel 6 andmed kasutatavad taustinfona.

Vaadeldud valdade kasutamata biomassienergia on kokku 272 194 MWh/a (tabel 7). Sealset energeetilist ressurssi saaks märgatavalt suurendada seni kasutamata rohumaade ja raiejäätmete ning tulevikus ka kändude kasutuselevõtmisega. Sellele lisandub Värsk ja Mikitamäe valla pilliroo ning Meremäe ja Misso vallas sõnnik. Biogaasi kääritamine sõnnikust oleks mõeldav suurtes farmides. Misso valla piimafarmis tekib aastas umbes 1 800 t vadakut, mida saab samuti kasutada biogaasi tootmisel. Väikefarmide sõnniku kokkuvedu ei ole otstarbekas. Suurim kasutamata biomassivaru asub Vastseliina vallas.

Valdade energiakasutus

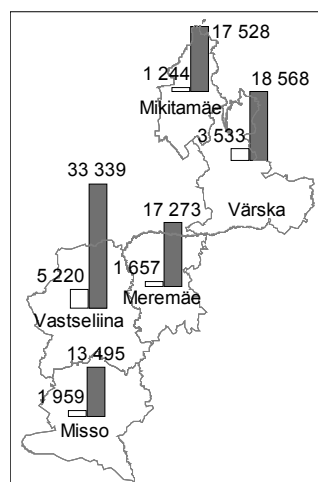
Kütuseid kasutatakse peamiselt hoone- te kütmiseks ja toiduvalmistamiseks. Valdavalt kasutatakse kohapeal hangitud puitkütuseid. Tööstusettevõtete kütusekasutuse kohta ei olnud võimalik andmeid saada, kuid nende osatähtsus ei ole oluline. Töötavad kaugküttevõr-

Tabel 7. Kasutamata biomassi energia MWh/a.
Table 7. The unused energy of biomass, MWh/a

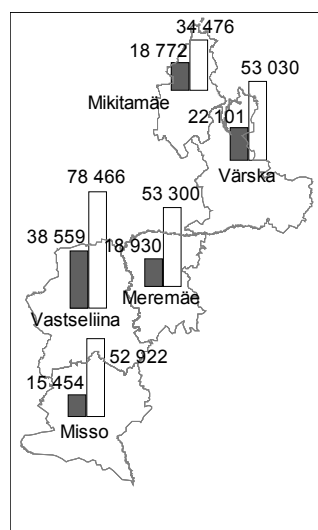
Vald. Rural municipality	Raie- jäätmel. Harvesting residues	Kännud. Stumps	Kasutamata rohumaa. Unused grassland	Biogaas. Biogas	Kokku. Total
Meremäe	11 655	6 439	32 636	2 570	53 300
Mikitamäe	6 064	3 315	25 096	–	34 476
Misso	15 183	8 353	27 424	1 962	52 922
Vastseliina	22 590	12 581	43 296	–	78 466
Värskas	17 518	9 964	25 548	–	53 030
Kokku. Total	73 010	40 652	154 000	4 532	272 194

Tabel 8. Energia tarbimine 2006. aastal MWh/a.
Table 8. An annual consumption of energy in 2006, MWh

Vald. Rural municipality	Küttepuid ja hakkpuit. Fuel wood and wood chips	Kerge kütte- ja põlevkivi- õli. Light fuel and shale oil	Maa- gaas. Natural gas	Elekt- r. Electricity	Kütused kokku. Fuels total	Kokku. Total
Meremäe	16 745	528	0	1 657	17 273	18 930
Mikitamäe	16 928	600	0	1 244	17 528	18 772
Misso	10 771	1 400	1 324	1 959	13 495	15 454
Vastseliina	33 159	180	0	5 220	33 339	38 559
Värskas	11 381	0	7 187	3 533	18 568	22 101
Kokku. Total	88 984	2 708	8 511	13 613	100 203	113 816



Joonis 4. Soojuse (joonisel tume) ja elektri (valge) aastane tarbimine MWh.
Figure 4. An annual consumption of electricity and thermal energy, MWh



Joonis 5. Valdade energiatarbimine (tume) kõrvutuna kasutamata biomassi energiaga (valge) MWh.
Figure 5. A total annual consumption of energy (dark) by rural municipalities compared with unused biomass energy (white), MWh

gud on säilinud vaid Vastseliina vallas. Värskas ja Misso valda läbib maagaasitorustik ja Värskas vallas ongi maagaasitahtsusest teine energiaallikas. Kütuste ja elektri tarbimisel arvestati ka ühepereelamute ja talude energiakasutust (tabel 8 ja joonis 4). Andmete saamiseks viidi läbi vastav küsitlus. Elektri ja maagaasi tarbimise andmed on saadud vastavalt AS Eesti Energiast ja AS Eesti Gaasist.

Joonisel 5 võrreldakse valdade energiatarbimist sealse kasutamata biomassi energiaga. Kõige enam on oma energiavarusid kasutanud Vastseliina vald. Misso, Meremäe ja Mikitamäe valdades on veel suured kohalikud biomassivarud, selleks et suurendada tarbimist umbes kaks korda.

Siinjuures ei ole arvestatud veo- vahendite mootorikütuste vajadust, mille kohta andmed valdade kaupapuuduvad. Samas võimaldaksid varu muundada biomass vallasise mootorikütuse vajaduse rahuldamiseks vedel- ja gaaskütuseks, kuid need pole tehase rajamiseks piisavad.

Setumaa ja Vastseliina valla elektri- vajaduse 13,6 GWh/a (2006) suudaks katta 1,7 MW_{el} võimsusega soojuse ja elektri koostootmisega, mis töötaks 8 000 tundi aastas, aga sellel poleks veel kohapealset soojus- ja elektritarbijat. Samas on aga kahes vallas tingimused biogaasi kääritamiseks ja sellest elektri tootmiseks olemas. Sobivad seadmed on välja arendatud ja Euroopas laialdaselt kasutusel.

Järeldused

Setumaa ja Vastseliina valla kasutamata maadelt saadava biomassi energia oli 2006. aasta andmete alusel umbes kaks korda suurem kui senine energiatarbimine koos elektriga.

Tehniliselt on kütteõli ja maagaas täielikult asendatavad kasutuselevõtmata raiejäätmetega, kuid majanduslikult on see praegu vaid osaliselt põhjendatud.

Setumaal ja Vastseliina vallal on piisav biomassivaru, et minna fossiilkütustelt üle taastuvenergiaallikate kasutamisele (v.a mootorikütused) ehk muutuda Eesti üheks vähese kasvuhoo- negaaside tekke piirkonnaks.

Kirjandus

1. Krigul, T. 1971. Metsataksaatori teatmik. Eesti Põllumajanduse Akadeemia. Tartu, 151 lk.

Juubelikonverents „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine X (TEUK X)“



TEUK X

Esmakordselt korda peeti nüüd juba kümnnendat korda peetud konverentsi eelmise sajandi 1999. aastal. Kõik need on toimunud Tartus Maaülikooli ruumes. Vahepeal on muutunud ülikooli nimi ning ka konverentsi korraldus ja korraldajad. 13. novembril 2008 toimunud TEUK keskendus riikliku energiapoliitika kõrval oma tegevuse ajaloolisele tagasivaatele. Konverentsi korraldas EMÜ taastuvenergia keskus koostöös SA Archimedesega.

Valdur Tiit tegi põhjaliku ettekanne „Möödunud meenutades, tulevikku piiludes“ (ettekanne http://www.emu.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=419113/VTiit_TEUKX.pdf, kogumikus <http://www.emu.ee/328322>), mille järel tunnustati ürituse tublimaid korraldajaid ja toetajaid. Alustati ürituse eestvedaja ja enamiku kogumike toimetaja Valdur Tiiduga. Käesolev ülevaade on kirja pandud eesmärgiga tuletada meelde kohad, kust saate klikkides teid huvitavaid ettekandeid, tehes valiku põhimõttel, et need ühilduksid käesoleva ajakirja nimega. **Tiit Kalaste** (SEI Tallinn „Kliimaprogrammid ja energeetika“, ettekanne <http://www.emu.ee/418652>) andis ülevaate üha muutuvast olukorrast antud vald-

konnas. **Ando Leppiman** (AS Eesti Energia „Eesti Energia taastuvenergia arengud“, samuti <http://www.emu.ee/418652>) rääkis ettevõttest, selle pikaajalistest kavadest ja taastuvenergia osatähtsusest. **Einari Kisel** (MKM „Eesti energiamajanduse riiklik arengukava“, ettekanne <http://www.emu.ee/418652>, kogumikus <http://www.emu.ee/328322>) teavitas kokkutulnuid ministeeriumi viimastest toimingutest selle arengukava koostamisel.

Peeter Pikk (Baltic Energy Partners „Taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergia müügivõimalused Eestis“, <http://www.emu.ee/418652>) pühendas ettekande Balti elektriturule. **Jüri Olt**, Aare Kivilo ja Mihkel Laur (EMÜ ja AS Termox, „Erineva biomassi briketeerimise kogemusi“, <http://www.emu.ee/418652>, <http://www.emu.ee/328322>) avaldasid tehnilisi andmeid nisu- ja rukkipõhu, kartongi, pilliroo, kurgipealsete, puulehtede ja nende segude briketamise tulemuste kohta. **Villu Vares** (TTÜ, „Põllumajandusliku biomassi põletamise probleemid ja võimalused“, <http://www.emu.ee/418652>) keskendus väga laiale biomassi põletamise probleemistikule. **Priit Mikelsaar**

(Baltic Biogas OÜ, „Biogaasi tootmine Eestis“, <http://www.emu.ee/418652> ja <http://www.emu.ee/328322>) keskendus selle küsimustiku majanduslikele aspektidele. Sama teemat käsitlesid oma stendiettekandes **Andres Menind** ja Jüri Olt (EMÜ, „Biogaasijaama investeeringu analüüs, tasuvus ja selle peamised mõjurid“, <http://www.emu.ee/328322>). Minnes edasi põlevate biokütuste teemaga, nimetame stendiettekandeid, mille tekst oli samuti konverentsi kogumikus (<http://www.emu.ee/328322>) avaldatud: **Arne Küüt** ja Jüri Olt (EMÜ) „Taimeõli



Valdur Tiit



tootmine ja kasutamine mootorikütusena“, **Indrek Melts**, Karin Heinsoo, Marek Sammul ja Linnar Pärn (EMÜ) „Pool-looduslike rohumaade energeetiline potentsiaal“, **Liis Oper** ja Ülle Roosmaa (EMÜ) „Energiakultuuride kasvatamise arvestuslike tootmiskulude ja -tulude kalkulaator“ ning **Martin Kikas** (MTÜ Piiriäärne Energiaarendus) „Setomaa taastuenergia kogemused ja plaanid“. Osa esinejatest jätsid „märgi maha“ sellega, et esitasid ettekanded stendiettekannete sessioonil: **Arvo Tullus** jt “Hybrid aspen: a new bioenergy and pulpwood resource”, **Ebbing K. Osinga** „Introduction to HOST activities“, **Leo Saluste** – make-ti tutvustus: „Agraarsektori bioenergia kasutamine“, **Merrit Noormets**, Henn Raave, Liina Talgre, Rein Viiralt, Arvo Makke, Jaan Kuht ja Maarika Alaru “Rohtsete energiakultuuride kasutamine bioenergiaks – võimalused ja kitsaskohad” ning **Peeter Muiste**, Alar Padari, Risto Mitt ja Linnar Pärn „Wood Energy potential of forest and non-forest land in Estonia“. Viimati nimetatud ettekandes arutati Eesti metsade energiapotentsiaal kaardimaterjali, k.a digitaalkaartide alusel. Noormetsa ja kaasautorite ettekandes toodi soovitud energiakultuuride kasutamiseks energeetikas. Kui alustada biodiislikütusest, siis selle tootmiseks tuleks eelistada õililina- ja -tudra-, rapsi-, rüpsi- ja päevalilleseemneid. Etanooli tootmiseks sobivad meil rukki- ja tritikuterad, kartuli- ja maapirni mugulad ning suhkrupeedi juured. Biogaasi tootmise ja põletamise toore kattub osaliselt. Soovitatakse taimede maa-

pealseid osiseid: biogaasi tootmiseks kaerapõhku, maisi ja heintaimi. Lisaks veel kanepit, rukkipõhku, lupiini ja maapirnipealseid, mis sobivad samuti põletada. Lisaks soovitatakse põletada rohttaimedest päideroogu, ida-kitseher-nest, linavarsi, tritikupõhku ja päevalille.

Maarika Alaru, Ruth Lauk ja Merrit Noormets (EMÜ) esinesid väljaspool kinnitatud programmi ettekandega „Erinevate kasvufoonide mõju maisi ja kanepi biomassile“. Nelja-aastaste katsetega tehti algust 2008. aastal. Uuritakse põllumajanduskultuuride ja nende segude sobivust bioenergia tootmiseks. **Liia Kuke** ettekande “The abandoned agricultural land resource for bio-energy production: a case study of Estonia” mahuka osavõtjatele jagatava eestikeelse illustreeritud sisukokkuvõtte kaasautorid olid Alar Astover, E. Suuster, Hugo Roostalu, Merrit Noormets ja Peeter Muiste.

Konverentsil osalejad vaatasid ettekannete vaheajal filmi „Bioenergy in Motion“. Kokkutulnute huvi jooksvate energeetikaküsimuste vastu polnud raugenud ka lõppdiskussiooni „Energiamajanduse riiklik arengukava. Biomassi ja bioenergia arengukava. Eesti energiatehnoloogiate programm. Tehnoloogia arenduskeskused“ toimumise ajaks. Sellest võtsid osa ministriumite ja üldsuse esindajad (foto). Järjekordselt tõstas Valdur Tiit üles vajaduse taastada 2000. aastal majandusminister Mihkel Pärnoja ellu kutsutud Taastuenergeetika nõukogu (TEN) tegevus. Järgmine minister Henrik Hololei laiendas veelgi TEN-i

koosseisu, kuid uusi tegusid pärast ministri lühikese tegevusaja lõppu ei järgnenud. TEN üllitas 2001. aastal käsikirjalise aruande „Taastuenergia-allikate majanduslikult põhjendatud rakendamine energia tootmiseks“ (45 lk, leiate www.eby.ee või www.tuuleenergia.ee/?path=0x136x105), milles tehtud ettepanekute ideoloogiat hakati sisuliselt rakendama alles viimastel aastatel põllumajandusministriumi bioenergia edendamist toetavates meetmetes. Võib-olla on 2008. aasta majandusministriumi üldrahvalikud energeetikafoorumid tõhusamaks toeks Eesti energeetikaalaste kavade väljatöötamisel? Eks seda näita aeg. Samas olid nii TEUK-il kui energeetikafoorumitelgi avaldatud seisukohad täis vastuolulisi soovitusi, mille seast on alati võimalik välja valida sobiv ükskõik millise suunilusega koostatud energeetika arengukava jaoks. TEN-i seisukohad olid tasakaalustatud, kuna olid läbi vaieldud. Kas TEN-i tegevus elustatakse (likvideerimiskäskkirja ju pole seni tehtud) või mitte, sõltub majandusministriumi otsusest. Üks, mis on kindel – käesolev sajand ilma konsensusliku TEN-ita on vaevalt soodsalt mõjunud taastuenergeetika arengule Eestis. Surve selle arendamiseks ja vastav kogemus on tulnud enamasti väljast. Nüüd on toore vastandumas bioenergeetikale. See nõuab uut lähenemisviisi, mis arvestab iga riigi eripära ning EL-i ja muu maailma taastuenergeetika programmilisi suundumusi.

EBÜ õppepäev Tallinnas ja selle lähiümbruses



Paljassaare reoveepuhastusjaamas. Selgitusi annab mudatöötlusjaama juhataja Mati Perker.

At Paljassaare Wastewater Treatment Plant. Mati Perker, Head of the Sludge Treatment Station, giving explanations.

21. novembril 2008 toimus EBÜ õppepäev, mille käigus tutvuti reoveemudast biogaasi tootmisega Paljassaare Reoveepuhastusjaamas (RPJ), Esku talu rohtse biomassi valmistamise ja pallitadud kütuse põletamisega lähedalasuva aiandi katlamajas. Päev lõpetati Saue valla kultuurikeskuses EBÜ juhatuse esimehe Ülo Kase ettekandega biomassi kasutusvaldkondadest ja -võimalustest. Ettekandes oli kasutatud välismaalt saadud värskes erialakirjanduses avaldatud seisukohti.

EBÜ liikmed võttis Paljassaares vastu ja tutvustas reoveepuhastamist jaama kauaaegne töötaja mudatöötlusjaama juhataja Mati Perker. Tallinna ja lähiümbruse reovesi läbib jaamas mehhaanilise (tahkete jäätmete kõrvaldamine võrehoones, liiva eraldamine liivapüünises ning rasvade ja õlide eemaldamine eelsetitis), keemilise (koa-

gulandi abil orgaaniliste osakeste ja fosfori setitamine) ja bioloogilise (mikroorganismide toimel osa orgaanilise aine lagundamine, aeroobsete mikroorganismide elutegevuse soodustamiseks vee aereerimine, aerotankides tekkinud aktiivmuda järelselitusega eraldamine) töötlust. Reovee puhastamise eri etappidel tekkinud muda suspensioon soojendatakse ja kääritatakse anaeroobselt metaanitankides, kus tekkinud ~70 % metaani sisaldavast biogaasist (2007. aastal saadi ~2,3 mln m³) 81 % leidis kasutamist aereerimisõhu komprimeerimiseks ja ruumide soojendamiseks, ülejäänud põletati enne õhku laskmist. Jääkmuda stabiliseeritakse ja tihendatakse tsentrifuugide ja lintpresside abil ning segatakse tugiainetega (pms turvas) kompostiks või ladestatakse prügimäele. Metanooli lisamine aerotanki suurendab bioloogilise puhastuse tõhu-

sust, vähendades lämmastiku koormust merre. Kohalikele ja ka rahvusvahelistele normidele vastav puhastatud vesi suunatakse 3 km kaugusele 26 m sügavusse merre.

Esku piimandustaluniku Vello Eensalu juurde mindi uurima rohu- ja põhupallide tootmise tasuvust. Selgus, et see on talu üks kõrvaltuluallikaid – pallitadud biokütus müüakse lähedal asuva AS Nurmiko Juuliku küla kasvuhoonete katla kütteks. Paljudele õppepäeval osalejatele oli meeldiv üllatus „Õnne 13“ vaatajatele tuttavasse juustukotta sattumine. Seriaalset tuttav Uuevariku juustukoda on eripalgelise tegevusega tuntud Esku talu üks olulisi tegevusvaldkondi.



Rohu- ja põhupalle tootva Esku piimandustaluniku Vello Eensalu talu juustukojas.

Vello Eensalu at his farm's dairies. V. Eensalu is also known as grass and straw bales producer.



Vaated reoveepuhastusjaama metaanitankidelt.
Views from the Wastewater Treatment Plant's methane digesters



Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2006...2008 ilmunud publikatsioonid.

The publications of the members of the Estonian Biofuels Association in 2006...2008

(Eelmine ülevaade ajakirjas EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED, 2008. A previous review appeared in the journal EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED. ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND WASTES 2008)

2008

Habicht, M., Kask, Ü. Biokütuste projektide valik ja hindamine. Energy & Cohesion project. Saaremaa – EBU seminar – Maamess. 2008. 3 lk. (<http://www.eby.ee/Maria%20Habicht.pdf>)

Hüüs, M., Kask, Ü. 10 aastat Eesti Biokütuste Ühingu. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2008, 1/2, 4.

Kask, Ü. Biogaasi tootmise potentsiaal. – Eesti Põllumees, 2008, 3, 14–16.

Kask, Ü., Kask, L. Bioenergia. Rmt: Roostike strateegia Väinamere piirkonnas 2008–2018. T. Valker (toim). TTÜ Kirjastus, 2008, 35–42.

Kask, Ü., Kask, L., Link, S., Lomunov, S. Biogaasi tootmiseks sobivatest biolagunevatest jäätmetest Eestis. (Summary: Biodegradable waste suitable for biogas production in Estonia.) – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes, 2008, 1/2, 20–22.

Kruus, R. Transport-biokütuste tootmise potentsiaal. – Eesti Põllumees, 2008, 3, 11–13.

Link, S. Jäätme põletus ja keskkonnakaitse. – Keskkonnatehnika, 2008, 5, 14–16.

Link, S., Arvelakis, S., Spliethoff, H., De Waard, P., Samoson, A. Investigation of biomasses and chars obtained from pyrolysis of different biomasses with solid-state ¹³C and ²³Na nuclear magnetic resonance spectroscopy. – Energy & Fuels, 2008, 22, 5, 3523–3530.

Muiste, P., Padari, A., Mitt, R., Pärn, L. Wood Energy Potential of Forest and Non-forest Land in Estonia. In: Proceedings of the International Conference: 16th European Biomass Conference and Exhibition from Research to Industry and Markets, Valencia, Spain, 2–6 June 2008. ETA-Florence Renewable Energies, WIP-Renewable Energies, 2008, 332–336.

Poobus, A., Kask, Ü., Reinola, L. Munitisipaalreoveepuhastite muda energeetilise kasutamise võimalustest. (Summary: Possibilities of using municipal sewage sludge as fuel.) – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes, 2008, 1/2, 19.

Soosaar, S. Biomassiennergia kasutamise korraldus ja meetmed Eestis. – Eesti Põllumees, 2008, 3, 6.

Toome, M., Heinsoo, K., Ramstedt, M., Luik, A. Rust severity in bioenergy willow plantations treated with additional nutrients. – Forest Pathology, 2008 (in press).

Truu, M., Truu, J., Heinsoo, K. Changes in soil microbial community under willow coppice: the effect of irrigation with secondary-treated municipal wastewater. – Ecological Engineering, 2008 (in press).

Vares, V. Biomassi energiaks muundamise tehnoloogiate sobivus. – Eesti Põllumees, 2008, 3, 8.

Vares, V. Biomassi tootmise ja energeetilise kasutamise planeerimine Eestis. – Eesti Põllumees, 2008, 3, 7.

Veski, R. Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2006...2007 ilmunud publikatsioonid / List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2006...2007. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes, 2008, 1/2, 45.

Veski, R. Elektritootmise valikud Eestis – kas tuuma- ja/või põlevkivi- ja/või tuuleelekter? – Keskkonnatehnika, 2008, 4, 38–41.

Veski, R. Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2007. aastal. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2008, 1/2, 27–44.

Veski, R. Kolmandal energiafoorumil vaieldi elektriturust avamise üle. – Keskkonnatehnika, 2008, 4, 42–44.

Veski, R. Millist energiasüsteemi me tahame? – Keskkonnatehnika, 2008, 3, 38–39.

Veski, R. Suurbritannia keskkonnafirma-de seminar. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2008, 1/2, 25.

Veski, R. Taastuvenergeetika kui võimalus regionaalarengus. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2008, 1/2, 23–24.

Veski, R. Teleretsensioon: kas Eesti vajab oma tuumajaama? – Keskkonnatehnika, 2008, 4, 35–37.

Veski, R. TEUK teisenemas. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2008, 1/2, 23.

2007

Heinsoo, K., Holm, B., Truu, M. (2007). Willow (*Salix*) plantation for wastewater treatment in Estonia. In: Proceedings of the 15th European Biomass Conference & Exhibition: Berlin, Germany, 7–11 May 2007. 2007, 714–717.

Ikonen, I., Kääriä, J., Gustafson, E., Kask, Ü. Reed strategy in Finland and Estonia – an interdisciplinary approach. In: Read up on Read. I. Ikonen, E. Hagelberg (Eds). Southwest Finland Regional Environmental Centre: Turku. 2007, 116–119.

Ingermann, K., Kask, Ü., Maandi, K., Kask, L. Eesti avaliku sektori hoonete soojus- ja koguenergiatarbe analüüs. – Keskkonnatehnika, 2007, 8, 18–21.

Kask, Ü., Kask, L., Paist, A. (2007). Reed as energy resource in Estonia. In: Read up on Read. I. Ikonen, E. Hagelberg (Eds). Southwest Finland Regional Environmental Centre: Turku. 2007, 102–114.

Kask, Ü., Paist, A., Kask, L. Pilliroog kui perspektiivne looduslik energiataim. In: 4th International Symposium “Topical problems of education in the field of electrical and power engineering”. Doctoral school of energy and geotechnology. R. Lahtmetts (Ed). Kuressaare, Estonia, January 15–20, 2007, TUT: Tallinn, Kuressaare. 2007, 248–253.

Kask, Ü., Vares, V., Kask, L., Muiste, P., Padari, A., Roostalu, H., Mitt, R., Pärn, L. (2007). GIS based spatial planning for biomass resource management on county level. In: 15th European Biomass Conference & Exhibition 2007. From research to market deployment. Biomass for energy, industry and climate protection: Proceedings of the International Conference, held in Berlin, 7–11 May, 2007: ETA-Florence; WIP-Munich, 2007. (ISBN 978-88-89407-59-X)

Pitkänen, T., Meriste, M., Kikas, T., Kask, Ü. Reed resource mapping in Finland and Estonia. In: Read up on Read. I. Ikonen, E. Hagelberg (Eds). Southwest Finland Regional Environmental Centre: Turku. 2007, 11–16.

Truu, M., Truu, J., Heinsoo, K. Soil microbial community response to the irrigation of secondary-treated municipal wastewater under a willow coppice. In: Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis: 2nd International Symposium on Wetland Pollutant Dynamics and Control WETPOL 2007, 16–20 September 2007. Ü. Mander, M. Kõiv, C. Vohla (Eds). TÜ Kirjastus Tartu: Tartu, 2007, 545–546.

2006

Heinsoo, K. International short rotation forest projects in Estonia. In: Biomass for energy. Challenges for Agriculture: Bruges, Belgium, 2006. Bruges, 2006, 129–130.

Merilo, E., Heinsoo, K., Kull, O., Koppel, A. Above-ground production of two willow species in relation to radiation interception and light use efficiency. – Proc. Est. Acad. Sci. Biol. Ecol., 2006, 55, 4, 341–354.

Muiste, P., Kurvits, V., Mitt, R., Teder,

M., Kakko, T. Forest harvesting in Estonia during the transition period. – *Forestry Studies. Metsanduslikud Uurimused*, 2006, 45, 164–171.
Toome, M., Heinsoo, K., Luik, A. The abundance of willow rust (*Melampsora sp.*) on different willow clones in Esto-

nian energy forest plantations. – *Proc. Est. Acad. Sci. Biol. Ecol.*, 2006, 55, 299–311.

Truu, J., Truu, M., Heinsoo, K. (2006). Influence of effluent irrigation on soil microbiological parameters under willow copice. *Phytotechnologies les-*

sons from pilot and field scale. In: *Phytotechnologies – lessons from pilot and field scale: COST 859 (Phytotechnologies to promote sustainable land use and improve food safety)*, WG4 meeting. Sintra, Lisbon, 27th–29th April, 2006. 2006, 34.

Conferences

National Biodiesel Conference & Expo
1–4 February 2009, San Francisco (USA) <http://www.biodieselconference.org/2009/>

Conference, exhibition and study visits
03–04 February 2009, Sweden, www.svebio.se

Sustainable large scale power generation from biomass

12–13 February 2009, Brussels, Belgium http://www.irbea.org/index.php?option=com_extcalendar&Itemid=64&extmode=view&extid=910

World Sustainable Energy Days

25–27 February 2009, Wels (Austria) <http://www.wsed.at/wsed/index.php?id=217&L=1>

Green Energy Summit 2009

3–7 March 2009, Bangalore (India) <http://www.greenenergysummit.com/>

6th International Biofuels Conference
4–5 March 2009, New Delhi (India) http://www.winrockindia.org/forth_coming_events.htm

Renewable Energy World Conference & Expo North America

10–12 March 2009, Las Vegas (Nevada – USA) <http://www.brdisolutions.com/default.aspx>

The European Fuels 2009 Conference 10th Anniversary Meeting

10–12 March 2009, Paris <http://www.wraconferences.com/2/4/articles/41.php>

Pellets 2009 – World Biofuels Market
16–18 March 2009, Brussels Expo Center, Brussels, Belgium www.worldbiofuelsmarkets.com

The 4th Annual European Energy Policy Conference – Energy09

17–18 March 2009, Brussels www.euenergy.org

BioPower Generation Asia

25–26 March 2009, Singapore City, Singapore, http://www.greenpowerconferences.com/biofuelsmarkets/biopower_asia.html

CEE Renewable Energy 2009

26–27 March 2009, Prague, Czech Republic <http://www.energy.easteurolink.co.uk/Upcoming-Renewable-2009.html>

4th Annual African Biofuels

30 March–2 April 2009, Midrand (South Africa) <http://www.africanbiofuels.co.za/index.html>

BIT's 2nd World Congress of Industrial Biotechnology

5–7 April 2009, Seoul (South Korea) <http://www.bit-ibio.com/welcome.asp>

17th European 2nd Renewable Energy Finance Forum – Latin America
22–23 April 2009, Rio de Janeiro, Brazil <http://energy.environmental-expert.com/resultEachEvent.aspx?cid=6427&codi=5393&idproducttype=3&level=7§ion=7>

Waste Management 2009

11 May 2009, Hotel Ambassador Zlata Husa, Prague, Czech Republic <http://www.waste-managment.easteurolink.co.uk/Upcoming.html>

4th Renewable Energy Finance Forum – China

12–13 May 2009, Beijing, China <http://www.environmental-expert.com/resultEachEvent.aspx?cid=6427&codi=3827>

World Renewable Energy Congress 2009 – Asia (WREC 2009 – Asia)

19–20 May 2009, Bangkok, Thailand <http://www.thai-exhibition.com/wrec2009asia/>

Society of Wetland Scientists – Europe Chapter Meeting

20–24 May 2009, Berlin, Erkner, Germany www.sws.org

The International Symposium for Horticultural Growing Media

1–5 June 2009, Charlotte, North Carolina, USA <http://substratesymposium.ncsu.edu>

Energy, Economy, Environment: The Global View

21–24 June 2009, San Francisco, California, USA <http://www.usaee.org/usaee2009/callforpapers.html>

11th International Symposium on Wetland Biochemistry

21–26 June 2009, Madison, Wisconsin, USA www.sws.org

Second International Conference on Energy and Sustainability

23–25 June 2009, Bologna, Italy <http://www.wessex.ac.uk/09-conferences/energy-and-sustainability-2009.html>

BIOGEOMON 2009. 6th International Symposium on Ecosystem Behaviour

29 June–3 July 2009, Helsinki, Finland, including a specific session on the biogeochemistry of peatlands <http://www.environment.fi/syke/biogemon2009>

Biomass Conference & Exhibition

29 June–3 July 2009, CCH Center of Hamburg, Germany <http://www.conference-biomass.com/index.htm>

Bioenergy 2009 – Sustainable Bioenergy Business

31 August–4 September 2009, Jyväskylä,

Finland <http://www.bioenergy2009.fi/bioenergy.fi/default.asp?SivuID=24737>
Symposium on Energy Peat
9–11 September 2009, Tartu, Estonia <http://www.peatsociety.fi/index.php?id=47>

SARDINIA 2009 – Twelfth International Waste Management and Landfill Symposium

5–9 October 2009, S. Margherita di Pula, Italy <http://www.sardiniasymposium.it/sardinia2009/>

XIIIth World Forestry Congress (WFC)

18–25 October 2009, Buenos Aires, Argentina, www.cifor.cgiar.org

WASMA / Waste Management 2009

1 November 2009, Moscow, Russia <http://www.confabb.com/conferences/68837-wasma-waste-management-2009>

Renewable Energy & Energy Efficiency Workforce Education

18–20 November 2009, Albany, New York, USA www.irecusa.org/fileadmin/user_upload/WorkforceDevelopment-Docs/

UNFCCC – UN Framework Convention on Climate Change Conference – COP 15

30 November–11 December 2009, Copenhagen (Denmark)

18th World Hydrogen Energy Conference 2010 – WHEC 2008

16–21 May 2010, Essen, Germany www.18whec2010-germany.de/

BioEnergy 2010

1–3 June 2010, Prince George, British Columbia, Canada <http://www.bioenergyconference.org/index.php>

Renewable Energy 2010. International Conference and Exhibition

27 June–3 July 2010, Pacifico, Yokohama, Japan <http://www.renewableenergy.jp/re2010/re2010Handbill.pdf>

XXIII IUFRO World Congress – Forests for the Future: Sustainability and Environment

23–28 August 2010, Seoul, Korea, www.iufro.org

Symposium on Sustainability of Peatlands Management and Growing Media Production

13–16 June 2011, Quebec, Canada

14th International Peat Congress. Peatlands in Balance

3–8 June 2012, Stockholm, Sweden <http://www.peatsociety.fi/index.php?id=47>

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine

Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2008. aastal

Ülevaade võtab kokku 2008. aastal ajakirjanduses kajastamist leidnud sündmused. Nagu varem, leiame tähtsima (*) viite ülevaade lõpust. Ka seekord sirviti peamiselt suuremaid Eestis ilmunud ajalehti (Eesti Päevaleht, Postimees, Äripäev) ja ajakirju ning kasutati Interneti teabe leidmiseks märksõnade abil nendest perioodilistest väljaannetest, kust see oli tehtud mugavaks. Lugeja peaks alljärgnevat ülevaadet võtma kui sündmusi siduvat teksti talle vajaliku artikli leidmiseks. Loetavuse huvides on püütud tekstidest või pealkirjadest välja noppida olukorda paremini tabavaid ütlusi. Ruumi kokkuhoiu taotlusest tingituna kirjandusviidetes ilmunisaastat ei tooda, kuna viitame vaid aastal 2008 ilmunud tekstidele. Kokkuhoiu eesmärgil kasutatakse tekstis EE-d AS-i Eesti Energia tähenduses, sulgudes tähendab EE ajalehte Eesti Ekspress. Euroopa Liidu asemel kasutame lühendit EL, sulgudes tähistab see ajakirja Eesti Loodus. Euroopa Komisjoni lühend on EK, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumil MKM, tuumajaamal aga TJ. Koostaja ei püüdnud nagu eelmisteski ülevaadetes oma seisukohata lugejale peale suruda, kuid siiski mõned korrad sekkus kommentaaridega. Kui ajakirjanduses avaldati vastandlikke arvamusi, mida enamasti ka vaidlusalustes küsimustes ette tuli, püüti ka nendele viidata. Kõik, mis siit alt leiame, on kellegi öeldud või viidatud artiklite autorite nägemus. Terviklikuma pildi sündmustest saate ikkagi allgallikaid lugedes. Iga aasta on olnud sündmuste poolest eelmistest erinev. 2008. aastal jätkus Läänemere maagaasitoru ja võimenduse veelgi energeetikajulgeoleku teema, kõige selle taustaks järsk majanduslangus. Lugejal võib jääda arvamus, et kõik, millest siin allpool kirjutatakse, pole ju seotud kohalike energiaallikate ja nende kasutamisega, kuid kaudselt siiski on. Tuletagem kas või meelde tuntud klimatoloogi ja kaosteorooria looja Edward Norton Lorenzi (23. mai 1917–16. aprill 2008) ütlust: „Üks liblika tiivalööb Brasiilias võib tekitada Texasese tornaado“, kliima aga mõjutab meie elukeskkonda, julgeolekut, majanduslikke võimalusi. On oluline, et teeksime endale selgeks, mida me suudame ise oma ressursidega tagada ja oskaksime luua majanduslikke ja poliitilisi eeltingimusi saamaks võrdseks majanduspartneriks globaliseerunud (ÄP 10.10) maailmas. Maailma majanduse suundumustest arusaamiseks on ikka enam vaja aimata poliitikute või nende seljataga asuvate nõõritõmbajate käike ette. Aastat 2008 mõjutas ülemaailmne majanduskriis. Ajakirja Forbes peatoimetaja Steve Forbes kirjutas (ÄP 17.11) rahandussüsteemi enneaegsest kokkukuimisest, mida ta oma elu ajal polnud veel näinud. Olles ise sündinud esimese suurema ülemaailmse majanduskriisi ajal, arvan aasta 2008 lõpus ülevaadet lõpetades, et selle kriisi vilju me näeme heal juhul vähemalt aastal 2009. Ma

arvasin, et kapitalistlik maailm on piisavalt õppust võtnud Karl Marxi „Kapitalist“ ja oskab kriise ennetada. Kuid ei osanud. Kui osutada jälle Forbesele, kutsus kriisi esile USA valitsejate käpardlik majanduspoliitika, mis sai alguse 2004. aastal raha juurdetrükkimisega. „Liblika tiivalööbiks“ sai Lehman Brothersi põhjalaskmine, mis külvas rahamaailmas hirmu ja usaldamatust. Sama võimendas olümpiamängudega ajastatud Vene-Gruusia relvaintsident. Viimane tõi kaasa veel vajaduse tagada energeetiline julgeolek.

Keskkond

Ega päris hästi ei saadagi enam aru, mis asi see üleilmastumine (globaliseerumine) endast kujutab, kuna sellele on antud palju erinevaid tähendusi. Järsku olemus juba postglobaliseerumise faasis (Sirp 12.9), neoliberaalse üleilmastumise tsükklisse läinud (PM 8.3). Mart Laari neoliberalistlik poliitika meie majanduse taaselustamiseks sai küll kriitika osaliseks (EE 22.5). Lihtsamaid mõisteid kasutades juhib Keskkonnaministeerium (KM) meid samm-sammult keskkonnasõbralikumale Eesti poole (Keskkonna Leht aprill). Rahulolematuid ministeeriumi Jaanus Tamkivi suhtes oli riigikogus vähem kui rahulolevaid (ÄP 12.6). Ministeerium tahab viia looduskaitsealade tugevamatele alustele (PM 22.9, Tõru 22.9), kuid see on tekitanud ka vastuseisu (Tõru 22.9, ML 2.10, PM 9.10, 1. ja 18.11). Riigil on looduskaitsealuste maade ostmiseks 50 mln kr (ÄP 10.10). Ilmus raamat „Sissejuhatus looduskaitsebioloogiasse“ (Tõru 17.11). Elukeskkonna arendamise rakenduskava sai ühtekokku 25,1 mld kr, sellest välisõhu kaitse ja taastuvenergiaallikate laialdasem kasutamine 1,064 mld kr (Keskkonna Leht aprill). Tallinn tahab puhta õhu nimel (KT 1) kärpida ahikütte osatähtsust (EP 25.1). Korsten ja küttekolded peavad olema õigesti paigaldatud (PM 15.2, ÄP 30.7). Vanade tööstushoonete korstnad lasti nii Tallinnas kui Paldiskis õhku (PM 22.5, 19.7). Samas, ega korstnapühkija amet veel sellega kao (HElu 14.11). Peagi peavad elamispinnal suitsuandurid olema kohustuslikult (ÄP 9.7). Ülekaalulised inimesed (ÕL 28.10) kurnavat keskkonda, kuna tarbivad kõhnadest 18 % enam energiat (ÄP 23.5). Käidi Barcelonas Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (IUCN) kongressil (MÜ 23.10). Tartus olid koolitusel 11 Euroopa riigi energiavõrka kasvatavad (MÜ 9.10). Keskkonnatähtsuse tähtsustamine jätkas tootjatele miljoneid kroone (APT 1). Ohusaaste rõõvib tallinlastelt eluastaid ehk 300 elu aastas (PM 16. ja 21.1, EE 17.7). Kallinev heitmetasu on tööstuslik kivina hingel (ÄP 23.7). Nanosaaste ohu tõttu katkestati arstide surve näiteks Bologna äärelinna koostootmisjaama ehitustööd (PM 12.1). Ollakse samuti huvitatud keskkonnamüra hindamisest ja vähendamisest (KT 2, 3).

Riigikogu keskkonnakomisjoni esimees Marko Pomerants arutas keskkonna- ja konna-aasta küsimusi 2008. aasta tegemiste valguses (PM 8.1). Pomerantsilt ka teave, et Euroopa keskmine keskkonnateadlik kodanik on kõige sagedamini haritud üle 25-aastane naine, kelle maailmavaade on tsentrist vasakul (Areen 17.7). Konnaateemat edasi arendades pesitseb Eestis 5000 paari valgetoonekurge, kes on konnaate ja EE hirm (ÄP 23.4).

Kuulutati välja õpilaste keskkonnaalaste uurimistööde võistlus (ÄP 22.2, PM 11.3). Keskkonnaõigust saab SA Keskkonnaõiguse Keskusest ka tasuta (ÄPT 5).

Inimese ja looduse harmoonilise koosseksiteerimise näitamiseks monteeris Hiina fotograaf kiirrongi ja Tiibeti antiloobid ühele pildile (PM 8.3).

Klimatism

ehk mure globaalse kliimasoojenemise pärast on muutunud uueks religiooniks, millel olevat ühisjooned kristlusega: pärispatuks on ülemäärane tarbimine ja sellega kaasnev, kannatusteks aga tormid, üleujutused ning ketseriteks need, kes on üleilmse soojenemise eitajad (*Sirp 9.5). Kliimasoojenemine on seni kasu toonud maailmalõputurismile (ÄL 20.2). San Francisco lähedases hotellis peatuja ei leia enam öökapiit piiblit, see on asendatud raamatukesega kliima soojenemise kohta (Sirp 9.5).

Bali saarel toimus kliimakonverents (*KT 2). Esimene virtuaalne kliimakongress toimus novembris 2008 (KT 5). Esitati Al Gore'ist inspireeritud kõmufilmi „Ebamugav tõde“ (ÕL 28.4). Milline on kliima 100 aasta pärast? Et teada saada, tuleb valida 20 tunnustatud mudeli vahel (TK 1). Sajandi lõpus olevat ilm 1,7° soojem (TK 6). Kliimateave on ka strateegiline, sellest sõltub riikide ja rahvaste tulevik (TK 2). Immigrantide rännet (PM 14.3) püütakse juba nüüdki takistada (EP 19.1).

Jaan-Mati Punning teab, et suurenenud hädakisa ei suurenda inimese mõju kliimale (KesKus 5). Milton Murumägi arvates on Vene ropp kliima põhjuseks, miks me sealt lõputult energiat ei saa (KesKus 6).

Eesti kliima üle arutatakse enamasti põhjalikumalt näiteks siis, kui talv osutus rekordsoojaks (PM 26.1, 2. ja 9.2, 1. ja 8.3, EP 27.2), tugev torm Irmela uputab Eesti ootamatult lumehangedesse (PM 24.11), kusjuures löödi ka senine lumepaksuse rekord (PM 25.11), kuid hanged sulasid pea ära. Märgati viigripoegade hukku (PM 12.3) või metsade süttimist (PM 31.3). Oldi nõutud jääaja ees (ÕL 25.1, PM 12.7). Klimatoloog Ain Kallis ei ütle, miks ilm soojeneb (TK 1.11). President Ilves soovitas TA 70. sünnipäeval akadeemikutel aktiivsemalt sõna võtta (PM 23.10). Akadeemik Lippmaa jõudis juba varem öelda, et kliima jaheneb, kuna uus jääaeg on tulekul (EE 16.10). Oponendid (PM

17.11) nimetasid Lippmaad isegi valetajaks (EE 23.10). Vast ei saada üksteisest aru, sest ühed räägivad sellest, mida näevad saja aasta jooksul ja otsivad sellele põhjuseid, teised räägivad asjast, mis on kindel: jääajad on vaheldunud – seega vähemalt tuhandete aastate perspektiivis on uut jääaega oodata. Vast on vara selleks ette valmistada, kuid ka selle tulemise esimesi tunnuseid oleks küll kasulik ära arvata.

Soe talv närvutas küttemüüjate äri nii aasta algul (ÄP 28.2) kui lõpus, kuid kliima soojenemine (TK 11) võib tuua kasu Eesti turismile (ÄL 23.4). Talv oli nii soe, et jaanuaris sai uudismaad künda (WT 3.1).

EK president José Manuel Barroso kutsus 50 aasta jooksul üles ehitama ülemaailmset kliimaäästlikku majandust (PM 25.1). Finantskriis EL-i kliimakava (LL 15.10) ei mõjutanud, v.a mõõndused uutele liikmesriikidele (ÄP 17.10, PM 13.12). Kliima soojenemine sunnib suusakeskusi otsima uusi lahendusi (ÄP 12.3). Samas algas Hiina kevad koos maarotiaasta algusega lumevangis (ÄP 4.2, PM 7.2). Teravmägede hoiupaigas säilivad seemned ka ülemaailmse katastroofi korral (PM 26.2, EP 27.2, Ehitaja 7/8). Antarktika (ML 4.12) jääkilbi sulamine tõstaks ookeanide taset kuni 7 m (ÄP 17.1), linnad ja maavarad jääksid vee alla (PM 14.3). Eestigi võiks oma lippu Antarktikas lehvitada (PM 3.10). Kuid ka veetase (LL 9.9) võib Läänemeres tõusta (ÖL 23.1). Antarktika mereveesi on uuesti hakanud jähnenema (PM 10.5). Pingviine ohustab toidupuudus (PM 14.2). Kliimaskeptikute kosmoseteooria ei pidavat vett – s.o puudub seos Päikese suureneva aktiivsuse ja pilvede hõrenemise vahel (TK 5). Pilvitu taevast Pekingi olümpiamängude avatseremooniaks tagati hoopiski inimtegevuse tulemusena – üle tuhande vihma haju-tava raketiga (ÄP 14.4), sama tehti varem Moskvast Hea Tahte mängude ning Suure Isamaasõja lõpetamise 50. aastapäeva ajal (PM 14.6).

Natura-alad

Riigikontrolli audit uuris segadusi Natura-aladega (EP 17.6), võrgustik tahaks täiendamist (ÖL 5.6), samas kirjutati, et riik läks Natura-alade (KT 6) moodustamisel üle piiri (ÄPT märts), kahjustatud olevat maaomanike huve (OS 19.2). Maaomanikele jäi siiski õigus toetusi küsida (Eesti Põllumajandus 5, OS 15.4, 20. ja 30.5, 6.9). Eesti teadlased hakkavat otsima uusi Natura 2000 alasid isegi Läänemere põhjast (PM 6.6, ÖL 6.6). Natura alale ehitatavat tuuleparki (ÖL 29.4, 16.5), mille elekter müüakse Lätisse (EP 29.7). Eestist võiks saada linnaturismimaa (HEka 30.5, PM 15.9).

Loodus versus inimesed

Ökoturism olevat kahe teraga mõök, mille vead ja head tulid esile ahviturismis. Inim-ahvid on meiega nii sarnased, et turistidelt levivad haigused on tapnud juba hulganisti ahve (ÄL 20.2). Hispaania keskkonnakomisjon püüdis anda inimahvidele isegi inimõigused (PM 27.6, 11.7). On ju ahvid Maalt kadumas (PM 6.8). Nüüd me teame, et meie eriti väikesekaalulised eellased elasid sellepärast puu otsas, et seal kulus neil vähem

energiat kui maal kõndimisel (ÄP 23.5). Tegelikult olid inimesed 70 000 aastat tagasi välja suremas (PM 26.4), kas nüüd pole enam seda ohtu? Pealegi polevat maavälist arukat elu olemas (ÄP Novaator 19.6).

Kuid kuskil lõppeb isegi kõige kaasatundvama inimese kannatus ja jäädakse kurdiks roheliste hüüetele säilitada (igasugust) elusloodust. Nii kavandati Lõuna-Aafrikas tappa sadu elevante, kes hävitavad põlde ja joovad ära inimese eest pea kogu joogivee. Raevunud loomakaitsjad tituleeriksid seda tegevust mõrvaks, kuid elevandid on siiski väga vähe inimeste sarnased, et neile nagu ahvidele inimõigusi rakendada (PM 14.7). Tsirkuselevantide jt meelelahutusloomade õigused arvatakse siiski rikutud olevat, hea et puuetega inimesi tsirkuses ei näidata nagu keskajal (HEks 6.6).

Kloonitud inimesed saavad inimõiguse arvata vasti lihtviisiliselt. Kuid nüüd on tehtud päris otsustav samm tehiselusolendi loomiseks, kelle geenimaterjal on juba lego põhimõttel kokku pandud (EE 31.1, ÖL 22.3). Eestis pole ei ahve ega elevante, küll aga ohustavad Eesti taimi ja kalavaru kormoranid (PM 14.7). Nende kaitse ja ohjamise kava on valmis (Koit 24.7). Seda arutati ka EP kalastamiskonkurents (Kalastaja 49). Ka on veel teisi lunde, mille arvukust hakatakse linnades piirama (PM 31.10). Maal aga kogub linnusõprade linnuvaatlus üha hoogu juurde (Tõru 23.10, PM 17.11). Kohalikele liikidele on ohtlikud ka Põhja-Ameerikast Läänemerele toodud kammloomad (PM 30.4) ja Narva veehoidlas kanda kinnitanud meie kalade toidukonkurent unimudil (ÖL 14.6, 15.7). Tema hävitamiseks sobiks näiteks elekter (PM 15.7). Rääkimata umbrohtutõrjast, on inimkond juba valmis loodust tapma, kui ta enda huvid satuvad ohtu. Seevastu annavad takistused loomadele igavese elu (EP Elu Maal 17.12). Täiesti uus olukord saabub siis, kui inimene ja masin saavad üheks – see juhtub juba aastal 2050 (TK 9). Film näitas inimese loomastumist sõjas ja tarbimisühiskonnas (Sirp 11.10).

Samas leiti Eesti meres uusi või harvaesinevaid liike (EP 29.9, PM 4. ja 12.12), kellest pole inimese eksistentsile mingit ohtu. Huvitatakse rändel olevate sookurgede (EK 10), hanede ja laglede tekitatud kahjust (ML 30.10). Naftaplatformid said linnusõbraliku valgustuse (KT 6).

Maaailma majandus

Davosi maailma majandusfoorumile (ÄL 13.2) Alpidesse mindi varasemast pessimistlikumalt (ÄP 22.1). Seal tõdeti, et nafta- ja gaasikriisile võib järgneda veekriis (ÄP 19.8) ja toidupuudus (PM 23.1). Kümne tõsisema üleilmse ohu hulgas oli neile lisaks biotehnoloogiliste eksperimentide kõrvaltoime, kübersõda, kontrollimatu ränne, psühhotroopsed ja geofüüsikalised relvad, tehnoloogilised katastroofid ja lisaks veel kolmas maailmasõda, mille ajendiks võib olla suvaline tuumalöökk ja mis peetakse maha vahemikus 2008–2014 USA, EL-i, Hiina ja Venemaa vahel islami ebastabiilses piirkonnas, aktiivsemalt Lähis-Idas ja Kesk-Aasias (EE 10.7). 2008. aasta lõpul

alustas Iisrael Hamasiga sõda (PM 30.12). Suri raamatu „Tsivilisatsioonide kokkupõrge ja maailmakorra ümberkuundamine“ autor Samuel P. Huntington (1927–2008). Tema seitsme-kaheksa tsivilisatsiooni üks piir on Peipsi järv (EP 29. ja 30.12, PM 29.12). Avaldati arvamust, et 50 % tõenäosusega ei ela meie tsivilisatsioon üle 21. sajandit (EP Mõte 31.12). USA teadlased selgitasid, et aastatel 2000–2007 suurenes Venemaa „agressiivsus“ naftahinna tõusuga (OS 13.9). Gruusia ja Venemaa olümpiamängude ajaks kavandatud viiepäevasõda, mida toetas ka sum Vene päratutest nafta- ja gaasimaardlastest (ÄP 15.8), muutis olukorda niigi ebaturvalises maailmas ohtlikumaks.

Euroopa peab vähendama kasvuhuonegaaside heidet 20 ja suurendama taastuvenergiat 20 %, ka energiaefektiivsus peab suurenema 20 % (PM 24.1). HFC-d, PFC-d ja SF₆ on ka kasvuhuonegaasid (KT 8). Uuritakse saatesensorite kasutamismõimalusi (ÄP 3.11). WTO (Maailma Kaubandusorganisatsioon) prognoosis 2008. aasta maailma majanduskasvuks 4,5 %, hoolimata majanduskasvu aeglustumisest (ÄP 21.7). Forbes nägi kriisi põhjustajana USA valitsusasutuste käpardlikkust (ÄP 17.11, PM 31.12). Kuid räägiti ka 25 aastast darvinismist rahandusturgudel (PM 4.10). Sõna „usaldus“ on võti majanduse parandamisel (PM 4.10). Veel on räägitud Francis Fukuyamale osutades ajaloo lõpust (EP Mõte 31.10, PM 25.11).

Eesti majandus

Eesti ratifitseeris Lissaboni leppe (Infoleht „Lissaboni Lepe“ 9.6, ÄP 12., 16. ja 26.6, PM 14.6). Kas asume nüüdisaegses maailmasüsteemis nn poolperifeerias, mille roll on vahendamine (PM 8.3)? Kui maailma-majandus „aevastab“, siis saavat Eesti nohu (Majandaja 5). Poliitikute arvates sarnanes Eesti pigem Venemaa kui Euroopaga (PM 1. aprill), kuid juba varem olime teadlaste arvates „kreekastumas“, s.o muutumas riigiks, kus tööstust napib (EE 17.1). Seega vastukaaluks schröderiseeruvale Euroopale (Areen 4.9)?

Uuel aastal sooviti Eestile head uut hinnatõusuaastat (ÄP 4.1), ennustati käibemaksu alalaekumist (ÄP 7.1). Majanduslangusest hakati rääkima juba aasta alguspäevil (PM 9.1, ÄP 21.1, 11. ja 14.2) ja see tunnistati lõpuks ootuspäraseks (ÄP 5.5, PM 2. ja 7.5, 14.8), kuna tööstuse kasv pidurdus juba 2007. aastal (ÄP 1.2), majanduskasvult väikseim, olime maailma riikide seas alles 139. kohal (ÄL 16.4, PM 10. ja 15.5, EE 15.5), langesime ka konkurentsivõime edetabelis (PM 9.1) viie koha võrra (ÄP 9.10), kahanes ka inimarengu indeks (PM 9.1), halduskorraldus olevat ebaefektiivne (PM 22.4, 21.5, Eesti Eest 15.5, Edenev Eestimaa 28.5), infolatsioon aga Euroopa suurimaid (PM 19.6), väliskaubanduse puudujääk oli suurenemas (ÄP 26.5), töövõimeline elanikkond vähenemas (ÄP 25.8), Venemaa etteaimamatus oli jahutamas Eesti majandust (PM 4.9). Majandusmatemaatikaprofessor Ülo Ennuste pahandas riigimeeste populistliku majandusliku poliitika hõlmamise pärast (PP 21.8). Ettevõtjate esindaja Toomas Luman sai võimaluse rääkida riigikogulastele ma-

janduse kitsaskohtadest (ÄP 24.10). Võimuleppe kohal hakkas kõrbelõhna hõljuma (PM 29.3, PM 22.4, ÄP 31.3, 4.4, ÄL 7.5), kuna riigieelarve oli õhku täis pumbatud (ÄP 7.1), osalisel olid jätkuvalt eelarve lappimisega tegevuses. Kallas Brüsselis pidas eelarve kulused kärpivat valitsust tugevaks (ÄP 5.5). Hiljem kirjutas ta meie majanduse mustast või süsimustast tulevikust (PM 17.11), küsides, kas turumajandus on tulevik või minevik (EP 17.11). Vast on majanduslangused vajalikud (PM 29.4)? Ka püksirihma pingutamine (ÄP 14.7). Ajaleht Äripäev avaldas spikri Ansipi aasta jooksul majanduse kohta öeldust, et abistada Riigikogu 2009. aasta riigieelarve arutelul (ÄP 25.9). Tuntud investor Georg Soros ennustas Balti riikidele finantskriisi (ÄP 18.9).

Eesti Välisinvestorite nõukogu saatis valitsusele ettepanekud majanduse kasvama saamiseks (ÄP 25.8). ÄP toimetaja Annika Matson teadis soovitada, et majanduslangu- sest päästaks seks, muretsedes eeskätt meie madala iibe pärast (ÄP 29.8, PM 1.11). Seksist said eeliseid ka USA kütusefirmad (PM 12.9).

Samas loodeti majandustõusule (EE 17.1) ja rikastele maadele järelejätmisele (PM 21.4), mida toetas Steve Forbes nägemus (ÄP 3.1). Kuid oli ka teisi märke: rahahädas ministeerium jättis noored Turbueme loodusõppekeskusest ilma (PM 15.8). Edukate majandusreformide eest antud Turgot' Vabaduse auhind Mart Laarile tuletas meelde Eesti majanduse edukamaid aegu (PM 10.3). Pealegi olevat Eesti näine Eurostati uuringute järgi terve Euroopa töökaime (ÄL 12.3). Ilves tunnistas majanduskriisi ühena viimastest juhtpoliitikutest (ÄP 12.12). Tallinna börs oli lasknud aadrit (ÄP 9.10), ehk teisisõnu vaagub hinge (ÄP 9.10). Oli selge, et 2008. aasta riigieelarve oli suur mõõdalaskmine (ÄL 1.10), räägiti deflatsioonist (ÄP 7.10). Investeermispankur Joakim Helenius soovitas kohalikel majandusidootidel wait olla (ÄP 13.10). Supikööride sabad olid kasvamas (Tallinn 15.12). Majandussuruti loob eeldusi kartellikokkulepetele (ÄP 12.11). Island otsis vahendeid riigipankroti ärahoidmiseks (ÄL 15.10). Läti aastalõpu-soov oli, et Rootsi okupeeriks nende riigi (ÄP 12.12, PM 15.12).

Energiasääst. Eesti energeetika.

Eestis oleks kasulik tutvuda kohaliku omavalitsuse Freiburgi energeetikapoliitika mudeliga (*Grüne 5). Kuid alustame siiski väitest, et energiasääst (PM 22.8, 17.12, EP 28.8, Tõru 18.12) ei lahenda globaalset energiakriisi (EP 27.8, ÄL 27.8). EL-i kavad toovad lisakulu (EP 18.11). Energiatarbimist võiks siiski kokku tõmmata (ÄP 30.5). Energiaharta ja energiasääst peaks Mart Laari arvates olema Eesti välispoliitika kaalukas osa (PM 22.8). Roheliste eestvedamisel asutati säästva energia saadikurühm (PM 29.1), OÜ Küttemaailm avas energiasäästu kompetentsikeskuse (EP 29.5, LL 4.6). Ka räägiti MKM foorumil energiasäästust (KT 4). Tavaliste lambipirnide asendamine diod- e LED-valgustitega säästaks maailmas 20 triljonit krooni (KT 6, PM 29.12). Hoonete energiamärgist (ÄP 13.2, 12.6, 27.8, 6. ja

20.11, EP 22.5, 29.9, TM KE 7, KT 6) peeti ka bürokraatia näiteks (ÄP 13.2). Eesti oli 2007. aastal energiamahukuselt Euroopa 23. (või 20., siis näit 0,45), samas kui esimesel kohal olnud Taanil näit oli 0,11 ja viimasel Bulgaarial 1,25 ühikut. Energiasääst viib meid ehk looduskapitalismi (Strandberg ÄP 27.10).

40 % energiatarbimisest on seotud elamutega (Grüne 5, ÄP 30.5), energiasääst (ÄP 5. ja 18.11) tuleb korterite soojustamisest (KT 2, ML 20.11, Elukeskkonna Leht november), kokkuhoidust (Energia veebruar, MMaa 1.4, PR 1.4, ÄP 30.4, 6.11, PM 14.5, KT 7), säästvast renoveerimisest (ÄP 11.6, PM Kinnisvara ja Ehitus 30.7, KT 7). Riik suunab elamute energiasäästlikumaks tegemisele 300 mln kr (ÄP 11.3). Passiivmajadel (Inseneeria 1 ja 3, ÄP 20.2, ÄP OM 3 ja 8, TM KE 4 ja 7, Ehitaja 5, TK 5, PM Kinnisvara ja Ehitus 23.7) on kütetarvidus kuni 15 kWh/(m²a), s.o maja, mille kütteväärtus on tavalise omast 10 korda väiksem (PM Ideest Majani 22.4). Ka tööstus- ja ärihooned peavad olema energiatõhusad (KT 1). Rakendus energiatõhususe (Ehitaja 1/2, ÄE 47) miinimumnõuete määrus (TM KE 1). Tallinna kodutud saavad energiasäästliku sotsiaalmaja (EP 2.6). Nõutavamaks teenuseks on kujunemas energiasäästlikud (EP 21.8, ÄP 6. ja 10.11, PM 5.11). Rakvere on ühinemas energiasäästlike linnade võrgustikuga (VT 24.1), seega kohustus ta vähendada CO₂ heidet EL-i normidest 20 % võrra rohkem. Päikeseenergia kasutamine (Oma Maja 1, KT 6) ja säästupirnid (EP 1.4, ÖL 8.5, ÄP Novaator 19.6) aitavad energiat kokku hoida (Energia veebruar, ÄP 2.5). EE energiasäästu projektijuht ei unusta kunagi toast lahkumisel tulesid kustutada (Energia veebruar). Setumaa tahab saada energeetiliselt sõltumatuks (Koit 10.7), selleks oleks vaja 50 mln kr, et ehitada olemasolevale hüdroajamale, päikesepaneelidele ja hakkpuidukatlale juurde kaks biogaasijaama (PM 21.7). Londonis oli kava anda rahvale kahe hõõglampipirni vastu kaks säästupirni (ÄP 10.1). Nende terviseekspertid ütlesid, et säästupirn võib põhjustada migreeni (ÄP 15.1). Nutikas süsteem aitab energiat kokku hoida (KT 3, Homme 20.3). USA-s kerkis konteineritest energiasäästlik kortermaja (EP 10.4). Soomes antakse eramomanikele „energiaabi“, kui need asendavad küttesüsteemi vähema kasvahoonegaasi heitega süsteemiga, nt soetatavad pelletikatlal, hakkavad kasutama päikeseenergiat või liituvad kaugküttega (PM Kinnisvara ja Ehitus 23.7). Arvati, et ka Eestis tuleks tuulikute asemel hakata doteerima biokütusekatlaid (Keskkonna leht aprill). Oma energeetikat ei soovitanud Taavi Veskimägi rajada Vene gaasile (PM 7.7). Tunne Kelami arvates Vene nafta poliitiline hind aina tõuseb (ÄP 29.9). Eesti energeetikat seostatakse vahel piirilepinguga (EP 18.7), Narva energeetikud kritiseerisid meie valitsuse poliitikat Osseetia suhtes (EP 23.8). Ene Ergma arvates käib energiarindel juba sõda (EP 8.9).

Soe talv närvutas ka küttemüüjate äri (ÄP 28.2, 28.3). Kuid järgmine talv on tulemas üle kahe korra krõbedama soojahinnaga (PM 23.5, 8.7, ÄP 11.7). Arve maksmisest

ei vabasta ka keskküttesüsteemist lahkumine (PM 16.7).

Energeetikas oli oktoobri hinnatõus võrreldes 2007. aasta oktoobriga 28,7 % (ÄP 21.11), see võib tulevikus veelgi suurened (EP 19.11).

EL-i energiapoliitika

Äripäeva juhtkirjas nenditi, et meie õnneks ei ole energia maailmas otsa lõppenud, õnnetuseks on ta muundunud odavamast kallimaks (ÄP 30.6), kahjuks ikka enam poliitikatategemise vahendiks. EK volinik muretses energia-, eriti gaasivarustuse kindluse pärast (PM 18.4). EL-i riikides saadakse toodetud energiast 31 % TJ-st, söest 30 ja gaasist 20 ning taastuvatest 6, seega 13 % muust (PM 17.9). EL-i kliimaplaan näeb ette suuremat biokütuste osatähtsust (ÖL 24.1, ML 30.10, ÄP 16.12), toetusi roheenergia tootjatele (ÄP 18.2).

Marianne Mikko Europarlamendist eeldab, et nafta tarbimine EL-is väheneb puhtamate energiaallikate kasutuselevõtuga (GP 28.6). Eesti ostvat liialt vähe gaasi, et Gazpromi peakorteris lärmi lüüa (ÄL 13.2). David Vseviiov näeb stereotüübi ämblik-Venemaa ja kärbes-Euroopa tagant keerukamat pilti (PM 31.1). Samas aga hoiatas Inglismaa peaminister Gordon Brown Euroopat kägitava Venemaa energiahaarde eest (ÄP 2.9). Enn Kaljo valutas südant selle üle, kuidas nihutada paradigmat Eesti energiatootmisest (ÄP 8.4). Kuid Eurostati andmed näitavad, et Eesti on energiasõltuvuselt Euroopa väiksemate seas (ÄE 27), kõik oleks ju lohutav, kui meil poleks spetsiifilist sõltuvust.

Ajakirjanik Robert D. Kaplani arvates ei rakendata Venemaale isegi Gruusia sõja pärast majandussanktsioone, kuna Venemaa hoiab maagaasitarnetega sisuliselt Lääne-Euroopat surmahaardes (PM 19.8). Kuid pole saadud mööda vaadata uue külma sõja puhkemisest, mille eesliinil seisaksid Balti riigid (PM AK 15.3). Ilmus Edward Lucase raamat „Külm sõda“ (Areen 5.6). Venemaa on NATO-t juba sõjaga ähvardanud (ÄP 16.9).

Toetused. Teadus. Eesti

EAS eeldas ja valitsus lootis, et 2009. aasta tuleb innovatsiooni tuules (Inseneeria 1, Uuenduste Tuules 18.6), tootearenduse (ÄP 29.8) toetuseks on 1,4 + 1 mld kr (Inseneeria 4). Silicon Valleys (PM 24.1, ÖL 6.2) on nüüd ka EAS-i kontor (ÄP 21.1, 5.5). Teadmisi saab rahaks teha ka Jaapanis ja Singapuris (ÄL 30.4). Kriisi ajal tulevatki raha panna teadusesse (ÄP 9.5) või kasvatada metsa (ÄE 43). Eesti teadus ja haridus saavad EL-i tõukefondide kaudu 2,37 mld kr (ÄP 15.4). Tõukefondide raha kasutamine (EP 17.11) aga kipuvad venima (PM 31.1, ÄP 27.11). EL-i struktuurivahenditest võib aastatel 2007–2013 saada kokku üle 53 mld kr (Eesti Areng juuni, ÄP 20.6). Teadusraha õiglane jagamine osutub tihti huvide konfliktitõttu keeruliseks (PM 7.8). Meil saab teadus- ja arengutegevus ikka vaid 1 %, Soomes ja Rootsis üle 3 % SKT-st (Sirp 7.11). Sellele vaatamata kasvas meie teaduse mõjukus protsendikese võrra ja jääb maailma keskmisest maha ainult 16,5 % (UT 12.12). Eesti võib alates aastast 2014

olla juba nii rikas, et ei saa enam raha EL-i ühtekuuluvusfondist (EE 29.5). Arengufondi (Inseneeria 3) esimene investeering tehti postikappidesse (PM 27.5, 14.8). PRIA (ÄP 13. ja 15.11, ML 27.11) aga oli nõus toetama põllumaa metsastajaid (ÄP 17.3, Edenev Eesti 28.5) ja energiakultuuride kasvatajaid (EP 30.6, N 30.6, ÄP 21.8, 29.9, HElu 28.8, OS 19.9), juhul kui vähemalt pool kasvatatavast biomassist kasutatakse ära oma ettevõttes (HElu 22.8). Ka muuks otstarbeks (OS 3.5) jagati pool mld kr (ÄP 30.1). WTO-l räägiti, et EL on vähendamas toetust põllumeestele ja kaavad eksporditoetused (ÄP 21.7). Miljonid toetusraha pole suutnud meie puisniiti päästa (EP 1.12).

Kuid tuleb arendada ka teaduspõhist Eestit (PM 6.3). Patentide arv on meil juba kasvanud (PM 2.2), kuid leiutamise seis olevat ikka häbiväärne (PM Patentid ja Kaubamärgid 18.8). Leiutiste arv oli kasvanud 3 % (ÄP 8.10). Maailma suurima noorte teaduskonkursi leiutajate eripreemia sai abiturient Maria Orb arvuti kõvaketastest meisterdatud katlakivi vähendava seadmega (PM 19.5). Appi on tulnud ameeriklased, kes tahavad palgata kõik Eesti keemikud (ÄP 22.1). EL pakkus ka firmadele raha teadusuuringuteks (ÄP 14.1).

EE ja TTÜ kuulutasid välja elektroenergeetika ja soojustehnika erialade doktorantidele stipendiumid (PM 19.6). EE kaasas ka Maaülikooli õppurid ettevõtte arendusse (ÄP 27.5). EK kuulutas välja teadusuuringute peadirektoraadi direktori ametikoha (PM 8.4).

Öko- ja rohelised

Ega paremat sissejuhatust pole vist öko-teenetele võimalik teha, kui see oli kirjas Virumaa Teataja (22.7) artiklis „Üle võlli, aga ökoloogiliselt!“. Seal käsitleti öko-eesliidet kui sobivat müügiargumenti (ÄP 19.6), et tarbijat pahatihti eksitada. Teatmeteosed annavad kreekakeelsele sõnale „oikos“ tähenduseks maja(pidamine). Toome sellest artiklist valiku termineid, lisades juurde ajakirjandusest leitud: ökonähtused, -inimesed, -teenused ja -tooted, ökoloogiline eluviis, -kool, -seep (PM 16.1), -kosmeetika (EP 2.12), ökoist (EE 28.2), ökoloogiline (jala)jalg (ÄP Juhtimine 1, TK 1, Loodussõber 4, PM 30.10, EE Areen 2.10, VT 30.10, ÄP 7.11), -mähkmed, -tal, -aed (HElu 9.5), -auto, -festival (Koit 3. ja 19.1, 26. ja 28.8, ÕL 5.2, 30.6, 18.8, N 5.3), -mess (Koit 4.12, VoM 2.12), -ehitus (MaM 5, ÄP 17.9, TM KE 6 ja 9), -arhitektuur (ÄP OM 1), -peldik (ÕL 6.6) k.a euro-ökopeldik (TM KE 5), -maja (EE 28.2, ÄP 23.7, EP Lisa 11.10, TM KE 9, ÄP OM 10), -küla (EP 29.11 KT 7), -linn (ÄPT 1, Ehitaja 6, TM KE 6, ÄP 24.9), -tants (VT 29.2, 4.3), -poliitik (Jakob von Uexküll PM 25.10), -kratt (HEks 25.1, 27.6, VT 26.5, Tõru 18.12), -skaut (Tõru 18.12), -terrorist (ÄP 5.3), -terror (EE 29.2), -kastroof (HEks 27.6), -turundus (EE 10.4), -toode (ÄP 17.3, 7.11, ÄE 8), -toit (EP 10.1, MaM 5, Pealinn 8.9), -vein (Kroonika 13.5), -müsli (ÄP 4.9), -mürgised (Koit 4.3, ÄPT 3), -tarbija (ÄP 19.6), -turism, -turist ja tema -sõök (ML 3.7), -turismimaa (Koit 6.12),

-identiteet, -seksuaalid, -mehelikkus ja -naiselikkus (EE 12.6), -nautleja (Lõuna Leht 11.12), -usk (PM 7.7), -arvuti (ÄL 20.2) ning -apartement (VT 28.8), -pood (ÕL 11.9, EE 16.10, Mahepõllumajanduse Leht 1), -sahver mahelihaga (ÕL 26.7), -laen (ÄP 15.5, 11.6, ÕL 11.6), -mööbel (KT 3), -kurs (PP 23.2), -elekter (EP 22.4), -mahuti (ÄP 13.11). Ilmselt kuuluvad kosmosejaamade kempusid ökopeldikute klassi. Ühe taolise remontimiseks saadeti teele kosmoseüstik kosmose torujürjudega (PM 31.5). Maapealne variant on ökoloogiline kuivkäimla (TM KE 5). Rootsi kaotas ökosoodustuse autodele (ÄP 10.9).

Ökomatusel täidetakse kirst lahkunu ning toitainete ja väetisega ja istutatakse maetud kirstu peale puu, mille juured söövad kirstu ja embavad kadunut. Kuid ka kadunu tuha puistamine iluaeda on küllaltki ökoloogiline toiming (ÄP 17.1).

Tõsisemalt tuleks suhtuda ka ökoloogilisse tootmisse, kus näiteks trükimasin pannakse maja soojaks kütma (ÕL 14.5). Samas kirjutatakse ka rohelisest (topelt)maksust e ökoloogilisest maksust (EP 6.8, Riigikogu Teataja 11), rohelisest mõtlemisest (EP 30.7), seminarist (ÄL 20.2), keskkonnasõbralikust moekunstist (ÄP 27.6), börsi rohelisest päevast (EP 12.3) või Viru vangla tuletõrjeõpusest „Roheline maja“ (EP 28.4), rohelisest turundusest (ÄE 4), suure ökopotentsiaaliga Saaremaast (OS 19.4). Eks mõnes kohas ole nii öko- kui roheline vajalik täpsustus.

Rohelised kardavad, et meil tahetakse põlevkivi- ja metsavarud vahetada iga hinna eest rahaks (ÕL 19.5).

Riigikogu roheliste fraktsiooni esimees Valdur Lahtvee sõitis São Paulosse roheliste teisele maailmakongressile (PM 28.4).

Leiti et roheliste algus on olnud kahvatu-roheline (PM 19.5), nende arengut pärsib liidrikrisis (PM 5.5, 16.6) ja pole ka tulemusi Riigikogus ette näidata (ML 21.8), samuti arusaamatused suhtekorraldajaga (PM 26.8, ML 28.8). Suurim süüdistus oli, et pealt roheline, seest aga samasugune kui teised (ÄP 27.6).

Soo. Muda

Soomaal oli üleujutus (S 7.8), kokku tuli neid 2008. aastal kaheksa (PP 4. ja 9.12, VT 9.12, ÕL 9.12). Endla looduskaitsealale jõudis nn viies aastaag (VoM 30.12). Mis turistile on eksootika, tekib talumehes tülpimust (PM 6.12). Kakerdaja rabas käidi räätsadega (PM 12.7). Matkati Rüütli, Selisoo, Muraka ja Merimetsa rabas ning Emajõe Suursoos (Dilemma mai), Mukri (Loodussõber 2), Nigula (Tõru 17.11) ja Kaiu rabas (ÄP 24.11), Tohvri-Madistes (Loodussõber 1) jm (EP 21.11). Sookuninga looduskaitseala sai Ramsari ala staatuse (PM 12.3). Soomaa jõed said prügist puhtaks (LL 11.4, PM 23.4). Suursoo küla paikneki soode süles (Harju Ekspress 26.9). Ohus oli Ura maastikukaitseala karstunud madalsoo (Tõru 22.9). Schengen seob Eesti ja Läti vahelised kaitsealad üheks (EP 16.1). Suti tuntud soouuriija Karl Veber (1915–2008) (EP 25.9), tema juubelikirjutis ilmus käesoleva ajakirja eelkäijas „Eesti Turvas“ 1995, nr 3/4.

Soost leitud Saksa sõdureid on Vene oma-

dest kergem tuvastada (PM 4.7). Tootsi turbaväljalt jm leiti mürske (ÕL 20.7), Võhma rabajärvest uppunu (EP 17.4).

Haapsalu mudaärst kirjutati (PM 9.5). Muda, mesi, mesilasvaha jm läheb Eesti ilutööstusesse (ÄPT 1). Meremudaga savimähis viib patsiendi toksilised ained välja ja vähendab übermöödu (Dilemma 20). Võhma sanatoorium kasutab järvemuda (Koit 6.11). Turvast sobib kasutada ka balneoloogias (*KT 7). Räpina paisjärvest pumbati muda välja (Koit 4.11), Lahmuse mudaugust tehti kena järv (PP 10.9).

Euroopa jõgedest on u 20 % looduslikus või looduslähedases seisus (VoM 22.7), Eestis arvatakse, et ei suudeta viiendikku veekogudest (Tõru 17.11) heasse seisundisse viia (VoM 2.9).

Turvas ja turbatööstus

Turvas on põlevkivi järel teine Eesti kaevandatuim maavara (ÄP 23.7). Eesti Turbaliit tellis artikli turbatootmise pika traditsiooni ja hetkeolukorra kohta (*EP 21.11). Liidu lehest selgub veel, et turbaga küttes kulub vähem raha, taimel on kasvuturvas mõnus kasvada, selle abil saab tervist parandada jm. Turba säästlik kaevandamine on väga oluline (*EJES 2). Kaevandamist piiratakse, kuid mitte turbaekspordit (PM 30.1). Oleme maailmas 3.–4. turbaeksporditõõr (EP Mõte 31.12). Riigikontrolli olevat teinud kindlaks, et turvast kaevandati 2005. aastal teadaolevalt juurdekasvust viis korda enam (PM 4.2). Ebapraktiline kaevandamine raiskavat miljoneid tonne turvast (ÕL 3.2). Kalju Preiman arutab turbatootmise ökoloogilise mõrvalikkuse üle loominguliselt hüpoteetilise refereerimise teel (Grüne 5). Samas pole teadaolevalt eriti selged lood turba tegeliku juurdekasvuga, samuti ka sellega, milliseid alasid soodeks nimetada (R.V.). Harjumaa mäeeraldiste pindala on näiteks 4198,8 ha, millest 2573,29 ha on turbatootmisalad. Nende alade pindala enam ei suurene (HEks 27.6). Riik ja vald (WT 1.4, 27.5, 12.6) ei näe Ess-soos (EL 6) midagi kaitsmisväärtset ega ole seda ka looduskaitse alla võtnud, seal on turvast kaevandatud varemgi, inimesed kardavad tühje kaevu (EP 27.5) ja marjakohtade kaotust (WT 27.5). Hagudi tulevikuvision on asfalteeritud raba (ML 16.10).

Lavassaares pumbatakse loodushoiu kaalutlustel rabast vett välja (EP 5.8, PP 5.8). Tootsis alustati katsetega kasvatada ammenunud turbaväljadel päideroogu ja kanepit (EPLVJ 1/2). AS Saarek soovib Kungjärve turbamaardlas 107 ha-l mustikaid kasvatada (WT 12.7). Mustikat müüakse Hiinasse ja Jaapanisse (ÄP 30.10). Kultuurjõhvikas (EP 21.11) on samas aedades kolimas (ÄP OM 3, ÕL 13.8). Samas aga leiti Alam-Pedja soos seakartuli suurusi jõhvikaid (EE 7.11). RMK-l on kava kasutada Paljassaare (KT 7) reoveepuhastusjaama jääkmuda Puhatu ja Pööravere vanade turbaväljade metsastamiseks (LL 15.10, PR 16.10, *EP 17.10, PM Metsandus ja Puidutööstus 18.11, *HEks Keskkonnaleht 12.12, EM 4).

Tootsi Turba puhaskahjum oli 2007. aastal 28,1 mln kr (PM 11.3). Rekordvihm (PM 2.9) uputas Ida-Virumaad (PM 27.8). 2008.

aastal oli täidetud u 60 % kavandatust (*PP 17.9). Firma soovib uurida kaevandamisvõimalusi 63,54 ha-l Kõuel (HEks 24.10), Raplamaal jm (PP 16. ja 23.10). Tootsi masinaehitajad ehitavad masinaid (EP 21.11) peamiselt Soome ja Rootsi (PP 16.11). Turvas on jätkuvalt Pärnus odav kütus (PP 16.7). PRELVEX-i toodangust läheb 95 % välismaale (EP 21.11). Kõne all oli Rääma raba kasutamine (PP 7.11). Mullakoorem veoga maksab näiteks 2200 kr (ÄP OM 4). Sõnnikut aga jagati hipodroomil tasuta (PM 19.3), Paljassaare reoveepuhastusjaamas müüdi kasvumulda 80 kr/t (ÖL 17.10). Lavassaares korrustatakse raudteemuuseumi (PP 12.6), sakslased aga samas aastatel 1941–1947 tegutsenud vangilaagris surma saanud sõjavangide kalmistut (PP 16.7). Liialt palju oli Eestis rabapõlenguid. Põles Puhatu turbaväli (ÖL 3., 12., 13., 18. ja 19.6, EP 8., 8., 10.–13. ja 18.6), mis võttis veel kord tuld (PM 25.7), teateid tuli Ulilast (EP 9.6, PM 10.6, ÖL 11.6), Orust (PR 27.5), Tootsist (PP 30.4, 1. ja 2.5, ÄP 11.6), Illukalt (PR 4.6, EP 15.6), Puhatust (ÄP 11.6), Õmma rabast (M 15.8), Nurme küla turbaväljalt (LL 29.5, PP 27.–29.5) jm (EP 30.4, 2., 4. ja 27.5, 10. ja 12.8, PP 29.5, PR 10. ja 14.6, ÖL 30.4, 3. ja 4.6). Arutati, kas põlengute kustutajad jm vabatahtlikud on naiivsed romantikud või hoopis maailmaparandajad (PM 21.10). Metsapõlengute hind oli 2,3 mln kr (PM 30.10).

Pilliroog, kanep ja võõrliigid

Pilliroog (ÄP OM 4) ja põhk on väärt materjal ka ehitajatele (PM 7.7, Life in Estonia Autumn). Võrtsjärve roog läheb ekspordiks (EP 11.11). Ka on kanep sobiv ehitusmaterjaliks, tekstiili-, tselluloosi-, paberi-, ravimi- ja õlitööstustoomeks, samuti küttematerjaliks (EE 17.4, EP 12.12). Soojustamiseks tuuakse Eestisse kanepivillamatte või -rulle Saksamaalt (VT 10.4). Titicaca järvel elatakse pilliroosaartel (ÄP 10.10). LKK andmebaasis on arvel 1199 karuputke leiukohta kokku u 1200 ha-l, 2007. aastal tehti tõrjet 609 ha-l (HElu 13.5). Karuputke tõrjutakse Eestis veel vähemalt seitse aastat (PM 21.5). Peipsi taga vohab putk endistel põldudel takistamatult edasi (ML 11.9). On kanep, mida keelatakse (N 15.1, EE 18.9, PM 7.11), aga mõnes kohas lubatakse suitsetada (LL 7.2, 5.6, Narko Hääl märts ja november, PM 4.4, 12.6, 25.10) kuna see olevat alkoholist ohutum (ÄP 9.10, PM 1.12). India kanep sisaldab toimeainet tetrahydrokannabinooli (ÄPT 7). Siis on kanep, mida tohib Eestis juba kolm aastat kasvatada ja kasutada (EPLVJ 1/2, EE 17.4). Eestisse ehitatakse 70 mln kr maksev kanepitehas, mille varustamiseks läheb vaja 1500 ha põldu saagiga 10 t/ha (PM 7.8). Õlikultuuride välimäärakas on kirjas ka tööstuskanep (*Cannabis sativa*), mis on puidust parem tselluloositoore (ÄPT 7). Alates 12. märtsist keelati 2008. aastal kulupõletamine (PM 13.3). Üleastujaid jahiti (HEks 11.4, PM 19.4). Eelmisel aastal oli Tallinnas 470 kulupõlengut (Pealinn 7.4).

Puu ja mets

Eesti metsavaru on suur (*EM 4). Aasta puuks sai jugapuu (EL 2), peeti metsanädalat (EM 1), istutati puid (Koit 27.5, Tõru 17.11), peeti raierahu (Koit 19.4). Looduskuu teema oli „Puud rahva meeles ja keeles“ (Koit 15.5). Euroopa metsanädal algas oktoobris (Tõru 23.10). Pärnust sai nädalaks metsapealinn (PP 3.5), samas peeti ka metsaseltsi juubelikonverentsi (PP 18.11), Viinis aga Euroopa metsaseltside aastakonverentsi (MÜ 9.10). Viljandi oli saamas ilutulestikupealinnaks (S 18.12). Tallinnast võiks saada Euroopa roheline pealinn (Mustamäe 6). Siit sai alguse rändnäitus „Jalg metsas“ (Koit 18.11). Avaldati mõtteid loodusemetsade üle (Tõru 21.7). Meenutati koolimetskondade ajalugu (VT 17.12) ja metsi mitme kandi pealt (EL 11, EM 4). Metsanduse areng (Inseneeria 7) nõudvat uusi otsuseid (ÄE 7, EP 11.12).

Puud olevat tegijad globaalsel tandrill (*ÄP Visioon jaanuar). Tugev kui tamm on tavaks öelda, kuid patogeenne seen *Phytophthora ramorum* on võimeline põhjustama tamme äkksurma (LL 4.6). Samas on tamm paljudel maailma müntidel (Loodussõber 4). Ohtlik punavöötaud võib pöödnud ajal ja soojadest talvedest tingituna suretada Eesti männikuid (PM 5.5), õnneks oli see väheleviv (ML 30.10). Kahjur on ka ladva-kooreürask (EM 1). Kadrioru puudel oli bakterhaigus (EP 7.10). Puidule võib seen saatuslikuks saada (EP 3.4, EM 3). Vaher on meie magusaima mahlaga puu (EE 27.3).

Linnametsad on magus pala kinnisvaraarendajatele. Tammeneemelased protestisid põlismetsa maharaiumise vastu (PM 12.2), ka Rae elanikud (EP 23.7). Põline haavik küttis Vormsil kirgi (PM 1.2, 22.2). Tunti muret Stroomi metsa pärast (LL 8.5). Suurupi metsaraie tunnistati kohtus õiguspäraseks (EP 3.1, PM 1.7). Linnapuu (-park) peaks väärilt vananema (PM 5.2, 15.5). Üks neist – hõlmikpuu – päästis linna vanima puumaja (LL 14.3). Kaitsealune hobukastan siiski laasiti (PM 8.4). Metsaraie võis hävitada kotka pesakonna (PM 9.5, ML 23.10). Nuripalu harjutusväljakult võtsid kaitseväljale lubatust enam metsa maha (EP 12.1). Agar inimene osutub tihti loomi pakasest enam häirima (PM 8.1).

Keskkonnaminister Tamkivi arvas, et kuulduks Eestis metsade hukust on enneaegsed (WT 24.5). Riigimetsa Majandamise Keskuse (RMK) tegevus oli uue struktuuri tõttu pikka aega üldsuse ja audiitorite tähelepanu all (EM 1, 2 ja 3, PM 14., 25. ja 28.2, 21. ja 28.4, 5., 9. ja 29.5, 12. ja 21.6, ÄP 7.4, 23.5, 5., 6. ja 13.6, ÄPT 3 ja 4, ML 4.9). RMK juhatuse esimees ütles, et kirves on metsa parim arst (ÄP 14.2). RMK juhatuse liige aga ütles, et meie metsad ei saa kunagi pelgalt puidupõlluks (ÄP 15.5). Tuletati meelde RMK kava minna Norra metsi majandama (PM 16.2). Soome ja Rootsi keskkonnaorganisatsioonid hoiatasid eestlasi hoidumast metsakorralduses Skandinaavia tee eest (ÖL 5.5, ÄP 6.5). IT-ajastul lihtsustub arvestus loigatava ja veetava puidu üle (ÄPT 4). Kirjutati metsa sertimisest (EM 1, VT 17.12). RMK avas restaureeritud käbikuivati (LL 7.5), meil on nii puukoole kui taimelava-

sid, tegeletakse metsaselektisiooniga (EM 4). Tõdeti, et majanduslangusest hoolimata mets ikka kasvab (Metsandus ja Puidutööstus 18.11). Eesti paju- ja haavaurijad käisid Hiinas (MÜ 6.11).

Erametsa (EM 3, ÄPT 7, Koit 16.10, ML ML 30.10, 18.12, LE 6.12, EM 4, EP Sinu Mets 22.12) uuendamist toetatakse (ÄP 22.2, 17.4, 9.10). Eramets saavat panga (ML ML 27.11). Peremetsanduse seis olevat endiselt hägus (ML ML 30.10). Riik kohendas metsaseadust, rahvas aitab kaasa (EM 2, ÄPT 2, HELu 14.3, 2.5, 6.5, ÄP 14.3, 14.4, 5.5, PM 7., 10., 14., 26. ja 30.5, Grüne 5, Koit 10.7, WT 9. ja 20.5, ÄE 7, 20 ja 27, LE 6.12, PM Metsandus ja Puidutööstus 18.11). Muretseti erametsade lageraialade taasmetsastamise ja raierahu (EE 24.4, PM 7.5), samuti FIEde ebavõrdse kohtlemise pärast (ÄL 19.3). Lageraie kaitsealal kindlustab ehitusloa (ML 21.8). Erametsad said ka toetusi (EM 2). 300 000 ha-l metsal pole viimasel 15 aastal omanikku olnud (ÄP 10.4).

Rahvaliit kogus allkirju riigimetsa kaitseks (ÄP 14.4, EE 12.6). Noored olid vastu metsareformile (LL 27.5), reformi peeti ka õigustatuks. Mitmed ühingud aga olid vastu KM-is kavandatavale looduskaitse reformile (PM 15. ja 27.9, 19.12, EP 30.10). KKM asub koostama uut looduskaitse arengukava (EP 11.12, PM 15.12).

Aasta põllumees Johannes Valk kasvatab maarjakaske (HElu 26.9), teise Johannes – Kerdi vanaisatalus toimus maarjakase õppepäev (ML 28.8). On teada metsanduse toetamise määrad (EPm 2).

ELF-i talgulised taastasid hoogtööpäevadel pärandkooslusi (ÄP 4.9).

Vihterpalus põles 850 ha rabametsa (PM 26.5, 3.7, ÄP 26.5, HELu 27. ja 30.5, LL 27.–29.5, RR 29.5, HEks 30.5, EM 2). Tulekahju märkas metsnik, mitte metsa ülesseadud valvekaamerad (PM 26.5). Päev taolist tulekahju läheb miljon krooni maksma (PM 27.5). Vallad hakkasid kõrgendatud tuleohu (PM 7. ja 9.6) tõttu metsaminekut keelama (LL 10.6).

Rootsi maadles metsapõlengutega (LL 4. ja 5.6), Norras möllas sõjajärgse aja suurim metsatulekahju (PM 14.6). Vihnametsade taastamine olevat äriprojekt (EE 7.2). Rootsis leiti maailma vanim puu, mille juuresüsteem on 9550 aastat vana (ÄP 18.4, ML 25.9, EM 3).

Metsa- ja puidutööstus

Eesti metsasus on 56 % (MÜ 6.11). 2007. aastal raiuti Eestis 7,5 mln tm puitu, millest kütuseks läks ligi 2,8 mln tm. Tööstus vajab toormena hakkpuitu (1000 tm/a): graanulitootjad 400, Kunda 380, Püssi 380, Kehra 150, Pärnu 100 ja rajatav Püssi 60, kokku 1,47 mln tm (ÄP 15.5). Soe ja vesine talv ei võimaldanud puitu metsast välja vedada (EP 17.1), metsa jäänud palgid kippusid riknema (ÖL 16.2, ÄP 27.5).

Erakond Eesti Rohelised teavitas Aleksei Lotmani vahendusel Eesti metsatööstuse teelahkmel olemisest (ÄP 22.1). Meie saetööstus on orienteeritud välisurgudele (ÄP 2.4). Stora Enso (ÄP 11.9) koondas töötajaid (ÄP 16.6) ja sulges Paikuse saeveski (WT 10.9, PM 11.9, ÄP 11.9) ning oli sulgemas

Viljandi puidutehast (ÄP 31.10). Valgamaa edukamad olid puidutööstused (ÄP 30.5), Võrumaal – saetööstused (ÄP 30.5). Saetööstusi ootasid ees rasked ajad (ÄPT 4). Puit (ÄPT 3) odavnevat, kuid terendub toormekriisi (ÄP 27.2) või hoopis üleküllus majanduse madalseisu tõttu (ÄP 27.5, PM 4.8)? Sõdra Eestil oli maksupettuse kahtlustus (EP 3.10). Eesti mees sai Novgorodis toormehanke ühisfirma Vene osanikult tüsata (ÄP 20.10).

Nõrk dollar ning Vene puidu (WT 29.4) hinnatõus ja tollid (ÄP 25.1, 15.2, 18. ja 31.3) räsivad Euroopa puidutööstust (ÄP 19.3, 11.9, EP 31.3). Soomlased otsisid sellest väljapääsu (WT 29.4, PM 17.7, EP 23.7) toorpuidu maksuvabastusega (PM 24.7, ÄP 25.8). Kui varem sai Eesti Venemaa 2 mln tm puitu, siis nüüd mõnisaada tuhat tm (PM 4.8), kas eksport lõppeb (ÄP 18.4)? Kunda sadama kaudu puiduvedu ei kannatanud apriillisündmuste tõttu (ÄP Logistika 2). EK taunis Vene puiduekspordi piiranguid (EP 17.1, 1.4). Majanduslangus pani Venet tolle edasi lükkama (ÄP 13.11, ÄP 17.11) või oli selle taga Hiina surve (ÄP 1.12 EM 4)? Toormenappus peaks puidutööstuse efektiivsust tõstma (ÄL 10.12). RMK kasum kümnekordistus tänu puidu hinna tõusule (ÄP 14.2). Arvati, et tollide tõttu tuleks kohalikku metsaraie suurendada (ÄP 20.3, PM 4.8). RMK (EM 4) kandis riigieelarvesse 660 mln kr (ÄP 2.12), prognoosisid puiduturu 14 % langust (ML 18.12).

Vaid 6,5 % eestlasest usub kindlalt, et meie metsaressurss uueneb, samas kui Rootsis on uskujaid oma metsa taastumisse 19,5 % (ÄP 17.4).

Vineeritootjad rebisid Eesti puidu pärast (EP 11.3, ÄP 11.3). Venelased ja hiinlased noolisid Pjotr Seidini pankrotistunud Baltic Panel Groupi vineeritehast (ÄP 11.4, 13.5, 4. ja 11.8, 23.9). Kohila paberivabriku (PM 11. ja 30.4, 20.12, ÄP 11.4) ostsid hollandlased (ÄP 10.9), Repo Vabrikud koondas töötajaid (ÄP 18.9), SW Mööbel (ÄP 11.1) ja Tammistu Profiil läksid pankrotti (ÄL 23.1). Sylvesteri mehed vaidlesid maksumetiga (PM 3., 15. ja 16.6, ÄP 6. ja 19.6, 23.9). Eesti mööblitööstus otsis oma kaubamärgi (Inseeneria 1), kuid samas osa ettevõttest lõpetas tootmise (PM 15.10), eriti raske (ÄP 21.10) oli äsja alustanutel (ÄP 30.10).

Põles puitmaju tootev ettevõtte Krimsi külas (ÖL 9.5) ja Otepää vineeritehases (ÖL 24.9). Hansa Graanul läks pankrotti (ÄP 10.10). Vasalemmast sõidavad puitkarkassil väikemajad Soome (ÄP 11.2). Puukunstnikud andsid elu kasutust mitte leidnud puidule (WT 5.7). Augustist 2007 kuni augustini 2008 kallinesid puidugraanulid 7,1, -brikett 3,7–5,1, lepalahud 4,2–9,5, kasehalud 4,1–17,9 % (suurem kasv oli kuival puul, mida soovitatatakse kütta) (PM 11.9, vt ka ÄP 2.7). Halupuu oli siiski eramu kütmiseks odavaim biokütus (ÄP 2.7, PM 13.10, VM 14.10). Vasknarva kloostri nunnad on halupuud juba varunud (PM 3.7). Eestis leiutati käsitoimeline puulõhkumisseade (ÄP 7.3).

Tselluloos ja paber

Estonian Cell (EP 21.12) vajab nii haavapuitu (ÄP 15.1) kui elektrit (VT 9.1, EP 10.1),

et normaalselt töötada (VT 21.4), kasumit pole aga kuskilt näha (ÄP 10.1, ÄP 11.1). Aasta lõpul oli ettevõtte ladu väheses nõudluse tõttu haavapuid täis (ML ML 27.11), pealegi pahandati Kunda jõe vee paisutamise pärast (VT 30.12). Pedja jõgi ei mahtunud pärast lume sulamist kallaste vahele (VoM 9.12).

Vanad ajalehed suudavad pärast töötlemist siduda lahusest endaga peaaegu võrdse massi kulda (ÄP 11.7). Heideti ette, et RMK keskkonnaportid on trükitud paberile (EE 19.6).

Stockmani kaubamaja ehitati endise paberivabriku kõrvale (LL 4.3). Vanapaber võiks olla müüdud Hiinale (EE 31.1). Vanapaberiiga taheti katta Kiviõli poolkoksimägi (VT 25.9).

Põllumajandus, toit ja kütused

Maailma on ähvardamas rahvastiku kasvust tingitud toidukriis, üheks põhjuseks ka roheline mõtlemisviis, mis soosib nafta asendamist biokütustega (EE 10.4, ÄP 12. ja 24.4, 2.6, 16.7, ÄL 7.5, PM 2.6, 7.7). Sel põhjusel ja bioloogilise mitmekesisuse (ÖL 29.2) vähenemise tõttu peetakse biokütuseid isegi ohtlikumaks kütuseks kui nafta (ÄP 6.1). EL-i soovi kasutada biokütuseid (ÖL 18.2, *ÄE 23) aga ei saa ka erirata (ÄP 18.2), ehk siiski alles siis, kui europarlament on jõudnud mingile uuele seisukohale (PM 30.5), nt kaotab toetused energiakultuuridele. Biokütuste negatiivset mõju tunnistas siiski EL-i keskkonnanõunik Stavros Dimas (ÄP 15.1). Oodatakse uusi seisukohti EL-ilt (ÖL 16.4, PR 21.5, ML 5.6), nt toetusi teise põlvkonna biokütustele. Kas biokütuste põhjustatud „haiguse“ ravi on hullem kui haigus ise (EP 27.8)? Seega: bioenergia *versus* toit (EPm 3, Koit 24.5, MaM 5, *MaM 11, ÄL 27.8)? EL-i põllumajanduspoliitika pidavat suurendama ebavõrdsust liikmesriikide vahel ja riigi sees (PM 24.1).

IEA aga ütleb, et biokütustega tuleb jätkata, ka pidas FAO biokütuste kasutamisest tuleneva toiduainete hinna tõusu suurusks vaid 10 % (ÄP 28.4). FAO andmeil tõuseb teraviljatoodang 2,6, tarbimine aga 3 % (ÄL 30.4). Eestis kallines teravili (ÄP 22.2), sh nisu (ÄP 7.2), toit kallines kiiremini kui EL-is (ÄE 23), eriti leib ja toiduõli (ÄP 12.6), kuid ka muud hinnad (Pealinn 14.4, ÄP 9.5). Vilets sügis ei soosinud põllumeest (ÄP 8, 15. ja 18.9, PM 5.9), toiduvilja ohustasid hallitusseened (ÄP 16.10). Osta tuleks ikka kodumaist (PM 17.6), ostetakse aga liialt importtooteid (PM3.5). Suve poole märgati toidu hinnaralli hoo mahakäimist (ÄP 23.7). Võidakse kehtestada kohustuslik saagikindlustus (ÄP 2.7).

Mida põletada, kui kaera on puidugraanulist kasulikum kütta (MaM 3)? Üks vastuse variantidest on, eelista inimtoitu, järgneksid loomasööd, toormaterjalid (nt ehituse) ja alles siis energeetika (MaM 1). Biomassi ja -energia küsimusi arutati konverentsidel (EPLVJ 1/2, MaM 3, MMaa 11.3, MÜ 13.3, N 25.4).

Oxrami raport kirjutab 30 mln inimese vaesumisest seoses nn roheline poliitikaga (ÖL 25.6). Maailmapank ja Rahvusvaheline Valuutafond hoiatasid toidumässude eest (ÖL

14.4, PM 15.4, EE 17.4, ÄP 24.4, 2. ja 6.5). Maailmapanga salajases raportis nenditakse, et toiduhindade tõusu taga oli biokütus (ÖL 4.7). Rahvusvaheline valuutafond IMF näeb biokütuste kasutamises moraalset probleemi, mille lahendusvariandid peavad olema eri riikides erinevad (ÄP 21.4). Küsiti, kas EL-i biokütuste poliitika tähendab kuritegu inimsuse vastu (VT 17.4). Kloonitud toit oli samuti arutluse all (ÄP 5.9). GMO-d (EP 28.10) võivad pakkuda lahendust (PM 24.1, ÄL 27.2). Samas on aga nälgivas maailmas liialt palju ülekaalulisi inimesi (PM 30.4). On ka Eesti Ekspressi soovitus minna täiskõhuga poodi toitu ostma. Nälgijatele nii palju lohutuseks, et nälgjust paraneb nii silmanägemine kui mälu (PM 10.5). Kuid ka silmanägemist kaotamata saab aju elektriga stimuleerimise teel muuta võimsamaks (ÄP 4.7). Ukraina kunagine näljahäda on Läti seimi arvates genotsiid (LL 14.3).

Kõik oleks parimas korras, kui aastaks 2030 suureneks toidutoodang poole võrra (PM 4.6). Soomes muretsetakse samuti kallineva toidu pärast (PM 15.7). Hiina jt riigid vedasid riisi hinda üles (ÄP 8. ja 15.4). Suurbritannias ja USA-s hakkasid inimesed aedvilju ise kasvatama, mitte ainult keskklass, vaid ka tudengid ja noored karjääriinimesed (LL 10.6). Indiast tuli teade, et kui kõik rotid ära süüa on maailm näljahädast pääsenud (ÄP 14.8).

Põllumajandusele sobivat maad on maailmas jäänud vähemaks (ÄL 12.3, ÄP 13.6), mis põhjustas selle kokkuostu meil (ÄP 15.5) ja Euroopas (ÄP 25.4), USA-s tähelepanu lausa ostuhullust (ÄP 16.6). Ida- ja Kesk-Euroopas on saadaval viljakat ja odavat maad (ÄP 27.8). Eesti energiavarustuse seisukohalt hakkab vast enam tähendust omama põllumajandus. See peaks põhinema säästval majandamisel (Grüne 5).

Tahke taastuvkütus

Ilmus ülevaade Eesti biokütuse turu kohta (*EPm 3). Bioenergeetika-eris kirjutati nii biokütuste filosoofilistest aspektidest kui pea kõikidest selle teema aspektidest: tururegulatsioonid, kasutamiskorraldus ja -meetmed, tootmine ja energeetilise kasutamise planeerimine, energiaks muutmise tehnoloogiad, toodete elutsükkel, transportkütused, biogaas, maaressurss, energiakultuurid (EPm 3). Eesti Biokütuste Ühing sai 10-aastaseks (EPLVJ 1/2). BioE on esimene bioenergia-alane koostööprojekt Soome ja Eesti vahel (N 13.3).

Näpi alevikku kavandati uut pelletitehast (EE 17.4, ÖL 17.4). Hansa Graanul pankrotistus (ÄP 10.10). Urvaste grillisõetehas oli uksi sulgemas (PM 1.12). Pelleti hind oli tõusul (ÄP 2.7).

Lihulas minnakse põlevkiviolilt üle roo, heina, hakkpuidu ja põllumajandusjäätmete põletamisele (*LE 12.2, KT 4, ÖL 22.5, MaM 7, EP 24.9). Põhku tulekski puiduküttele eelistada, seda annaks ka brikettida (MaM 1). Suigus põlesid põllul põhurullid (PP 23.5). Eestis võiks linatööstuse abil teenida miljardeid kroone (ÄL 14.5). Meil sobiks ka päideroogu kasvatada ja põletada (EPLVJ 1/2, MaM 7, *MaM 11) või ka ida-kitseherneist (*MaM 11). Seda kasvatakse Soomes juba

20 000 ha-l (TK 2). Juttu tehti jälle teravilja ahjuajamisest (ÄP OM 3), sh Loksa piima-farmi teraviljakatlamajast (KT 8). Hapniku-uurija Arno-Toomas Pihlak (vt raamatülevaadet lk 15) avaldas arvamust energeetilise pilliroo kohta: lugeda taastuv-energiaallikaks, kuid mitte reklaamida kasvuhoonegaaside emissiooni suhtes rohelise energia allikana (KT 5). Hapnik on loomadele samuti tähtis, nüüd teatati viirusest, kes aitab meil hingata (EE 3. aprill). Kui see teade pole ajalehe hilineunud aprillinali on toimeolekus viirus „kes“, muidu on ta keerule molekul ja tema kohta sobiks öelda „mis“. Kambja biopuhasil demonstreeriti energiavõsa kombaini (EP 11.3, ÖL 11.3, MaM 4). Rohelised nimetasid märgalapõlud mälidiks, neilt võiks saada aastas 3,5–4 TWh soojusenergiat, s.o pea neljandiku Eesti majades vajalikust küttest (*LE 12.2). Jõulupuudest on siiani saanud kõrvetav kunstiteos (PM 9. ja 21.1). Igasugust prügi ei tohi kodus ahju ajada (ÖL 3.1). Enne kulutuse tegemist on soovitatav neisse stressi vähendamiseks hüpata (EP 13.10).

Biodiislikütus

Paldiskis avati hilineemisega (ÄP 7.4, HEks 20.6, *ML 28.8) 14. augustil 2008 Eesti kapitalil põhinev suurim biodiislitehas võimsusega 100 000 t kütust aastas (ÖL 14.8, ÄP 15. ja 22.8, ML 28.8). Kolme esimese kuuga toodeti ligi 3000 t kütust (ÄP 22.8). Selle kõrvale võib kerkida Soome kontserni Vapo teise generatsiooni 100 000-tonnise aastamahuga biodiislitehas, mille toormeks oleks turvas või puidujäätmeid, kuid see tehas võidakse rajada ka Soome või Rootsi (ÖL 12.2, ÄP 12.2). Ajaleht loetleb võimalikke biokütuseid (ÄP 28.7). Kundasse rajatav biodiislitehas rahuldaks Eesti tarbimise (ÄP 6.8). Samas aga vajutab kallinev raps biodiisli tootmisele oma pitsati (ÄP 6.8, *ML 28.8). Werol teenis 400 000 kr kasumit (LL 25.3, ÄP 25.3), toiduõli toodang kahekordistatakse (ÄP 8.12), oldi investeerimisaldis (VoM 18.12). Rapsisaak (*MaM 11) oli kõrge (MaM 11). Nende rapsikoogid lähevad Norra kaladele (ÄP 10.1). Kuid Weroli eksjuhtide kohtuasi on riigil jätkuvalt kaelas (PM 3.1, ÖL 5. ja 6.2, 22.3, 21.–24. ja 26.4, 21. ja 23.5, 14.5 ja 2.6, ÄP 10.1, 27.2, 25.3, 22. ja 23.4, 20.6, ML 23.10). Kohtualune Aavik õpetab teisi rasketel aegadel majandama (PM 20.12). Endisi juhte ähvardas hiigelnõue (PM 12.5). Iirimaal saastus sigade sööt dioksiinirikka õliga (PM 9.12). Kui sööta sigadele tammetõrusid, annab see lihale pähklimaitse (ML 30.10). Muugas läheb arvatavasti uuesti käima Russkije Masla sojatehase ehitus, kus on kavas pressitud õlist valmistada ka diislikütust (ÄL 7.5). Suured biodiislitehased võivad ajada väiketootjad (MaM 8) pankrotti (ÄL 5.3). Varem valmistati biodiisliit kodusel teel. Jaan Rõõmusaar valmistas seda 3–4 tunniga vanas piimamahutis oma traktori tarbeks (ML 28.8). Kaitsiti magistritööd biodiisli tootmise võimalikkuse kohta Eestis (Inseneeria 1). Kuid ka kasutatud toiduõli abil saab teha bussireisi Suurbritanniasse (PR 9.7).

Biodiisli toodang maailmas oli 2007. aastal 10 mln t, s.o 6,25 % õlitoodangust (ÄP 6.8). Saksamaal koostatud aruandes „Kliimasääst biomassi abil“ peetakse biomassi põletamist kolm korda efektiivsemaks kui biokütuse aut mootoris põletamist (PP 23.2). Nette pürib biodiislikütuse liidriks Singapuri ehitatava tehase abil (ÄL 2.4), soovitatakse valmistada biokütust vetikatest (ÖL 13.2, PP 19.2). Londonist startis esimene vedelat biokütust kasutav lennuk (ÄP 25.2). Kallis toore tegevast biodiisli tootmise mõtetuks (ÄPT 7). Freibergis avati maailma esimene sünteetilise diislikütuse tehas, mis tarvitab toormena hakkpuitu, puidujäätmeid ja vajadusel kas või põhku (Homme 22.5). Jaapan tahab muuta kasutamata metsamassiivide autokütuseks (ÖL 29.1). Patagoonia vihmametsas leiti ulmopuu lehtedelt tselluloosi diislikütuseks lagundav seen *Gliocladium roseum* (EM 4). Eestis sooviti oodata teise põlvkonna biokütuste (ÄP 24.4) tulemine ära ja siis suurendada biokütuste osa transpordis (PM 26.2). Mujal loodeti neid hakata tootma alates 2015. aastast (PP 19. ja 23.2).

Bioetanool

Kadarbiku Kõõgivila OÜ kavandab oma tootmisjääke kasutavat bioetanoolitehast tootlikkusega 5000 l päevas (LL 23). Kavandatakse ka rukkil põhinevat bioetanoolitehast Narva elektrijaamade juurde (ML 9.4). EE ergutab põllumehi rukist kasvata-ma, et saaks sellest valmistatud etanooli ja praagaga (põletatakse) saada tasuta saastekvoote (ÄL 12.3, PM 9.7). Talinisu ja -rukis on parimad bioetanoolitaimed (MaM 6, TK 8). Kas on tegu väljakutsega teraviljakasvatajatele (VT 17.4)? Rakvere Viljasalvest kadunud vili jättis vaid süüdlased järele (PM 8.4). Euroopa kasutab oma teraviljast 2 % biokütuste tootmiseks (ÄP 24.4). Maailmas arvati hooajal kuluvat biokütuste valmistamiseks 100 mln t teravilja, ehk tuleks piirata biokütuste programme (ÄL 30.4). Huvi etanoolitootmise vastu maailmas suureneb (MaM 5). Kuid siiski: USA vähendas toetust maisist toodetavale bioetanoolile, sojaetanooli tootmise tasuvusaeg on 319 aastat (ÄL 27.8). Kõhklused biokütuste kasutamise otstarbekuse kohta levivad kiiresti, ehk on naftafirmade lobitöö (PM 14.1)? Arvatakse, et umbes 15 aasta pärast toimub üleminek toiduainetel põhineva esimese põlvkonna bioetanooli tootmiselt teise põlvkonna tehnoloogiale (ÄP 18.2, PM 30.5, TK 8), kus saab toorainena kasutada prügi, sõnnikut ja muud biomassi (ÄP 28.2). Kunda bioetanoolitehase rajajaid Robert Antropov näeb takistusena teise põlvkonna tehaste (lähtuvad puidust ja turbast) rajamisel hapete kasutamist, kutsudes valitsust avaldama oma seisukohta selles küsimuses (VT 17.4). Eriti olukorras, kus julgemad arvavad, et 5–10 aasta pärast on oodata juba n-õ kolmanda generatsiooni tehaste pealetungi (VT 22.4). Esiargu jäid Eesti esimese põlvkonna piiritusetehased tööta (ÄP 3.11), vaatamata sellele, et hukas viljale otsitakse kasutust (ML 9.10). Rootsis oli kütustest odavam etanool (EP Majandaja 6). Meil kirjutati metsakohina

(PM 23.7, 7.8) kütusepaaki kallamisest (PM 28.6). Statoil peatas bioetanooli müügi (ÄP 18.6). Ameerika vähenõudlik preeriarohi vitshirss (*Panicum virgatum*) on hea etanoolitoore (TK 2). Kolibakteri modifikatsiooni abil saab biomassist toota isobutanooli, mis on etanoolist parem vedelkütus. Samas ülevaates aga peeti tselluloosi suhkruktes muutmist väga energiamahukaks (PM 8.3). Suhkru hind oli tõusuteel (ÄP 16.4). Valmistati uut tüüpi tsianobakter *Acetobacter xylinum* geenidega, et toota tselluloosi. Muundatud organism hakkas tootma ka glükoosi ja sahharoosi, millest saab etanooli lihtsamalt kui tselluloosist (ÄP Novaator 19.6). USA-s on uus tehnoloogia, mis kasutab peenestatud maisitaimi, mida fermenteeritakse tahkefaasis etanooliks (*MaM 4).

Gaasilised biokütused

Eestis tekkis 2006. aastal 4 mln t biolagunevaid jäätmeid, toodeti 9,6 mln m³ biogaasi, s.h 2,3 % reoveest, 0,4 sealägaast ja 6,9 mln m³ prügist, mis tarbiti vastavalt: kütuseks 6,93 (elektir 3,68 ja soojus 3,25) ning 2,52 mln m³ põletati energiat tarbimata (*EPm 3). Pääsküla prügilas gaas kütab maju, Jõelähtme oma aga ilma, kuid toiduajätmetest tehakse seal siiski komposti, mida realiseeritakse alla omahinna (*TK 4). Reoveemuda on kas otse või pärast gaasi tootmist katlas põletatav (EPLVJ 1/2). Ilmus ülevaade biogaasi tootmiseks sobivatest biojätmetest (*EPLVJ 1/2). Tartu, Rakvere ja Kuressaare veevärk kavandab toota reoveemudast elektrit ja gaasi (*PM 7.11). Vermikompostimisega saaks ka jäätmeid vähendada (OS 28.3). Põlva maakonnas saadakse sõelutud kompostimulda (Koit 29.5). Eesti Maaülikoolis uuritakse biogaasi tootmisvõimalusi (*KT 1, ML 6.3). Kasuliku mudelina on kaitsitud biogaasi kogumiseaade (Inseneeria 2). Tartus võib ehk tulevikus näha busse biogaasiga sõitmas (ÖL 29.5). Setumaa kavandab ehitada biogaasijaamad Missosse ja Meremõisa (PM 21.7). Sõnnikuhaisu täheldati 43 farmis (*ÄP 20.11). Tormas oli sõnnikust biogaasi tootmine veel toores idee (ML 24.1). Valjallas aga töötab Balti riikide esimene tehas, kus toodetakse sealägaast biogaasi ja väetist, võimsused soojuse ja elektri gaasist genereerimiseks on vastavalt kuni 430 ja 350 kW (ÖL 7.2, ML 7.2, MaM 2). Aravetel kavandatakse samasugust ettevõtet lehmäsõnnikust lähtudes (ÖL 22.5, *MaM 9). Küsimus, kas kääritada vedelsõnnikut või mitte, on jätkuvalt päevakorral (MaM 5). Riigikogul on tegemist, et tühistada varem määratud nn lehmade peerumaks (OS 29.1, 23.5). Üks veis eritab aastas 100 kg metaani, maksukohustuslaselt aga oleks pidanud laekuma 2008. aastal 5,5 ja 2009. aastal 6,5 mln kr. Mujal EL-is peetakse lehmametaani kohta arvestust, kuid pole maksustama hakatud (ML 15.5). Tegelikult rõhitsevad lehmad metaani välja (ML 15.5), olgu ei taluperenaine Lea Puur teab, et lehm ei peereta, vaid laseb kõik koos paksuga välja. Lehm eritab metaani, mis on 20 korda ohtlikum kasvahoonegaas kui CO₂ (PM 30.5). Kirjatsura Jüri Pino arvas parlamendi peearutlustes tööõnnetuseks,

kuna inimesi on lehmades enam, seega on nad loodusele eriti ohtlikud siis, kui kipuvad kapsaid, ubasid või herneid ülemäära sööma (LL 21.5). Siiski said lehmad maksumust vabaks (PM 14.5). Odavat piima on ju meil jätkuvalt vaja. Seega lõpetaks lehmaloos sellega, et lehm Semu purustas Täpiku rekordi 79,3 kg, lüpses päevas 80,7 kg piima (PM 8.7). Kuid ei saa jätta märkimata, et Viljandis tegi soomlasest kunstnik vanadest autoosadest keskkonnasäästlikud tehnolehmad (Areen 22.5, PM 29.5): pole kõhutuult, pole vaja maksu koguda, kuid pole ka piima. Saksamaal Klarsee energiapargis kääritatakse maisist biogaasi elektri tööstuslikuks tootmiseks (ML 7.2). Huvi vesiniku tootmise vastu maailmas suureneb (MaM 5). Vesinik leiab kasutamist peamiselt keemiatööstuses, raketikütusena, komponendina külmainete tootmisel, kuid lähitulevikus võib sellest saada tulevikukütus (Inseneeria 2). Vesinik-mobiilid ehk jõuavad varsti turule (ÄP 16. ja 17.1, ÄE 8). Juhtmevaba aku elektriga laadimine pole varsti enam ulme (PM 1.9). Amiiniga segatud sipelghape annab juba toatemperatuuril vesinikku (TK 6). Vesinikku kasutatakse plasmagaasina lõiketöodes (ÄP 25.2). Idee on toota elektrit kanga abil, mida liigutab inimkeha või tuul (ÄE 8). Strandberg soovitas biomassi gaasistada (Inseneeria 3).

Teeme ära

Eestis korraldati lisaks tavapärasele kevadistele koristamiskampaaniatele (ÄP 16.4) 3. mail koristuspäev „Teeme ära 2008“ (KT 3, LL 25.3, Koit 6.5). Oodatud 35 000–40 000 inimese asemel (PM 28.2, 8. ja 30.4, ÄP 25.3) korjas 50 000 inimest üle kogu maa kokku 6000 t prügi (PM 5.5, ÄP 5.5). Päeva näoks sai ürituse algataja Rainer Nõlvak (ÄP 5.5, Kroonika 26.8, 2.9), kuid kiideti ka teisi kõvu tegijaid (EE 30.4). Ühte neist, Kadi Allikmäed, iseloomustati tundeiselt: „Käib paljajalu ja muudkui kallistab puid“ (EE 30.4). Talgutel (ÄP 24.3) loodeti püstitada Guinnessi rekordi (PM 25.4). Eestimaa nurgatagused (EP 28.2) prügihunnikud kanti interaktiivsele kaardile (*ÄPT 2, Koit 11.3). Aprilli alguseks oli kaardistatud (PM 7.4, ÄP 8.4) juba 8500 t ehk 850 suurt prügiauto koormatäit prügi. Tallinnas leiti 749 ebaseaduslikku prügiämbert (Pealinn 14.4). Kaitseväge koristas Ülgaelt (PM 25.3) juba varem üle 200 t prügi (PM 4.4), midagi jäi ka koristamata (HElu 16.5), hiljem tegi Statoil omanimelise plasti järelekoristuse (ÄP 4.9). Vasalemma metsad said prügivabaks (EP 5.5). Kolumnist Mihkel Mutt nägi talgute protesti riigivõimude tegematajätmise vastu (PM 6.5). Politsei võttis prügiämbad valve alla (LL 7.5). Varem olid ürituse ettevalmistajaid rünnanud kaablipõletajad (PM 10.4). „Teeme ära“ käigus kogutud prügist andvat kolmandiku müük Strandbergi sõnul kasumi, spetsialist nii ei arvanud (ÄP 15.9). Kuid pärast üritust reostavad pätid loodust edasi, eriti hull on olukord Ülgaase karjäärides jm (ÄPT 5), seal leiti 800 t ohtlike vaseühenditega jäätmeid (EP 3.11). Vaheladudes ei jõutud kogu prügi sorteerida (ÖL 2.10, PM 10.12), kas teeme 2009. aastal lõpuni ära (PM 10.12)?

Peeter Eek kinnitas, et aktsioonil kulutati ka 7,5 mln kr keskkonnaraha, RMK raha oli enam kui 3 mln kr (HEks 9.5). „Teeme ära“ tarkvara (ÄP Logistika 7) kavatakse eksportida Aasiasse, Euroopasse ja Aafrikasse (ÄP 30.5). Ka kavandisid lätlased oma prügikoristustalguid (PM 22.7). Kuid ka ateenalased ja ottawalased käisid prügitalgutel (Pealinn 14.4).

Teenitult said „Teeme ära“ korraldajad auhinna „Keskkonnategu 2008“ (PM 1.12, ÄP 2.12, EP Elu Maal 17.12, VT 17.12, Tõru 18.12), eestvedaja Rainer Nõlvak aasta kodanikuks (PM 27.11), päeva näoks (ÄP 27.11) ja äratelijaks (PM 31.12). Kohila vallas oli küpsemas prügimäss (EP 30.12). Kuid kes koristab Mount Everesti prügi (EP 14.3)? Võlgade kustutamiseks loodi USA-s prügi pank (EP 29.9).

Jäätmekäitlus

Prügifirmadel oli 2007. aasta priskelt kasumlik (ÄP 21.8). Aasta alguses lugesid spetsialistid, asjaga seotud ettevõtete töötajad ja ametnikud rahvale sõnad peale, kuidas nad uue seaduse kohaselt peavad hakkama prügi sorteerima (ÄP 4., 14., 16., 25. ja 28.1, PM 4., 5. ja 14.1, 18.2, 8.5, EE 10.1, 11.4, Elamu 1, Pealinn 23.1, Mustamäe 1, ÄPT 1, EP 4.2, LL 4.3). Oodati ka elanike arvamusi (PM 28.1). Tekkisid ka uued mõisted: pakendiaudit (ÄP Logistika 6) ja -aktsiis (ÄP 26.11). Paljud omavalitsused pole saanud hakka-ma prügiveo korraldamisega (PM 29.5, 15.8, EP 13.3, 18.6, 3. ja 7.8, HEks 20.6, ML 11.9, ÄP 8.10). Korraldati kampaania „Prügi hunt“ (EE 7.2). Arutati selle üle, et kui prügi ei satu konteinerisse (EP 20.10), mis on see miski väga oluline asi seda tege-mast takistamas (EE 13.3). Tundmatu mehe surnukeha aga sattus vanapaberi hulka (PM 18.12). Ka tuli ette kohtuskäike (EP 19.11) ja muid arusaamatusi (EP 14.11). Seadus lubavat koguda jäätmeid maa alla (EP 8.5, KT 8). Kuid miks lõpetab elanike hoolikalt sorteeritud prügi prügilas ühes hunnikus (EP 23.2)? Samas teatati ka prügi ladestamise vähenemisest (EP 13.22). Biojätmete saatuse ümber hõljuvat segaduste aura (EP 6.3). Teeme asja veel segasemaks, kui küsime, kas on vaja soodustada köögihundi (PP 12.1) kasutamist – peenestatud jäätmed läheksid prügikasti asemel kanalisatsiooni. Kas üha kallinev (EP 15.12) prügi majandus võiks olla hoopiski täies mahus riigi rahastatud (ÄP 13. ja 14.2, 5.3, Grüne 6, EP 27.5, 15.7)? Taaskasutatavatest jäätmetest saavut tasuta lahti (EP 7.5). Elukeskkonna arendamise rakenduskava alt sai jäätmekäitluse infrastruktuuri arendamine 2,8 mld kr (Keskkonnaleht aprill). Jäätmekäitlus (KT 8) peab olema toiduainetetööstuse tähtis osa (ÄPT 1).

Valmis magistr töö Eesti prügi majanduse (Inseneeria 2) ja Tallinna jäätmehoolduse kohta (PM 4.2). Lisaks veel prügifirmade rämpsu ja sodi evangeelium, kus on read: „Meie igapäevast prügi anna meile tänapäev, õnnistatud olgu su teod, oo tarbija, ja rohkem prügi tulgu, nii linnas kui maal, nii kodus kui ka tööl“ (ÖL 18.1). Vatikan olevat andnud välja nüüdisajastatud versiooni surmapattudest: kui sa prügi ei sorteeri, lähed

põrgusse! (ÖL 10.3). Samas aga hüütakse Sherlock Holmsi appi, et selgitada kes/mis on too jäätmetekitaja. Ametniku sõrm näitab tavakodaniku poole (PM 8.1). Elanikud läksid paanikasse (ÖL 3.1), ei olnud nõus prügifirmade koostatud arvete-ga (ÄP 7.1, PM 4.1, 18.2), nähti isegi konkursside kartellikokkuleppeid (PM 16.4, ÄP 16.4). Jäätmekäitlejad pidasid omavahel sõda prügi pärast (EP 4.9), kirjutati prügi affia-st (EP 16.4, 4.5, 2.9), prügi müllist (EP 14.4), prügi majandusest kui elu peeglist (EP 23.5). Prügi sorteerimine lõpetas sorteerimistehase töö (ÄP 8.2). Samas aga olevat loodus ise parim prügisorteerija (EP 16.1). Arvamustetoimetaja Mati Feldman, olles skeptiline biokütuste suhtes, annab teada, et prügi sorteerimine koormab keskkonda kaks korda rohkem kui annab võitu. Seega võib maailma viimane naftatünder põleda prügi auto mootoris ja viimane arve inimkonnale on prügi arve (ÄP 9.1).

Tallinn nõudis pisemaid prügi vedamisauto-sid (ÄP 26.3). Nõmmel oodati veel juunis lehekottide äravedu (PM 3.6). Taarapunktid (ÄP 4.2, ÄL 13.2, ÄE 6) polnud taara vastu-võtmisel alati piisavas valmiduses (LL 15.2, PM 4., 8. ja 1.3, 24.4, ÄP 17.4, 8.12). Osale standardtaarale pandisüsteemi ei rakenda-tud (ÄP 5.2). Lätlased olid huvitatud meie pandipakendistüsteemist (EP 23.7, ÄP 25.7). Turismilinnas Napolis oli tõeline prügi kriis: tänavad kestvalt meetrite kõrguseid prügi-hunnikuid täis (PM 9. ja 12.1, 8. ja 26.5). EL oli kaebamas Itaaliat prügi kriisi tõttu kohtusse (PM 30.4). Kirjutati Sitsiilia-tüüpi jäätmekäitlusest: vana juust uuesti turule (EP 9.7). Omamoodi lahenduse pakkus välja Saksa kunstiprofessor Frank Popp, kes kor-jab oma loomingu tarvis üles tänaval vedelevat prügi (EE 3.7).

Eesti Internetis liigub ööpäevas 187 GB digiprügi (ÄP 3.6), kui palju võtaks see oma alla, kui see oleks paberil?

Jäätmekütus

Kirjutati prügi sortimise teooriast ja prakti-kast (TM KE 1). Sorteeritud prügi on peetud mustaks kullaks, kui seda põletada energia saamiseks (PM 26.3). Kuid otsepoletamise asemel sorteerib Ragn-Sells jäätmeid ja granuleeritud fraktsiooni põletamiseks välja (ÄP 22.1). Taolisel jäätmekütusel (RDF-kütus, *refuse derived fuel*) on sorteerimata ta-vajajätmetest suurem kütteväärtus (ÄP 22.5). Sillamäe firma Ecocleaner (PR 3.10) peab biolagunevate jätmete eraldi kogumist mõt-tetuks ja lausa kahjulikuks tegevuseks, sest muu olmeprügiga koos on neist moodustu-vad kuhilad kergemini aereeritavad, tempe-ratuur tõuseb 70–75 °C ja kuivatab kokku kuhjatud materjali. Seda sõeludes saadaks peenem mullafraktsioon ja jäätmekütus (*ÄL 17.9, *VT 23.10). Seega on kasutu-sel nn manikaalne prügisortimine, kus üks ja seesama auto veab esmalt olmejäätmed ja siis tuleb paberikonteinerit tühjendama, et need valada ühte hunnikusse; nii on ka jäätmesorteerimistehased raharaiskajaks (ÄL 17.9)? Kirjutati ka prügi süvakogumis-mahutitest (Mustamäe 10). Jäätmekäitlejad tahtsid lisaraha nõuda (ÄP 24.11). Oksa- ja leheprahi äraviimise eest tuleb prügifirmade-

le maksta (PM 5.11, Pealinn 10.11). Ilmus ülevaade jäätmepeletuse keskkonnanaitse kohta (*KT 5). Jäätmepeletust on põletatud ka Kunda Nordic Tsemendi (VT 3.12) ahjudes (VT 20.5, ÄP 22.5, 9.10). Kahjuks süttis tehase laos ka põlevkivi (ÖL 7.9, VT 8.9). Tahkete jäätmete põletamiseks on ette nähtud üle 58 mln kr (KT 4, ÖL 12.5). Eestis põletatakse aastas u 33 000 t ohtlikke jäätmeid (ÄP 31.3). Enamik kasutatud õlist on jäänud kokku kogumata (ÄPT 5).

Tartus käivitus ohtlike jäätmete pöördahjuga tehase (ÄPT 1, ML 9.1). Kuid on kavas ka segaolmejäätmete aeroobsel biolagundamisel põhineva tehase ehitus Läänemaal (ÄP 24.3). Taolise töötlemise seadmed on kaitsitud kasuliku mudelina (Inseneeria 2).

Exxon Mobil, Chevron jt rahvusvahelised naftagigandid tahavad toota prügist bensiini ja diislikütust, esialgu tehakse katseid maisi ja suhkruga (ÄP 4.6).

Prügila

EL eraldas Eestile jäätmekeäitluse korras-tamiseks (ÄP 18.12) 2,8 mld kr (ÄP 7.4), nõuetele mittevastavad tavajäätmeprügila-d suletakse (ÖL 15.2). Eestis suletakse aastal 2009 kümme prügilat. Uusi polevat vaja (ÄP 2.12). Valga sooviks vedada oma prügi Lätti, kuid luba pole (EP 23.7). Põlvas ei teata, kuhu prügi vedada (Koit 21.2), Võrumaalt tahetakse see rongiga Tallinna tuua (ÄP 16.10), Ruhnult aga mandrile (PM 22.11). Veo ja ladestamiskulud olid tõusmas (ÄP 8.10). Adiste prügilas hakati jäätmeid kokku pressima (Koit 15.3), samas pidavat Eesti olema rikaste prügimägi (EP 10.9). Kuulutati välja nõuetele mittevastavate tavajäätmeprügilate sulgemise rahastamise konkurss (ÄP 10.6). Kopli prügila peidetakse pea muru alla (PM 30.1). Saarte prügilat ja Võrumaa ainsam prügila suletakse (ÄP 14.1, EP 15.7). Saaremäe sai prügimäele golfiväljaku (EP 18.8).

Tuletati meelde 2006. aasta Räpos asuva prügimäe põlengut: kogu ümbrus oli järsku põgenevaid prussakaid täis, keda ei oleks tohtinud korraliku kahjuritõrje korral seal üldsegi olla (ÄP 9.5). Tallinna prügimäe ümbruse külad vaevlevad haisu ja lendprügi käes (EP 30.8). Leedu Kazokiški prügila on EL standardite kohane (KT 2). Juhtub, et prügi poetakse kalmistule (EP 9.8). Kes peaks korda valvama? Väätsa prügilat valvab hunditopis (EP 13.6).

Paber

Paberi- ja papp-pakendi jäätmed (ÄP 21.10, ÄL 22.10) leiavad taaskasutust (PM 26.3, *TK 4, Koit 25.9). 70 kg vanapaberiga säästame ühe puu (ÖL 12.1). Kuid ka rämpspositi annab kasutada mosaiigi tegemiseks (LL 28.5).

Kas raamatule kehtestatakse saastemaks (PM 2.9)? Kas raamat kolib Internetti (EP 11.10)? Mida vääristab plastelektronajaleht (ÄP 19.9) või E-paberist ajaleht (TM 2, PM 23.9)? Kūsimusi, kui palju. USA ajalehe Christian Science Monitor sisu kolib Internetti, paberile jääb vaid uudistega nädalalõpuleht (ÄP 30.10). Ka teised lehed ei hakka enam iga päev ilmuma (PM 23.10).

Kehra paberivabrikus oli tulekahju (PM 5.5,

ÄP 5.5), jäadi võlgu elektri (ÄP 30.5, ÖL 4. ja 5.8, Helu 8.8) ja gaasi eest (ÄP 29.10), päevakorras oli pankrot (ÄP 15.12) ja tehase seiskamine (PM 23.12, ÄE 44, ST 12. ja 19.11) ning taaskäivitamine (ÄP 29.10, PM 30.10, 6. ja 29.11, 2.12, Helu 31.10, 7., 19. ja 21.11, ST 26.11, 3.12, EP 2.12, LL 2.12). Töötajad tundvat nüüd rõõmu isegi vabriku haisust, sest see kaob koos töökohtadega (PM 2.7). Osa töölisi on pärit isegi Mongooliast (Helu 4.7). Pankrotist siiski pääseti (ÄP 15.12). Sonny Aswani AS Horizon Tsel-luloosil ja Paberil oleks õigus saada rohelise energia eest toetust, kuid EE oli tõrges (ÄP 16.7). Rāpina Paberivabrikust (Koit 20.3) tuli positiivseid uudiseid (EP 29.9, Koit 6.11, ML 13.11), kuid ellujäämiseks on vaja kujundada oma nišš (PM 30.10).

Korjused

Eesti sõlmis kokkuleppe korjuse Soome vedamiseks, kui Väike-Maarja jäätmete käitlemise tehase peaks järjekordse avarii üle elama (PM 5.2). Siit edasi järgmine samm on, kuidas vabaneda kõige ökoloogilisemal viisil surnust? Valida on tuhatamise, kõndundamise (koos kemikaalidega ja mullaga, saadakse muld), vedeldamise (leelisega 160 °C juures ja pärast maapinda immutamist), vedela lämmastikuga külmutamise-vibreerimise (lõppeks urmatusega) jm viisi vahel (vaata öko-alapunkti). Uuritakse lisaks kadunute vaakumtöötlust. Inimene säilitab kuju, kui teda mumifitseerida või plastifitseerida. Viimasel juhul kasutatakse kemikaale ja lõigud võib panna rippuma, et nende vahel ringi kolada (ÄP 17.1). Kui on tegu mõttelise osaga inimkehast, võib see haiglast sattuda põletustehase asemel prügimäele (ÄP 19.3, EP 21 ja 22.5, ÖL 21 ja 22.5).

Plast ja rehvid

Pakendiseadusesse suhtumist peeti poolkõvaks (ÄP 1.9). OÜ Santerman on üks neist, kes pressib Eestis kilet, plasti ja vanapaberit (Koit 25.9). Polüvinüülkloriidis sisalduvast kloorist saab vabaks põlevkivituhha abil (Oil Shale 3). Eesti plastitööstus keskendub väikepartidele (Inseneeria 1). Keilakad olid kavandatud leiavate taaskasutuse vastu (PM 6.8). Plastpudelid leiavad taaskasutust (kangad, torud *TK 4), kuid peamiselt väljaspool Eestit (PM 26.3). Läti kavandab toota plastijäätmetest telliseid (EP 7.4), jaapanlased tegid neist mulla (EP 5.3), saab ka valmistada fiisi (EE 28.8). Huviline leiab ajakirjast (KT 2) *Duales Systeme Deutschland* (DSD) sortitud plastpakendite käitlusjaama skeemi ja kirjelduse.

Unistati plastivabast poeskäigust (EE 28.8). Polüetüleenkott püsib looduses 400 aastat (TM KE 7). Oaklandi linnakohus leidis, et ühekordse kasutusega kile- ja paberkoti keskkonnamõjus pole olulisi erinevusi, lubades plastkotte uuesti kasutada. Kuid kilekotid on näiteks keelatud San Franciscos (ÄP 22.5). Ka alustas Hiina sõda kilekottide vastu (ÄP 3.6). Afganistanis sõõvad kitsed nii plasti kui paberit (PM 29.11). Selveri kilekotid on nüüd lagundamist soodustava komponendi toimet biolagunevad (ÄP 20.3). Biolagunevad kotid (EE 2.10) on tavalisest kolm (või isegi viis N 11.9) korda kallimad

(Inseneeria 3) ja vähem vastupidavad (TM KE 7). Biokilekott tuleb panna biojäätmete konteinerisse (EP 26.6). Samas on aga biolaguneva plasti turg tõusuteel (Loodussõber 3), kas ka plastil põhinev popkultuur *white trash* (EP 27.9)?

„Plastmassisupp“ Vaikses ookeanis võtab enda alla USA territooriumist kaks korda suurema ala. Kuigi plast seal peaaegu ei lagune, jõuab selle mürgisem osa toiduahelate kaudu meie toidulauale (EE 18.9).

Rehve saavat ära anda (EP 8.4) neljakaupa, kui on ainult kolm, jääb „kaup“ toojale kätte (ÄP 8.4), rehve annab ka taastada (ÄP 27.5). Vaideld selle üle, kes viivad vanu rehve metsa alla (HEKS 9.5), kas ka rehviavetõtted (EP 1. ja 2.5, ÄP 7.5, 6.8)? Hooleta jäänud rehvikuhjad lähevad/pannakse põlema (PM 20.5, ÖL 4.6). „Teeme ära“ tegi ka Eesti rehviavabariigi puhtaks (ÄP 13.5), Ülgase karjäärast veeti vanu rehve lausa võistu välja (PM 26.5).

EP kallurite (PM 5.11) rehvid maksavad keskmiselt 83 000 krooni tükk (PM 18.4, *TK 4). Meil aastas tekkivast 12 000 t vanarehvidest saaks 12 km maantee aluskihti, kuid saab kasutada ka prügilate kujundamisel (ÄPT 3). Rehve soovitatakse veejoaga peenendada (KT 8).

Koostootmine

2008. aasta lõpul avatakse 1,5 mld kr maksev OÜ Digismart Vao elektrijaam (190 GWh elektrit ja 500 GWh soojust), kus hakatakse 2009. aasta algusest (ÄP 8.12) põletama kuni 270 000 tm puitu või 271 000 t freesturvast (ÄP 4.2, 9.6, PM 25.2, ÖL 6.6). Turvast kavatakse lisada siiski kuni 10 % ja kasutatakse nii oksid, kände kui puukoort (ÄP 4.2, 17.4). Kändude osatähtsust on ka mujal rõhutatud (EP 21.11). Rootsis tohib kände juurida, meil pole kännud metsaseaduse mõttes ei metsamaterjal ega raiejääde (EP 27.11). Samas aga toob see kaasa küttepude hinna tõusu (ÖL 4.2, PM 25.2), kuid ka aastaringse nõudluse hakkpuidule (*ML 25.9). Väärtustub kraavipervedelt lõigatud puit (ÄP 15.5) ja elektriliinide kaitsevööndi võsa (ÄPT 2). Tallinna ümbruses toimuva tõttu võivat kallineda näiteks Kuressaare toasoe (PS 1.4). Kallimaks muutuv halg saab kättesaadavamaks (PM 25.2). Energeetilise julgeoleku tagamist põlevkiviõil töötavate koostootmisjaamade abil peeti pehmelt öeldes jamaks (VT 4.11). Osaliselt põhineb see kogemusel, et 2005. aastal müüdi Eestis vaid 35 % toodetud põlevkiviõilist. Aastal 2015 on olukord teine, kui prognooside kohaselt toodetakse õil mitte enam 2,8, vaid 15,74 mln t põlevkivist!?

Sõõrumaale (EE 17.4) on elektriaari uueks väljakutseks (EP 8.4, EE 12.6). Tal on kavand energiakontserni BEN Energy (ÄP 25.1, EP 28.2) kaudu hõivata kümnendik Balti turust ning ehitada elektrijaam Ukrainasse (EE 28.2) ja koostootmisjaam Aravete Agro sõnniku baasil (EE 22.5). Koostootmisjaamade teemat on arendatud juhtkirja tasemel: „Kombijaam“ ja „Kombirollid“ (EP 9.4). Ukraina lõpetas Vene elektri impordi, kuid jätkas eksporti Moldovasse, Rumeeniasse jt naaberriikidesse (LL 2.12).

Iru ja Sõõrumaa osalusega elektrijaamad

võitlevad Tallinna prügi pärast (PM 22.4, EE 5.6, EP 5.6). Tallinna Lasnamäe Vao paekarjääri kavandatud prügipõletusjaam pole saanud ehitusluba keskkonnametnike vastuseisu tõttu (*PM 11.4). Põlvamaa prügipõletusjaama ehitus võib lükkuda aastas 2020 (Koit 14.10).

Prügi soovib hakata põletama ka Iru SEJ (KT 1, PM 11.4). Prügi ja tööd jätkuvat ühele jaamale (PM 11.4, ÄP 9.10). Iru SEJ sõlmis MTÜ Lääne-Viru Jäätme keskusega lepingu segaolmejäätmete põletamiseks (EP 1.9, VT 4.9). Üks eestvedajaid Toomas Niinemäe (*Saldo 1) lahkus EE koostootmise valdkonna juhi kohalt (EP 28.8) ja siirdub Fortumi Venemaa tütarettevõttesse (PM 29.8).

EE Narva Elektri jaamad kuulutas konkursi 1000 t biokütuse (puidumass, graanulid) tarnimiseks (ÄP 14.5, 26.6) ja kavatseb kuulutada konkursi koostootmisloki hankijale (PM 13.9). Kooskõttelisel väheneks põlevkivi vajadus 150 000 t aastas (PM 11.4). Kahe uue energiabloki maksumuseks võib kujuneda 14 mld kr (PR 13.9, EP 13.9). EE vajadused ulatuvad kuni 100 mld kr (ÄP 9.10, EP 3.11).

Tartus kasutab Eraküte lisaks hakkpuitu ja sellest veel odavamat freesturvast (ML 24.1). Lohkvasse ehitatud miljard krooni maksvat puidul ja turbal töötava koostootmisjaama katsetamist lubati alustada 15. septembril 2008 (PM 28.8) ja tootmist veebruarist 2009 (EP 21.11), alustati aga detsembris 2008 (EP 15.12). Päevas kuni 1600 m³ küttefreesturvast tuuakse Lauka soost, Möllatsi turvasoost ning Põlva- ja Ida-Virumaalt. Neid asendab hakkpuit ja puidujäätmed (EP 21.11). Räägitakse ka Tartu prügipõletustehasest (Koit 5.1, ÄP 8.1). Fortum kavandas Pärnu turba ja biokütuse koostootmisjaama maksumusega 1,2 mld kr (ÄP 2.6, PP 30.10), gaas oleks reservkütus, võimsus 21 MW_e pluss 35 MW_s (PP 17. ja 18.1, 18.12). Jämejala katlamajas kavandati gaasi abil elektrit ja soojust toota (ÖL 19.1). Võrusoojusel on jätkuvalt kavas hakkpuidu koostootmisjaam (WT 17.6). Viljandis leiti aasta alguses, et odavama koostootmisjaama saab gaasi küttes (WT 19.1).

Sõmerasse soovitatakse ehitada koostootmisjaam (EP 8.9, OS 8.9). Kaitsi magistrinõu biokütusega koostootmisjaamade otstarbekuse, soojuse mõõtmise ja säästmise, väikekatelde nüüdisajastamise ja kaugküttevõrkude koostootmisjaamade kohta (Inseneeria 1). Muhu katlamaja tarbib puitu ja turvast (OS 26.2), edasi juba seoses turbakaevandamise lõpetamisega Saaremaal 100 % taastuva (OS 29.1) hakkpuiduga (MMaa 22.1).

2007. aastal käivitus EK 6. raamprogrammi projekt COFITECK biomassi ja fossiilkütuste koostootmiseks ning biomassi turu arendamiseks Kesk- ja Ida-Euroopas (KT 1). Koostootmisjaamu saab rajada ka 200 aastat tagasi avastatud Stirlingi mootoriga (ÄP 5.6).

Hakkpuidu vajadus (1000 tm): praegused katlamajad 1 527, rajatav Vao 330, rajatav Tartu 330, kavandatavad Kuressaare, Ahtme ja Pärnu 120, kokku 3,045 mln tm (ÄP 15.5).

Põletatud prügi tuhks annaks ikkagi prügilaatele tööd (PM 22.4). Eestist läheb dioksiini Läänemere kaladesse kontrollimata jäätmete põletamisest ja prügilap põlengutest, lisa tuleb energeetikatööstusest (PM 6.8, PM 9.12).

Toasooja eest hakatakse Eestis maksma erinevat hinda (ML 16.10, Koit 22.11). Suurim hinnatõus oli tulemas Maardus 66 % (käibemaksuta 1262,5 kr/MWh), väikseim Kuressaares 6 % (633 kr/MWh), Tallinnas oli tõus 37 % (ÄP 6.11), aastaga aga 57 % (PM 6.10). Kuressaare Soojust soovib osta Soome firma Fortum (MMaa 18.10, ÄP 29.10). Kultuurikatel võib hakata Tallinnas podisema (EP 22.11).

Kilt

Eesti teiseks põlevkiviks on Põhja-Eestis leviv diktüoneemakilt (KT 4). Kilt sisaldab uraani 30–350 g/t, ooboluslubjakivis on seda 6–40 g/t piires (ML 15.5). Kui kilt on teada-tuntud radooniallikas, siis radooni eritub ka näiteks kilda alast väljajääva Suure-Jaani kandi hoonetes keskmiselt 100 Bq/m³. EVS 840:2003 lubab alati 200 Bq/m³ (Sakala 9.5). Talvel on ruumide radoonioht suurem (Koit 5.1). Viimsis on kooli ehitamisel probleeme radooniga (EP 13.9). Kohati ohtlikult radioaktiivne on ka Kambriumi-Vendi kihistu vesi (HEKS 20.6). Eesti keskmine looduslik kiirgusfoon on 0,01–0,08 mikrosiivertit, kuid ka 0,2 puhul pole vaja muretseda. Kus on looduslik foon suurem, seal paiksed inimesed ka sellega kohanevad (PR 11.12). Aeg-ajalt on ilmunud töid kilda termilise lagundamise kohta (*Oil Shale 3).

Eesti pole oma maapõues olevate metallide uurimist oluliseks pidanud (PR 16.4). Erik Puura arvates leidub Eestis nii hõbedat kui kulda, viimast enamasti prügimägedes (ÖL 1.3). Ja siis tuli teade, et Austraalia firma tahab otsida Virumaalt väärismetalle (PR 16.4, VT 18.4). Austraalia kaevandusfirma Monaro Mining NL tütarettevõtte OÜ Balti Kaevandused esitas taotluse Põhja-Eestis kulla, uraani jm metallide otsimiseks diktüoneemakildas (ÖL 19.4, *Horisont 6). TTÜ geoloogia instituudi direktori Alvar Soesoo arvates, kes ka firmat nõustab, peaks iga endast lugupidav riik ise selgitama, mida tema maapõuest on leida (ÖL 19.4). Eesti partnerite kohta esialgu teateid ei ole. Kuid on teada Austraalias sündinud kogenud eestlasest geoloogi, kaevandamisfirma juhi Mart Rampe osalus. Firma taotles uuringuteluba Sõmeras ja Viru-Nigula vallas, Toila, Jõhvi ja Illuka aladel. Börsifirma ise on vaid mõne aasta vanune, kuid juba käivad tööd Kõrgõzstanis ja sihti seatakse ka USA-sse (VT 19.4). Esialgu üldistatakse Eestis varem kogutud analüüsandmeid (PR 19.4). Üllatavalt positiivselt suhtusid nüüd juba tükk aega tagasi peetud fosforiidisõja veteran geoloogist ajakirjanik Ago Gaškov ja uuringutega seotud vallajuhid austraallaste ettevõtmistesse (*PR 22.4). Eks lubadus leida meie maapõuest ka kulda ja plaatinat ahvatle eestlasigi! Ilmselt jäi olulise tähelepanuta asjaolu, et uuringute motoriks on ennekõike uraan, mille kogus kildas läheneb peagi tööstuslikuks tootmiseks vajaliku miinimumini. Venelased hakkasid uraani väga intensiivselt uurima kohe pärast Eesti „va-

bastamist“. Ühtki teist metalli pole kildast võimalik eraldada ilma uraani keskkonnasõbralikult eemaldamata.

Rebalasse kavandati fosforiidikarjääri seina geoloogia õpperada (PM 17.3). TÜ tehnoloogiasinstituudi direktor Erik Puura on tegelenud ka kilda isesüttimise ja leostumisega Maardu fosforiidikarjääri puistangutes (ÄPT 7).

Põlevkivi

Eesti Mäeselts sünnitas Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidu (EMTEL), hiljem lülitus selts Eesti Inseneride Liitu (Inseneeria 5 ja 6). EMTEL asub kaitsma tootjate huve, k.a põlevkiviettevõtete omi (Ehitaja 9, ÄP 17.9). Valdadel oli kava kaitsta oma õigusi kohtu teel (PR 16.1, EP 5.2). Arvati, et suvalise maavara kaevandamiseks saadakse alati luba (PM 17.11). Allmaakaevandamine ei segavat maapealset elu (PR 25.11). Põlevkivi helkivat kui kuld (VT 4.10) ja eesti konkurentsielise üks taladest olevat oskus põlevkivi töödelda (PR 6.12).

Eesti on suurimaid loodusressursside tarbijaid (põlevkivi tõttu) maailmas (EP 30.10). Kaitsi magistrinõu maailma põlevkivivarude ja kaevanduste projekteerimise (Inseneeria 1 ja 5) ning doktoritööd kaevandamisriskide ja hinna kohta (Inseneeria 5, vt lk 15 ja 18). Kirjutati ülevaade põlevkivitööstuse arengust maailmas ja Eestis (*KT 4). Eestlased tutvustasid naftaseikidele meie põlevkivi (EP 29.4). Põlevkivi on endiselt Eesti tähtsaim (EP Mõte 31.12) ja kaevandatuim maavara (ÄP 23.7, EJES 2). 2006. aastal kaevandati koos kadudega 15,3 mln t põlevkivi, seega on varu u 30 aastaks (*KT 3). 31. märtsil 2008 lõppenud majandusaastal müüs EP 17,2 mln t põlevkivi (ÖL 5. ja 6.4, ÄP 7.4, PR 2.8), kuid kasum vähenes (EP 6.8, ÖL 6.8), suureneb ka kaevandamistasu (ÖL 16.7). Põlevkivi uus 10 % suurem hind (EP 21.2, PR 6.3) parandavat ettevõtte olukorda (PR 22.2), kuid loodetust vähem (EP 12.3). Kõrge naftahind ahvatleb põlevkivi senisest enam kaevandama (EP 7.1). Odava nafta pidu ei kestva kaua (PR 16.12). Riik hakkas kaevandamist piirama (ÄP 29.1, 22.3, ÖL 29.1, 3. ja 6.6, PM 30.1, 20.3, 6. ja 13.6, EP 4.2, 6.6, Inseneeria 2, VT 6. ja 8.2, PR 4.6, ML 26.6, Oil Shale 1). Põlevkivi arengukava vaagiti kaua (Koit 15.5, VT 26.9, 15.10, PR 2. ja 10.10), lõpuks kehtestati kaevandamispiir 20 mln t aastas (VT 21. ja 22.10, 4.11, PM 22.10). Vaidlusi tekitas Kiviõli Keemiatööstusele antud põlevkivi kaeveluuba (PR 20.5, 12.6, PM 4.6, ÄP 6.6). Seal lasub Eesti parim põlevkivi (PR 20.11). Ida-Virumaa suurim töandja on 3377 töötajaga EP (ÄP 30.5). Kirjutati põlevkivitööstuse tekkeloo (M&M 16.1, vt lk 14) ja vajadusest sellest tööstusharust vabaneda (PM 17.5). Eesti põlevkivi kaevandamise 70. aastapäevale pühendati ajakirja Oil Shale (2S) erinumber. Eesti Geoloogiakeskus pidas 50. aasta juubelit ja KM pidas maha maailma geoloogide konverentsi (EPLVJ 1/2). Eesti Põlevkivi juhtkond muutus (PM 9.1, 4.8, ÄPT 1, ÄP 11.1, 2.4, EP 18.7), kaevanduses hukkus tööline (EP 5.1, 12.5, 13.6). Sant ilm jättis paljud kaevurid ametipeoks koju (ÖL 3.9), majandusraskused aga ilma lubatud preemiast (PR 23.12, PM 30.12).

Et maavarad ei takistaks kohalikkude arengut (VT 16. ja 17.4), soovisid põlevkivivallad hakata ise kaevandama (PR 1.4), eks peitu põhjus selles, et riik on hakanud nende rahakraane kinni keerama. Suurim 32 mln kr suurune vähenemine tabaks Mäetaguse valda, Illuka kaotaks 16 ja Vaivara üle 13 mln kr (PR 12.1). Samas saab aga lisakust uus põlevkivivall, kuna Estonia kaevanduse nurk jõuab otsaga valla piiridesse (PR 11.1). Vaieldi Kose karjääri avamise üle (PR 18.9, 1.10).

Endine Eesti Põlevkivi juht Lembit Kaljuvee näeb põlevkivis Eesti võimalust, mille asemele pole hetkel midagi panna (ÄP 11.8), kuid tuleks lahendada põlevkivitootmist, -energeetikat ja -keemiat (PR 5.8). Riik aga näeb põlevkivis allikat, kust saada endale lisaraha (PM 12.1). Aleksei Lotmani arvates käiakse Eestis põlevkiviga pillavalt ümber (ÖL 1.3).

Avaldati andmed Kukruse lademe Viivikonna kihistu puursüdame kihta (KT 3). Kukruse aherainemägi Eesti põlevkivitööstuse hällis peibutab jätkuvalt endale tähelepanu nõlval vonkleva prao ning suitsu- (ÖL 21.1, PR 23.1) ja õlieritusega, mägi vajus meetri jao madalamaks (PR 24.9). Mäes toimuvaid protsesse tuleks uurida keskkonnamaksude toel, kuid leida võimalus mäe säilitamiseks (PR 5.2). Ega mäe laialivedamine ka küsimust ei lahendaks, kui probleem pole selge. Kavas on sisustada Kukruse mõisa muuseum, mis tutvustaks geoloogist polaaruurija Eduard von Tolli ning arhivaari ja põlevkivi teadliku esmakasutaja Robert von Tolli elu ja tegevust (VT 30.12).

Jõhvi-Kukruse maanteelõigu rekonstrueerimisel (ÄP 4.11) paigaldatakse teed tee alla jäävate kaevanduskäikude põhjani. Käike ei juleta selle töö käigus isegi osaliselt lahti kaevata, kuna kardetakse häabunud maa-aluste põlemiskollete aktiviseerumist (Ehitaja 9). Kuid ka tektoonilised rikked on kunagi toimunud maapinna liikumised, mis muutsid põlevkivi koostist ja tekitasid uusi mineraale (EPLVJ 1/2).

Metsaomanik nõudis EP-lt kopsakat valu- raha maa vajumise ja liigvee põhjustatud metsakahjustuste eest (PR 31.1, ÖL 27.5). Somp ja Kohtla kaevanduste langatatud maal haritakse leplikult põldu edasi (ML 11.9). Ida-Virus Somp piirkonnas vaju- vad maa ja majad (PM 15.5, PR 17.5). Kunda piirkonna Vana Ujja kaevanduse stollia- vast väljavoolav vesi oli tugevasti saastatud (KT 2). On teada ja arutati kaevandamise mõju põhjaveele (KT 3, ÖL 4.6). Kuremäe kloostri allikas on jäänud veevase- maks (ÖL 24.4).

Kaitseväge kavandab Sirgalasse ametlik- ku harjutusväljakut (ÖL 7.7, EP 1.10). Valdur Lahtveed vaevas mure põlevkivisõja kaota- jate pärast (*Grüne 5).

Uuriti karjääri- ja soometsi (Oil Shale 1). Põlevkivikarjääride metsastaja (EP Elu Maal 17.12) Elmar Kaar pidas juubelit (EM 2). Ammendatud põlevkivikarjäärid on jär- verikkad (KT 3). Aidu karjääri soovitakse muuta puhke- ja turismipiirkonnaks (PR 3.5). Seeni pole karjääridest sobiv korjata (EL 9). Aidu karjääris müüdnud üks maailma suurimad ekskavaatoreid müüdi vanarauaks,

35-m³ mahuga kopp jäi kaevandusmuuseu- mile (ÄPT 5). Värskem uudis oli, et samas karjääris põles põlevkivi laadimishoone (ÖL 4.8). Vaivaras oli metsatulekahju (ÖL 6.–9.9), Narva karjäärist sai alguse metsatu- lekahju (PR 6.6, ÖL 6.6). Estonia kaevandu- ses puhkes tulekahju (PM 11.10, PR 11.10), mõne päeva pärast alustati uuesti tööd (PM 14.10, PR 14.10), ja jälle lahvatasid kae- vanduse samas osas leegid (PM 16.10, PR 16.10, ÖL 16.10). Varsti saadi tööd jätkata (PR 21.10). Kaevandusossa juhtiti vedelat lämmastikku (PR 17.10) ja lõpuks uputati (LL 22.10). Kardeti keskkonnareostust (VT 17.10). Tuletati meelde eelmist 48 päeva väldanud kaevandustulekahju (PR 18.10) ja arutati, et põlengu kahju ei saanud olla vaid 5 mln kr (PR 18.12).

Moodustati Mati Jostovi mälestusfond dok- toriõppe stipendiumiks (VoM 28.8), sõbrad üllitasid raamatu „Mati“ (Koit 9.11).

1938. aastal viidi eluläheduselt rahvuslähedusele tüüritud kirjanikud riiklikult or- ganiseeritud ringsõidule põlevkivirajooni (EE Areen 12.4). Isikuandmete salastamise kiuste on nüüd teada, et Arnold Veimer lasi detsembris 1940 lahti Eesti Põlevkivitööstu- se juhatus, kuulus insener ja tööstur Märt Raud küüditati Venemaale, kus ta suri (EE 11.9). 1943.–1944. aastal kasutati osa Kivi- öli (PM 19.7) koonduslaagri vange Baltöl GmbH põlevkivikaevanduses (EE 24.1), tu- hamägede all võib peituda koonduslaagrite ohvrite matmispaik (PR 26.7).

Igas kõmuateas on arvatavasti mingil määral tõesõna sees. Kiirustamine kõmu avaldamisega võib paratamatult põhjustada tõlkevigu (EE 18.11). Nii selgitati, et Euroopa põlevkivid sisaldavad suure saladuse – põlevkivigaasi, mida kutsutakse *gash*'iks (EE 11.9). Tehnikas on *gash* kas guani- diinumiiniumsulfaadi heksahüdraat või pikk ning sügav haav, lõhe, lõhestik, sama kasutusel ka tegusõnana. *Shale* oli tõlgitud põlevkivina, kuid oleks pidanud olema tõl- gitud kui kilt. Kui see gaas seal siiski on, siis selle nimi pole *gash*, vaid see paikneb kilda *gash*'ides (lõhedes). Hea, kui see gaas vähendab sõltuvust Vene gaasist. GASH on kuueaastase projekti nimi kildagaasi otsimi- seks alates 2009. aastast (*Horisont 6).

Põlevkiviõli ja -gaas

Eesti suurimad keemiaettevõtted asuvad Ida-Virumaal (Inseneeria 1, EP Põlevkivi- leht 29.10), ka Eesti suurim põlevkiviõlire- tort võimsusega 3500 t ööpäevas (ÄPT 1). Põlevkiviõli kasumlikkus tulevat keskkonna arvelt (VT 17.10). Ettevõttele tasub siis toota, kui naftabarreli hind on üle 33 \$ (VT 4.11). VKG on 2800 mln kr väärtuse poolest 18. ettevõtte Eestis (EE 16.10, PM 16.10). 1924. aastal alguse saanud õlitööstust ehitakse pi- devalt ümber, lisanduvad uued müügiartiklid (*Inseneeria 1). Samas aga on põlevkiviõli- tootjaid süüdistatud hõlptulus, mis väär- riks ränki makse (EP 12.5), teisel arvati, et keskkonnatasude tõus paneb põlevkivitööstuse vaaruma (PR 16.7). Keskkonnaminister üt- les, et eesmärk pole ettevõtteid „ära kustu- tada“ (PR 10.9).

Põlevkivist toodetavate vedelkütustega on võimalus teha Eestis tehnikaajalugu (EP

27.8). 2005. ja 2006. aastal anti välja kaks patenti põlevkivi termilise töötlemise kohta ja üks mootorikütuse kompositsiooni peale (Inseneeria 1). Kasuliku mudelina leidis kaitsmist keevkihtseade põlevkiviõli saa- miseks, kus koksi ja jääkgaasi kasutatakse protsessis samaaegselt, viimast osaliselt keevkihi moodustamiseks (Inseneeria 2). Kaitsti magistritööd (Inseneeria 1) tahke soojuskandjaga utteseadme energeetilise ja materjalibilansi (vt samuti *Oil Shale 3) ning saepuru ja põlevkivi koosvedeldamise kohta (EPLVJ 1/2). Tuntud Eesti põlevkivi- uurijad professorid Ilmar Klesment ja Alek- sandra Fomina oleks 2008. aastal saanud vastavalt 85- ja 100-aastaseks (EPLVJ 1/2, Oil Shale 3). Strandberg soovib põlevki- vi ja biomassi gaasistamist (Inseneeria 3), lehelugeja aga põlevkivigaasistamist nagu muiste (PM 26.8).

VKG Oil käivitas uue põlevkiviõli puhas- tusseadme (EP 6.8). 99-% puhtusastmega 2-metüülresortsiin teeb kosmeetikavahendi koostises hiinlaste juukseid helepruuniks (PR 22.1, ÖL 22.1, *Life in Estonia summer). Ajakirjanduses ilmunud elulugudest saa- me teada, et akadeemik Ülo Lille esimesi uurimusi oli ka alküülresortsiinide vallast, viimased on aga kerogeeni struktuuriuuri- mused (KesKus 10). Akadeemik Lippmaa esimesi uurimusi oli samuti põlevkivi termi- lise lagundamise vallast (KesKus 11). VKG koostootmisjaamale paigaldati väävli- püüdja (PR 6.5, PM 30.5). EE-l ja VKG-l on ees kaevikusõda soojusenergia tootmise vallas (ÄP 17.1). Ojamaa kaevandusest (PR 8.2) on kavas tuua põlevkivi VKG-sse konveieri- lindi abil (PR 20.6, EP 21.6). Kaevandusele ostetakse vajalik tehnika (PR 7.10, ÄP 7.10). Kuid VKG on tarninud Leningradslanetsist 3500 t põlevkivi, kuna Eestis seda nappis (PR 12.8). Uus õlitechas käivitub 2009. aastal kavandatud võimsusega 800 000 t aastas (PR 8.2, EE 11.9). VKG vajab siis senise 1,4 mln t asemel 2,7 mln t põlevkivi aastas (VT 4.11). Põlevkiviõli tootmine muutuvat tasuvaks alles võimsusel 13 mln t põlevki- vi aastas (ML 18.12). Järgmine diislikütu- setehas käivitub ~5 aasta pärast, võimsus 350 000 t/a (EE 11.9). Eestisse tuuakse praegu Leedust 60 % vajaminevast diisli- kütusest, ülejäänud Valgevenest (EE 11.9).

Õli- ja gaasitootmises tugeval positsioonil olev Total käis EE-s põlevkiviõli tootmise kogemustega tutvumas (ÄP 3.3, ÄL 5.3). Viru Keemia Grupp (VKG) hakkab uurima Euroopa ühte tähtsamat Boltõški põlevkivi- maardlat Ukrainas, kuhu saadi 350 mln t põ- levkivi uuringu- ja kaeveluba (VT 12.2, ÄP 12.2, ÖL 13.2). Sealne põlevkivi sarnaneb paljuski Eesti omaga, kuid paikneb sügava- mal (ÄP 12.2), õli on siiski viskoossem ja vajab meie omast erinevat järeltöötlust (PR 12.2). Kavas on töödelda vähemalt 5 mln t sealset kivi (PR 12.2).

VKG tahab muuta ajaloolise õlitorni turis- miobjektiks (PR 18.1).

Kiviõlis tahetakse hakata 2008. aasta lõpul tootma põlevkiviõlist odavat diislikütust (ÖL 8.1, EP 9.1), mis kataks 35–40 % Ees- ti vajadusest (PR 5.1). Oma vedelkütused oleks Eestile olulised tarnekatkestuste korral (ÄL 27.8). Oli juttu ka riiklikust kütuseva-

rust (ÄP 19.9, EP 11.12), varu oli 65 päevaks ja seda suurendatakse 2009. aastal 90 päevale (PM 29.12). Eksperdid tahtsid piirata põlevkiviõli eksporti (PM 30.1), samas kui meie keemiatööstuse ekspordiedu sõitis naftahindade tõusuvees (ÄE 22.2).

Kohtla-Järve bensoehappetehasel Velsicolil oli hea majandusaasta (ÄP 14.7). Eesti lootis jätkata põlevkivialast koostööd USA-ga (PM 21.4).

Reach kohustab kõik kemikaalid arvele võtma (LL 10.6). Seni on põlevkivikeemikud juba kulutanud sundinvesteeringuteks 1,4 mln € (ÄPT 1). Euromäärus kutsus esile segadusi keemiaturul (ÄP 29.5), jätab Venemaa tootjaid ukse taha (ÄL 1.10). Põlvas tegutseb määrdeõlites, mis müüb tooteid 1/6 planeedil (Koit 14.2). Voitekade-nimelise süütevedeliku tootja pankrotistus (ÄP 9.9). Ettevõtetel, kes hoiavad propaani, väetisi jm kemikaale, puudub mõistlik vastutuskindlus (EP 13.6, ÄP 22.8, PR 4.11), kütuseterminal on näiteks kindlustatud vaid 1,3 mln kroonile, mis võrduks presidendi ametiauto maksumusega (ÄP 12.6). Ohtu suurendaks graanulitehase ehitamine väetisetehase naabrusesse (ÄP 30.9).

Põlevkivitööstuse jäätmed

Eesti kohustus põlevkivituhka uutmoodi ladestama, kuid täiustas vana süsteemi. Kas see viib EE EL-i kohtusse (PM 24.7, EP 25.7, PR 25.7)? EL ei luba ladestada vedelaid ja sööbivaid jäätmeid, mida praegu tehakse (PM 24.7). Samas aga on põlevkivituhk kasulik kõrvalsaadus, mida soovibab KBFI keskkonnankeemia ja tehnoloogia uurimisgrupp laialdasemalt kasutada (KT 5). VKG tahab rajada tsemenditehase võimsusega kuni miljon tonni tsementi aastas (VT 5.1, PM 7.1, PR 8.2, ÄE 48), keskkonnaspetsialistid ja mõni teadja inimene kiidavad ettevõtmist (PR 9. ja 10.9, PR 5.11, ÄL 8.11), linlased kas protestivad (PR 16.8, ÄP 19.8) või jäävad ükskõikseks (PR 2.4). Kiviõlis peetakse Venemaalt ostetavat tsemenditehase tehnoloogiat VKG omast paremaks (ÄE 48). Silbet suudaks kasutada 140 000 t põlevkivi lendtuhka (ÖL 2.1, PR 29.11) tuhaplokkide tootmisel (ÄP 27.5, PR 23.8). Uuritakse sisalduvaid raskmetalle (PEAS 2, Oil Shale 2) ja CO₂ sidumist põlevkivienergeetikas (KT 6). Põlevkivituha abil saab polüvinüülkloriidist kloori eemaldada (Oil Shale 2). Elektri ja tuha tuhaohidlad (PM 8.11) haljastatakse (ÄP 27.11) EL-i toel (PR 18.9).

Arvutati välja kui palju on Eesti aherainemägedes põlevkivi poolkoks ja koksi (EPLVJ 1/2). KKM suunab järgmisel viiel aastal jäätmemajanduse korrastamisele 2,8 mld kr (Keskkonnaleht aprill). Hakatakse korrastama kaht suuremat poolkoksimaäge Kiviõlis ja Kohtla-Järvel (ÖL 15.2, Keskkonnaleht aprill, KT 8). EL eraldas selleks 850 mln kr (PR 21.11). VKG ladestab poolkoks euronõuetele vastavasse prügilas (ÄE 48). Nurjati seiklusturismi arendajate kava (VT 27.10) kasutada Kiviõli poolkoksimaäge (PR 29.11). Teatati, et poolkoksimaagide sees ei tõuse temperatuur üle 100 °C (Keskkonnaleht aprill). Samas on aga hästi teada, et kui Maardu karjäärikulilates hakkab tempera-

tuur tõusma, lõpeb see enamasti kilda täieliku põlemisega. VKG tegi 60 mln kr eest investeeringuid poolkoks ladestamisele, kuid seadusandlus muutus ja investeeringud oleks pidanud tehtama hoopiski tootmisel (PR 16.7). Vähenemise poolkoks orgaanilise aine sisaldust ja hakati fuussi töötlemisele (ÄPT 1). Toom Pungas kurtis, et poolkoksist ja sõnnikust tehtud Viru Rammul läks halvasti, kuna Sonda vald ei ajanud vajalikke pabereid korda, nii et eurotoetus tuli tagasi maksta (PM Patendid ja Kaubamärgid 18.8). Jõhvi tööstuspargi aherainemäed hakkasid kahanema (PR 1.8, ÄP 1.8). Vaatamata kõhklustele, leevendab aherainemägede kullustik osaliselt (Ehitaja 3) ehitusmaavarade puudust (ÄL 12.3). Väos lähevad ka paekiivi kaevandamisjäätide kasutusse (ÄP 11.6). Kuid Lüganeuse vallas peeti ikka kava avada ehituslubjakivikarjäär (ÄP 13. ja 17.6). Uued põlevkivi- ja kavandatud graniidikaevandus (EP 15.1, Helu 11.1, 20.3, 4. ja 15.4) suurendavad Strandbergi arvates Eestis naurustumise ohtu (EP 21.1). Alustati ehitusmaavarade arengukava koostamisega (Tõru 21.7). Vana fosforiidikarjääri paeseinast Rebalas võiks saada geoloogia õpperada (PM 17.3). Kuid ka ka teisi kaevandatud alasid tuleks muuta atraktiivsemaks (ÄE 48).

Purtse ja lisajõgede põhja on ladestunud u 32 000 m³ vedelat õli ja muda ning u 500 m³ tahkunud õli jääke (PR 5.11). Tuhamägede vesi uputas raudteed ja Nitroferdi raudteejaama (PR 13.12, VT 16.12).

Kvoodikaubandus

Energiastenaariumid on olulisel määral sõltuvuses tööstuslike CO₂ heitmete kauplemismehhanismidest (ÄP 31.1). CO₂ kvoodid mõjutavad paratamatult elektri hinda (Energia veebruar, Sirp 21.3, EP 25., 27. ja 30.3) ja majandust tervikuna (PM 3.1). EE ostis heitmekvoote (ÄP 25.1, PM 6.2), kuid oli kasumist (ÄP 1.2). Varem sai EE kvoodimüügi eest 2,7 mld kr (ÄP 18.1). Eesti huvid oleval EL-i kliimapaketi kaitstud (PM 15.3), tööversioonis aga polnud (ÄE 9). Kuid ikkagi saadi EK-lt hoiatus heitstandardite eest (PM 7.5). Kui EL-ilt saadakse eristaatus põlevkivielektrile, poleks vaja kvoodi eest maksta ja elekter ei kallineks neist olenevalt kaks-kolm korda (PM 18., 22. ja 26.2, ÄP 25.2, 2.9). EK energiapolitiika volinik Andris Piebalgs näeb põlevkivielektril tulevikuski perspektiivi, seda energiajulgeoleku seisukohast lähtudes (EP 25.1). Partsi arvates on meie energiajulgeolek ohus (EP 3.3) ja ta kaitseb Eesti tööstuse huve Euroopas (PR 14.2). Intelligentset energiat kaitseb Brüsselis põlevkivipealinnast pärit Priit Enok (PR 7.6). Marko Mikhelsoni arvates oleks EL pidanud tõhusamalt meid kaitsma kolmandate riikide odava ja vähem keskkonnasõbraliku elektrienergia eest (ÖL 15.3). Sandor Liive arvates praegune üliodav elekter on mõne aasta pärast minevik (ÄL 27.8). Meie CO₂ annaks ladustada Lätti, kirjutas Alla Šogenova (ÄP 8.9), samal teemal meie 2007. aasta ajakirjas.

Kvootide (ÄP 13.11) suhtes oleks soodne, kui EE suudaks aastal 2020 toota kolmandiku energiast taastuvenergiaallikatest (EP 11. ja 12.3, ÖL 9.4). Ministeeriumis räägiti

ka ajutisest kvoodist (ÄP 20.11). Samas aga põhjustavat kvoodiküllus Venemaa ja Soome õhu saastamist (EP 6.10). Kvootide tõttu on EE elektrit sisse ostnud (ÄP 5.9), kuid Raukase arvates ei tohiks importida (ÄP 5.9). Tootsi Turvas ei saanud näiteks vajalikus koguses CO₂ kvote briketitööstusele ja oli sunnitud koondama 30 töötajat (PP 16.7). CO₂ kvote on käsitletud ka indulgentside moodsa versioonina, mille ostmisega saastaja ettevõtte lunastab oma keskkonnapatte (*Sirp 9.5). Riigikontroll selgitas saastetasu mõju keskkonnainvesteeringutele (KT 8). Hiina on kerkinud maailma suurimaks CO₂ tekitajaks (LL 17.54). Varem oli selleks USA (ÄL 4.6). Ega nende kava siduda atmosfääri CO₂ keemiliselt kaaliumkarbonaadina ja pärast vabastada CO₂, et toota bensiini või metaani, suurt heidet ikkagi ei õigusta (ÄL 27.2). Hiina sudu kardeti olümpiamängude eel rohkem kui mängude ajal (PM 15.3). CO₂ peetakse tõhusaks abiliseks loomade hädatapul (ÄP 25.9).

Odav Vene elekter

Meid ühendab idanaabriga 1400-MW elektrikaabel (EE 6.3). Ukraina hakkab Baltikumi elektrit müüma (ÄE 29). Anto Raukas: meil on elektrienergiat varsti puudu 1000 MW (KesKus 6). Venemaa ei kavatse piirata energiaekspordi (EP 3.9). Loob ju EL-i uus kliimapakett eelised Venemaa odavale elektrile (ÄP 25.2, PM 13.12). Samas, kui tõsiselt tuleks võtta juttu Vene külmuvast energeetikast (KesKus 6) ja sellest, et Eesti olevat Euroopa ja Venemaa energiasuhete patuoinas (EP 13.2)? Soome Fortum oli ostmas ligi kolmandikku Lääne-Siberi elektritootjast TGC-10 (EP 24.1, ÄP 3.3).

EE juht Sandor Liive ja firma strateegiajuht Jaanus Arukaevu haudusid ühes Praha õllekas kava rakendades odavale Vene elektrile tollimaksu (EE 6.3). Välisminister Paet tõstatas Ateenas kolmandate riikide elektrienergia saastekvoodi küsimuse (ÄP 13.5). Majandusminister Juhan Parts nõudis Pariisis Vene jt kolmandate riikide elektrile saastekvooti (PM 26.2, ÄP 7.7, Eesti Eest 17.7). Nüüd on selge, et elektritootjad saavad tasuta kvote (ÄP 15.12). G8 kliimalepe (ÄP 11.3, 15.12, ÄE 9) vähendada kasvuhoonegaase aastaks 2050 vähemalt poole võrra arvati sisutühjaks dokumendiks (PM 9.7). Hiiumaa saab kolmanda merekaabli (LL 31.10). Magister koostas Hiiumaa tuulepargi võrguühenduste kava (Inseneeria 5).

Eesti Energia (EE)

EE on 23,415 mld kr väärtuse poolest teine ettevõtte Eestis (EE 16.10, ÄP 16.10). Ilmus teade, et EE üheksa kuu kasum on 630 mln kr (EP 2.2, ÖL 2.2) (puhaskasum 700 mln kr, ÖL 25.4) ja et valitsus võtab EE-st 652 mln kr dividende (EP 21.2, ÖL 22.2). I kvartali äritulu oli 2,2 mld kr (PM 25.7). Jaotusvõrk OÜ sai uue juhi (PM 28.8). Leiti, et Eesti majandus vajab energiajuhte (ÄPT 7). Pääs elektrivõrku kallines (ÄP 5.2). Elektriinide talumise eest makstakse sente (PM 21.4, ÄP 22.4). EE tütarfirma rajab Iru SEJ juurde kuni miljard krooni maksva maa-gaasi/kütteõli reservelektri jaama (EP 26.3, ÄL 26.3, Keskkonna leht aprill, VT 2.7, ÄP

2.7, PM 3.7). EE tütarfirma Lumen Balticum hakkab elektrit müüma Leedus (EE 28.2, 3.3, ÄP 29.2), E. Energy aga Lätis (PM 5.1, 24.7). EE nimi müüb hästi elektrit (ÄP 11.12), turuosa on 5 % (ÄP 16.12). E. Energy tahab rajada Lätti ka tuuleparke (PM 5.8). Kas EE võib sulgeda Narva elektrijaamad (EP 28.2)? Parts rääkis vastukaaluks 100 mld kr suurustest investeeringutest (PR 9.10). EE 10 aasta investeeringud on elektritootmisel 22 ja põlevkiviõli tootmisel 18,5 ning põlevkivikaevandamisel 8 mld kr (PR 28.11). Balti Elektrijaam pälvis kauni tööstusmaastiku tiitli (Inseneeria 4).

Brüsseli esialgse kava kohaselt oleks tulnud EE tükeldada kaheks (ÄP 21.4, 10.6). EE nõukogu liige Meelis Atonen ja endine liige Sõõrumaa olid näiteks tükeldamise poolt (ÄP 21.4, 10.6). Sandor Liivel polnud vastust küsimusele, kellele jääks Põhivõrk (EP 21.4), kui ta ei ole enam EE oma (ÄP 21.4). Arvati, et EL otsustab 2008. aasta jooksul EE-d siiski mitte tükeldada (ÄP 10.6). EE nõukogus räägiti päevakorraliselt börsile minekust (ÄP 3.4, 1.9, ÄE 21). Laar soovitas viia suured riigiettevõtted börsile (ÄP 13.5), seda soovitasid ka teised (ÄP 3.4, 18.6). Arengufondi ekspert Heido Vitsur arvas börsist: „Pigem ei“. Lembit Kaljuvee arvates ei päästa börsile viimine EE-d (PM 10.9). Tallinna Börsi juhatuse esimehe Andrus Alberi arvates on riigi hirm börsi ees asjatu (ÄP 21.4). Ka soovitasid turuleminekut Sandor Liive (EP 3.4), endine EE juhatuse liige Tiit Nigul (PM 13.3, 5.5) ja majandusminister Juhan Parts (ÄP 20.5). Põhivõrk jääks Eesti riigile (ÄP 21.4). Roheliste erakond taunis seda kava (ÄP 3.9). Ega EE tükeldamise ja börsijutud ka aasta lõpu poole ei kadunud (PM 7.10, EP 8.11).

Pärast energiamonarhia lõppemist saavat Gunnar Oki arvates Eestist vabariik, mille esimeseks presidendiks saaks elekter (ÄP 5.9). Ignalina mõte olevat maha maetud (PM 1.11), seega tuleb EE-sse miljardeid hakata pumpama (PM 9. ja 22.10, 3.11, ÄP 9.10), olgu selleks kas või energijulgeolekumaksu raha (PM 3.11, Koit 4.11).

Jordaaniasse

EE tahab Jordaaniast 50 mld kr maksva töötusega hakata tegelema kahe asjaga: kaevandada sealset põlevkivi elektrit (ÖL 30.4) ja maailma esimesena mootorikütuste tootmiseks. Mootorikütuste tootmisel loodetakse meie kogemustele (PM 26. ja 28.4, 2.5, ÄP 29.4, 2.5, 2.6, ÖL 28.–30.4, EP 29. ja 30.4, Eesti Eest 15.5). Jordaaniast loodetakse rikkaks saada (EP video 25.4). Sandor Liivest sai pärast Jordaania investeeringute kava avalikustamist Äripäeva „Päeva nägu“ (ÄP 28.4). EE tahab ise aastal 2016 toota põlevkivist 1,6 mln t kõrgväärtuslikku vedelkütust (PR 20.11) – sünteetilist naftat, kuid sobivat tehnoloogiat veel pole (PM 4.11). Jordaaniast on põlevkivi ainus loodusvara, millest saab toota omaaia elektrit ja vedelkütust (PR 6.12). EE ja Soome firma Outotec asutasid ühisfirma põlevkivitöötlemise tehnoloogia väljatöötamiseks ja saaduste turustamiseks (Koit 4.11).

Skeptikud peavad EE pürgimist Jordaania kütuseiseigiks riskantseks mitmel põhjusel:

keskkonnakahju (Helenius, ÄP 2.6), meie mootorikütuste tootmise kogemused pole ainukesed maailmas (Purga, ÄP 2.6), oma raha napib (ÄL 30.4), osa eestimaalastest peab isegi meie põlevkivitööstust turumajanduslikust ja keskkonnakaitselisest seisukohast absurdseks (PM 17.5). Investeeringuid loodetakse saada börsilt (EE 30.4), kuid enne seda on vaja teha tööd labori- ja Narva testseadmel (ÄP 28.4). Samas oli VKG arendusdirektor Jaanus Purga esmareaktsioon Jordaaniast oli tootmise kohta positiivne (PM 15.5). Kuid ta vihjas, et konkurendil Shell Oil on põlevkividivisjonis üle 800 inimese, kellest pooled on doktorikraadiga, neil on üle 200 põlevkiviga seonduva patendi, katsepolügoonid USA-s ja Jordaaniast, kus katsetakse *in situ* tehnoloogiat põlevkivi enast kaevandamata. Teine konkurent toodab põlevkiviõli Fushuni ja Kiviteri tehnoloogia järgi, neil on maailma suurim retort – 6000 t põlevkivi ööpäevas. Purga avaldas lootust, et Jordaania väljakutse annab hea impulsi Eestis uue põlevkivikoolkonna tekkeks (PM 13.5). Jordaania põlevkivist on ka NSVL-is öli toodetud. Nende kivi on ülimalt väävlirikas, bensiinifraktsioon sisaldas näiteks 37 % väävliühendeid (PM 13.5). Maroko asevalisministri külaskäik EE-sse võib tähendada meie huvi ka nende põlevkivi kasutamise vastu (ÄI 28.7). Oandu vesiveskis peeti Maroko troonipäeva (VT 30.7). EE tahaks järgmisena minna Colorado õliväljadele (PM 28.4) ja saada peagi õlitootmisel ülemiseks liidriks (EP 25.4). Samas on Kanada naftaliivide kaevandamine või väljaurutamine liigselt loodust reostav (ÄP 3.12). Mitmed Eesti ärimedehid jahivad ka Azerbaidžani naftamiljoneid (ÄP 14.10).

Elektri hind

Aasta alguses prognoositi elektrit hinna (PR 12.3, EP 10.7) kaheksakordistumist viie aastaga EL ambitsioonika kliimasoojendamise pidurdamise ja energia julgeoleku (EP 21.2, Sakala 4.12) kavade tulemusena (VT 24.1, ÄP 24.1, 27.2, EP 21.2). Konkurentsiamet oli järjekordest hinnatõusule ukse praotanud (PM 22.2). Just hinnatõusust oli palju süüdi Narva energeetikute palgatõus (EP 27.3, ÄP 8.4), vist mitte Sandor Liive palga vähenemine (PM 28.3, ÄP 28.3), töötajate oodatav koondamine (EP 24.3, 7.8, PM 25.3, 6.8, PR 5.8), EE kasumi järsk langus (EP 25.4, ÄP 25.4), kvoodikaubandus (Energia veebruar, EP 5. ja 19.2, 27.3, Sirp 21.3), elektrit ost ja müük (EP 25.2, ÖL 31.7), turu avanemine (Sirp 21.3, Inseneeria 3, EP 6.11, 19.12, S 19.12, ÄP 24.11), vettpeidavad kindlustuslepingud (ÄP 12.11), pole täpselt teada. Kuid hind tõusis siiski (PM 24.3 ja 31.3, 1. ja 2.4, LL 25.3, ÄP 24.3, 2.4, 30.6, ÄL 26.3, EP 1.4). Elektri hind oli kallim kui energiabörsil (ÄP 27.6). Energeetika asekanter (PM 29.2) Einari Kisel tervitas Elektriennergia Suurtarbijate Liidu loomist, kes hakkab hinnatõusu (EP 26.2) pidurdamise eest võitlema (ÄP 24.4). Sandor Liive põhjendas konverentsil 2008. aasta elektrit hinna tõstmise vajadust küttepuude 2,3 kordse kallinemisega, gaasi ja kütteõli hinnaga 70 ja 100 % suuruse tõusuga (ÄP 25.3).

Alates 2009. aastast elektrit hind tõuseb (PM 2.10, ÄP 7.10), kuid esialgu mõõdukamalt 5,4 s võrra kui aasta algul prognoositi.

Elektritootmise tulevik

MKM kutsus uute energia- ja elektrimajanduse arengukavade arutamiseks (PM 3.1) kokku energiafoorumid (ÄP 13.3). Neist esimesel rõhutas minister Juhan Parts, et Eesti ei pea olema ühe elektrijaama riik, kuid muus osas on valikud (EP 12.3, PR 10.4) veel lahtised. Arutamiseks pakuti kuut stsenaariumi (ÄP 10.4, Inseneeria 3). MKM avas asjakohase ajaveebi (EP 11.3), loodi võimalus küsimuste esitamiseks (EP 4.4, ÖL 4.4). Vaideldi avaneva elektrituru üle (EP 2.5, PM 4.9). Vaata lisa tuumajaamu jm energeetikat käsitlevatest osadest! Kui tahtmist, lugege juurde pilajuttu varasemate forumite kohta, kus rohelised mehed vastandusid põlevkivi+tuumameestele (EE 17.1). Ei tohiks vastandada põlevkivi taastuvenergiaallikatele (ÄP 13.11). Kolmandal energiafoorumil (EP 8.5) arutati elektrituru avamisega kaasnevat (ÄP 8., 15.5). Parts polnud eriti vaimustatud EE soovist (PM 6.5, ÄI 7.5) avada kiiresti elektriturg (ÄP 20.6). Kuid oli meelel, et Eesti peab ise elektriennergia tootmisega hakkama saama (ÄL 19.3). Strandbergi arvates põhineb see veel 25 aastat põhiliselt põlevkivil (Inseneeria 3). EE ostab ka elektrit sisse (LL 25.3). Põhjala elektribörs Nord Pool (ÄP 22.8) valmistus tegutsema Balti turul (ÄL 13.2, ÄP 29.8).

Ülevaate autor käis kõigil MKM energiafoorumitel ja avaldas seal räägitud kohta arvamust ajakirjas Keskkonnatehnika: „Millist energiasüsteemi me tahame?“ (KT 3), „Elektritootmise valikud Eestis – kas tuuma- ja/või põlevkivi- ja/või tuuleelekter“ ja „Kolmandal energiafoorumil vaideldi elektrituru avamise üle“ (kaks viimast vt KT 4). Lisaks sellele ilmus ka „Teleretsensioon: kas Eesti vajab oma TJ?“ (KT 4). Neis ülevaadetes on ka viide foorumit ettekannete tekstide kodulehele, mis, tõsi küll, polnud mõeldud väga pikaajasele säilitamisele.

Kivisüsi

Venekeelsest lehest selgus, et venelased kaevandavad Tallinna külje alla kivisüsi- ja elektrijaama ja võivad nii kõigutada EE monopolset seisundit (ÖL 11.1). Koostootmisjaama ehitajaks olevat Nord Streami omanik (EP 12.1, ÄP 14.1). Alustati uuringuid põlevkivi ja kivisüsi koostootmiseks (EPLVJ 1/2). Šungiiti peeti ekslikult kivisüsi- ja elektritootmiseks (ÄE 30). Geneetiliselt on tegemist meie põlevkiviga sarnase moodustisega, mis ladestus ja kujunes enne, kui Maal hakkasid kasvama kõrgemad taimed, s.t varem kui tekkisid tingimused turba ladestumiseks ja sellest kivisüsi tekkeks. Küll on šungiidil arvata- vasti teates nimetatud taastavad, kaitsvad ja ravivad omadused (ÄE 30). Kõrvalepõikena: kütusekeemikust ülevaate kirjutaja sai enne Vene riigi lagunemist koos katuseehitajast teadusmehe Šteini ja geoloogi Vello Kattai- ga Venemaa autoritunnistuse ja selle põhjal kohe ka patendi väga ilmastikukindla rube- roidi valmistamiseks, mille puistena kasu- tati sedasama saladuslikku Karjala šungiiti.

Šungiit on antratsiidi staadiumisse jõudnud fossiilkütus, mis erinevalt antratsiidist põleb väga halvasti, kuid orgaanikat sisaldava materjalina nakkus ülimalt hästi ruberoidi bituumeniga.

Nafta

Eesti naftaks peetakse ka põlevkivi (ML 26.6), vaatamata sellele, et see tuleb sealt kätte saada ja eelnevalt naftalaadsemaks töödeldada. Valitsus ei toetanud õlifondi loomist (PM 14.3, EE 3.7).

Pole täit selgust naftavarude suuruse üle (ÄL 27.8). Kuid otsa nafta ei saavat ÄP 16.4), selle kasutamist tulevikus takistab vaid kõrge hind (EPLVJ 1/2). Nafta hind tõusis vaadeldava perioodi alguses (ÄP 4.1, EP 11.3), siis rahunes (EP 12.5, 9.6,), alanes (EP 18.7, 19., 22. ja 31.7,), samas peeti seda ikka veel liiga madalaks (EP 19.4, 25.6). Ennustati hinnatõusu suurenenud nõudluse tõttu (ÄP 23.7), hinna kahekordistumist (PM 8.5), tõusu kuni 200 (EP 8.5, 8.8, ÄP 8.1), 250 (ÄP 11. ja 17.6) ja 400 \$/barrel (ÄP 2.7). Nafta hind kahjuks rallis (ÄP 16.4). Hinna langust prognoositi juba varakult (ÄP 3.6, PM 19.6), seda juba aasta algul maailmamajanduse pidurdumise tõttu (PM 23.1), kuid esialgu läks vastupidi. Kõrget hinda peeti tehiskütuseks (EP 4.6). Nafta kallinemine raputas maailma (EP 21.2, 8.6, ÄP 21.2, 22.4), mõne arvates tegi elu hoopiski huvitavamaks (LL 8.5). Ka hakkas kulla hind lööma rekordeid (EP 29.2). Diskussioon nafta hinna üle on alati olnud kirglik (Media Planet veebruar).

Kuna nafta hinnast oleneb maailmamajandus, siis ka selle kõikumisest arvude vahendusel: aasta algusest nafta hind (PM 23.5) tõusis ja jäi üle 100 \$/barrel (EP 28.2, 10.4, 21.4, 9.5, 3.6, ÄP 21.1, 29.2, 12., 14. ja 28.3, 24.3, 11.4, 10.6, PM 28.2, 16.4, 23.5), oli näiteks 120 (EP 28.4, PM 29.4), 117 (ÄP 21.4), 121 (ÄP 7.5), 127 (EP 15.5, 2.6), 130 (ÄP 19.5), 135 (EP 22.5, ÄP 9.6), 139 (EP 8.6, ÄP 16.6), ligi 140 (EP 17. ja 24.6), 142–146 (EP 27.6, 1. ja 3.7, PM 1. ja 4.7), 147 (PM 12.7), siis aga langes alla 120 \$/barrel (EP 5.8). Orkaan Gustav tõstis (ÖL 1.9) ja selle vaibumine (ÄP 2.9) tõi nafta hinna alla 105 \$/barrel (ÄP 4. ja 16.9). Nafta hind langes bensiini hinnast kiiremini (PM 3.9). Dollari tugevnemine alandas ka nafta hinda (EP 26.3, 9.9, ÄL 26.3, ÄP 13.6.), varem oli vastupidi (ÄP 27.3, 3. ja 17.4, 7. ja 8.4, 23.5), vähenes nõudlus nafta järele (ÄP 23.9). Kui algne kukkumine oli 127 \$/barrel (ÄP 23.7), siis see jätkus (123 – ÄP 30.7, 119 – PM 6.8 ja 105 – EP 3.9). Investoritel oli mõte panustada nafta hinna langusele (ÄP 11.7). Naftale sooviti ka alumist hinnapiiri (ÄE 31). Fikseeriti nafta 20 aasta pikim hinna langusperiood (ÄP 17.9). Hind võivat langeda alla 50 \$/barrel (PM 19.9). Venemaa ühel naftajalal seisev majandus (ÄP 23.9) eeldas nafta hinna püsimist kuni 2020. aastani 99 \$/barrel (EP 7.8). Sõda Gruusiasga kergitas nafta hinda (EP 12.8) ja kukutas Vene aktsiaturu (ÄP 18.9).

Briti firma katkestas ajutiselt Gruusia Batumi ja Kulevi sadamat läbiva Azerbaidžani nafta ekspordi Venemaa sõjategevuse tõttu (EP 12.8, ÄP 11.8). Meid pole jätanud külmaks Vene nafta transiidi vähenemine (ÄP

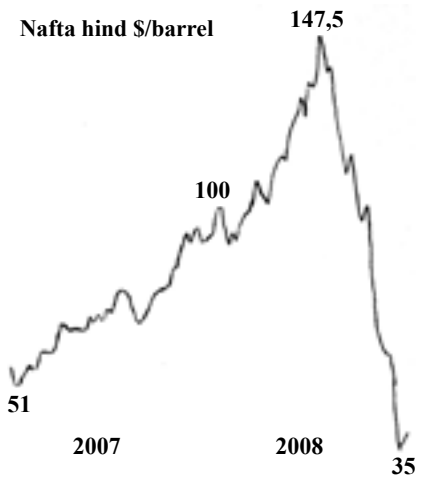
16.9) või isegi selle lõpetamine aastaks 2015 (PM 7.7), ka Läti transiit (ÄP 30.7) kidus (ÄL 23.4). EL-i ja Venemaa uue koostöölepe läbirääkimistel esinesid leedukad nõudega taastada nafta tarned Družba naftajuhtme kaudu (PM 13.5). Meilt loodetakse palgata Ust-Luuga sadamasse kuni 3500 töötajat (ÄP 4.6). Vastukaaluks kavandatakse Muuga sadama külje alla äriparki (ÄP 12.6) ja loodetakse sõlmida Hiinaga kokkuleppe konteinerivedudeks (PM 15. ja 19.2, ÄP 15.2, 27.11). Vähem varasemast andis kõneainet Leedu suurim firma (ÄP 12.9) Mažeikiu Nafta (ÄP 21.1, 20.5, PM 17.7).

Arvati, et meil pole lähiajal siiski vaja karta masuuditranspordi kadu, kuna Venemaa sadamates saab laadida vaid madala süvisega laevu, millelt on mõistlik last suurema süvisega laevadele enne Hiinamaale läkitamist meie sadamates ümber laadida (EE 18.9). Eesti ja Hiina sõlmisid mereveoleppe (ÄP 25.9).

Venezuela ähvardas surveabinõuna sulgeda naftakraani USA-sse (EP 11.2, PM 14.2) ja mõnda Euroopa riiki (PM 21.6). Saudi-Araabias (ÄP 16.1, ÄL 9.4) arvati, et rikkad riigid ei tohiks naftat relvana kasutada (EP 22.2), suurendades ise toodangut (ÄP 19.5, EP 16.6). Iraan teenib nafta ekspordist 300 mln dollarit päevas (EP 29.7). Hiina naftatööstuses töötab 1,67 mln töötajat (ÄP 30.7). G8 arutas nafta üle suurima tootja osavõtu (EP 7.7, ÄP 7.7).

Arktikas (PM 11.3) arvatakse peituvat 90 mld barrelit naftat (EP 28.7, 1.8, TK 6), s.o enam kui Venemaa teadaolevad varud, maagaasi on Arktikas veelgi külluslikumalt (ÖL 24.7, TK 11). Majanduskriis vähendas venelaste huvi Arktika vastu (PM 19.11). On Arktika jagamise mustandkaart ja teada venelaste jagamiskava (PM 7.8, 19.9). Venelased leidsid naftat lisaks Kaspia järvest (EP 7.8). Lisame, et Hantõ-Mansiisk annab 60 % Vene ja 7,2 % maailma naftatoodangust (KesKus august). Meie mõistes peaksid rahvastikust 1,5 % moodustavad põliselanikud lausa rikkuses uppuma. Eks me võime samuti küsida, kas meie loodusrikkused teevad rahva rikkaks? USA avalikustas oma gaasi ja naftavarud (EP 12.6) ning avas oma ranniku otsingulistele uuringutele (ÄP 16.7). Naftavarude võib kümnekordistuda (ÄP 15.2). Naftagigandil Exxon Mobilil on hästi läinud (ÄP 27.5). Brasiilias leiti suuruselt kolmas naftamaardla (ÄP 16.4). Islandist võib saada naftariiki (ÄP 8.9). Paljudes maardlates jääb 2/3 naftast maa alla, moodsam tehnoloogia väljastab 75 % varust (ÄP Novaator 19.6).

Jätkame Jukose eksjuhi Hodorkovski tagurpidi eduloo kroonikat: alustas vanglas näljastreiki (ÄP 5.2), oli vähihaigena haiglas määrustekohaselt voodi külge aheldatud (PM 9, 20. ja 21.2), lepitaski venelasi ja baltlasi (EE 17.7). Hodorkovski äripartner mõisteti samuti vangi (PM 2.8). Venemaal sattusid BP töötajad ajutiselt surve alla (ÄP 23.7, 5.9). Lukoil jättis järjekordselt Saksaama nafta (ÄP 21.2), tarned Tšehhile kärbiti (EP 16.7). Poolal oli risk jääda Vene naftata (ÄP 16.7). Nüüd, kus vaatluse all olev aasta hakkab lõppema, on Vene valitsusel vaja hakata päästma miljardeid kaota-



vaid omamaiseid naftaoligarhe (ÄP 8., 13. ja 16.10, ÄL 15.10). Sõda Gruusias langetas rubla väärtust ja börsi (ÄP 12.8, 6. ja 21.10, 8.12) ning pörutas kinnisvaraturu langusesse (ÄL 1.10). Leebe devalveerimisega alustati juba septembrist, detsembris oli rubla kurss euro ja dollari suhtes langetatud (ÄP 17.12) 13 % (PM 29.12), pärast üheksandat korda oli langus juba 18,6 % (PM 30.12). Venelastel lisaks hirmu kursu järsu langetamise pärast. Valitsev režiim valmistus revolutsiooni tõrjuma (PM 29.12). 2009. aasta riigieelarve defitsiit võib ulatuda 83 mld dollarini (PM 29.12). Hiinlased laenasid nafta tagatisel (ÄP 29.10).

On ka neid, kes loodavad naftaajastu peatse asendamisega biokütuste ajastuga (ÄL 8.10). Kui me augustis kirjutasime naftahinna tohutust tõusust 2008. aastal, siis edasi hakkas hind langema. Niikaua, kui see jääb madalaks, on taastuveneergetika võidukäik pärsitud. Oktoobri alguseks oli nafta hind kukkunud 40 % (ÄP 7.10), siis tõusis üle 80 \$ (ÄP 14.10), OPEC valmistus toodangut kärpima (ÄP 15. ja 27.10), optsioonid lubasid detsembriks isegi 50 \$ barrelist (ÄP 21.10), hind langes viimase 13 kuu madalamale tasemele 72 \$ (PM 16.10) ja edasi 68,53 \$ (ÄP 21.10) ning tõusis veidi oktoobri lõpul (ÄP 30.10). Novembri algul langetas Venemaa naftaeksporditolle (ÄL 5.11). Naftakompaniidele oli möödunud kvartal megakasumide andev (ÄP 2.11), samas kui anti hinnalanguse prognoos (ÄP 12.11). Naftabarrel langes 60 \$ (ÄP 12.11), siis 56,16 \$ tasemele (ÄP 14.11). OPEC (PM 19.12) korraldas uue hädaistungi (ÄP 17.11, EE 4.12). EIA teatas, et saatuslik Oil Peak ei tule enne 2030. aastat, kui investeerida tootmisse 26 triljonit \$. Eeldati nafta nõudlust 106 mln barrelit ööpäevas, senise 84 (2007) asemel (ÄP 13.11). Nõudlus nafta järele oli vähenenud (ÄP 28.10, 20. ja 24.11, ÄL 10.12). Kadus ka lootus, et kallis kütus sunnib inimesi kondimootorit kasutama (ÄP 17.11). Detsembri algul tähistati nafta hinna suure kukkumise aastapäeva (ÄP 2.12), varsti oli nafta viimase kolme aasta odavaim (ÄP 5.12), eeldati edasist langemist 25 \$ barrelist (ÄP 8.12). Hind tõusis aga veidike (PM 12.12, ÄP 16. ja 18.12).

Maagaas ja gaasitoru

Läänemaadel käis energiapokker Venemaa-ga (PM 12.1). Varem raius Venemaa sõdade abil akent Euroopasse, nüüd on aknaks gaasitoru (PP 25.1). Marko Mikhelson pidas toru Venemaa eriooperatsiooniks (Eesti Eest 20.6). Venemaa Ühendatud Elektristüsteemide juht Anatoli Tšubais ütles, et Gazprom peaks toruotsa Venemaa poole suunama (ÄP 20.5). Postimehe analüütiku arvates on Vene gaasitööstuse heitlik ja vasturääkiv ajalugu loomulikult kombel ka praeguse Venemaa lugu (PM 6.6). Nord Stream tuleb 1,4 mld € kallim (LL 1.4, PM 1.4, ÄP 1.4), tegu pole siiski 1. aprilli uudisega. Nimetatud toru ehituskulu on 125 mld kr (PM 16.10).

EP liige Andres Tarand leidis, et olulisi keskkonnaargumente pole toru kavandamisel arvesse võetud (PM 29.2), kuid uuringute lubamine oleks peatanud gaasitoru (ÄP 10.2). Laevaliikluse põhjapoolle nihutamine kaitseks Läänemerd (PM 12.6). Mere põhi olevat juba Nõukogude ajal hästi kaardistatud (PM 9.1), kuid siiski olevat Nord Stream teinud seal loata uuringuid (ÄP 9.1, PM 17.1). Gaasitoru trassil sattuti meremiinidele (PM 29.2). Kardeti Vene militaartegevuse suurenemist Läänemerele (ÄP 1.4). Oodati ka seisukohta toru kohta Brüsselist (ML 17.4), Läänemere maade seisukohta (LL 28.5), hoiatus tuligi (PM 28.5).

Rootsis kasvas vastseis torule (PM 4.2, ÄP 14.2). Soome endine valitsusjuht Paavo Lipponen kaubeldi aastaks nõustama Nord Streami (PM 16.8), kas uus soomestumine (Nordea Majandaja 13.10)? Toru esimesed jupid jõudsid Soome sadamasse juba enne lubade saamist (ÖL 10.6, ÄP 11.6). Soome pole nõus Nord Streami uuringukavaga (PM 22.9).

Sakslased on hakanud aru saama, et Nord Stream hakkab Läänemerd mürgitama (EP 22.1, ÖL 25.2).

Endine Saksamaa liidukantsler Schröder oli juba varem toruga seotud endine riigitegelane. Nüüd on ta juba ka Venemaa TA välisliige (PM 30.5). Teda välja vahetanud Angela Merkel (ÄP 6.6) ja Venemaa uus president Medvedev (ÄP 6.6) on isikud, keda pärast Putinit (PM 10. ja 15.3) enim mainitakse seoses gaasitoru projektiga. Ka kontekstis, et Saksamaa saaks pakkuda teistele integratsiooni enda gaasivõrku (PM 26.8). Moskva ajakirjanik Andrei Soldatov rääkis, et Venemaal on kaks väga tugevat jõumeeste ehk *silovik'* ide püüti: Gazprom ja RosNeft (ÄP 24.9). Kord toetavat Putin esimesi, siis teisi (EE 18.9). Gruusia sõja tellijaks (ÄP 2.9) ja kasusaajateks peeti Gazpromi (ÖL 1.9) ja Lukašenk (PM 18.9), kahjusajaks USA-d (ÄE 34). Pealegi palkasid venelased välismaise PR-firma Venemaa maine tõstmiseks (PM 24.11).

Poola peaminister Donald Tusk kutsus Vene-Gruusia sõjaga seoses üle vaatama Läänemere gaasijuhtme rajamist (PM 8.9). Pärast Gruusia purustamist tabas Venemaa majandust must reede (ÄL 10.9), börs kukkus (ÄP 21.8, 11.9), maailma börsid olid jätkuvalt pöörises (ÄP 16.9, 24.11). USA asepresident Dick Cheney nägi Venemaa tegevust kui sunni- ja manipuleerimisvahendit naaberriikide suhtes (PM 8. ja 10.9). Separatist-

like piirkondade tunnustamine võib osutuda bumerangiks Venemaale (PM 12.9).

Gazprom püüdis esimeseks triljonäriks, veerand Euroopa gaasiturust oli tema käes (ÄP 12.5). Vene gaasi hind tõusvat Euroopas 2008. aasta lõpuks üle 500 dollari (ÄE 27, PM 2.10). Britid prognoosivad gaasihinna tõusu 2010. aastaks seniselt 600-lt üle 1000 naelani aastas, mis tõstab energiaarveid 60 % (ÄP 21.7). Gazprom lubas gaasihinda alandada (PM 16.12). Hollandi oma maagaas on otsakorral, siit ka sealse Gasunie 9 % Nord Streami aktsiatest (PM 3.5). Arktikas on tohutu maagaasi varu (ÖL 24.7). On räägitud ka Nord Streami maismaale toomisest (PM 29.1, 6.2, ÄP 29.1, EE 7.2), pilajutu tasemel, et Nord Stream on hoopis metroo Euroopast Venemaale (ÄP 12.9). Tõsisemaks muutus torulugu siis, kui sai teatavaks, et Gazprom ei maksnud torualuse maa eest renti (ÄP 15. ja 23.10, 2.12), ka olnud Putin närvis juhtme pärast (EP 14.11), lubanud selle ehitamata jätta (PM 14.11, ÄP 14.11). Samas aga oli teade, et ehitamist alustatakse 2010. aastal (PM 19.11). Eestile tooks see toru raha sisse (ÄP 12.12). Kui gaasinuga ei osutuks Euroopa kõril ühel päeval hoopis nüriks (PM AK 8.11). Valgevene saaks odavat gaasi juhul, kui tunnustaks Abhaasiat ja Lõuna-Osseetiat (PM 3.12).

Shell pääses Iraagi gaasi ligi (ÄP 29.9). Itaallased avastasid Norra lähistel üüratu gaasimaardla (ÄP 30.1). Oma nafta toel kasvatasid norrakad pensionifondi 400 mld dollari suuruseks, mis on ka maailma suurim investeerimisfond (ÄL 26.11).

Medvedev

Kui ütled Medvedev (ÄL 13.2), mõtled Putin, kui ütled Putin, mõtled gaasi ja nafta EL-i ja Eesti kontekstis. Putin ehitas süsteemi, mille eesmärk on globaalne võim, mitte labane riigivargus (EE 29.5). Carnegie Rahvusvahelise Rahu sihtasutuse (PM 23.1) vanemteadur Robert T. Kagan (PM 13.2) tuletas ülevaates vaadeldava perioodi alguses meelde, et Putin (PM 16.4) leinab taga NSVL-i ja ihkab taas saavutada otsustavat mõju Balti riikides ja Ida-Euroopas, samuti Ukrainas (ÄP 11., 13.2, 3.–6.3, PM 12. ja 13.3, 5.3, LL 4. ja 12.3, 4.6), Gruusias, Moldovas jm. Nimetatud riikidele oli erineval viisil survet avaldatud, Gruusiale rakendati täielikku kaubandusembargot. Putini majandusliku põhine riigi kontrollitav (ÄP 23.1) nafta ja gaasi tulul (ÄP 29.2, 3.4). Venemaa rahuldanduks ka 65 \$/barrel, kuid juba 2008. aasta alguseks oli hind tõusnud 100 dollari tasemele (PM 7.1). Siit ka ülbis ja hoolimatus äripartnerite suhtes (PM 1.2). Teleajakirjanik Jevgeni Kisseljov mainis oma ettekandes Tallinnas, et Kremlin kutsutakse ka „tellisetehaseks“, kuid nimest olenemata on tegu nn musta kastiga, kelle kursis pole oodata muutusi siis, kui Putinit (PM 8.3) sai 8. mail 2008 peaminister (ÄP 9.5). Putin lükkas käima Venemaa aktsiaralli (ÄP 12.5), kuulutas, et Balti sadamad jäetakse kuivale (ÄP 16.5). Raha Vene aktsiaturgudele soovitati juba varemgi (ÄL 13.2). Kui Lääne investorid märkasid Putini kõhatust koksitootja Metseli aadressil, mis langetas ettevõtte väärtuse poole peale (PM 31.7, ÄP

19.9), peeti seda tõsiseks ohusignaaliks. Eeldati, et võib korduda Jukose põhjalaskmine. Putin tegi salapartneri Timtšenko naftastariiks (ÄP 12.6).

Ei puudunud ka hoiatused majandusarengut pidurdavast inflatsioonist (ÄP 4.6). Vene rahva kõigis hädades oli süüdi Venemaa presidendilt kolmel korral (1995–1998) kiitust saanud Vene energeetikale ja majandusele näo andnud Anatoli Tšubais (PM 12.7). Kui maailma suurim Venemaa Ühendatud Energiasüsteemide AS tükeldati, sai lõpule ka Tšubaisi töö selle juhina (ÄP 2.7).

Vene kunagisele presidendile Boriss Jeltsinile kingitud põhjapõdra järglased hakkavad naftarikkal Handimaal (EP 7., 27. ja 28.6) välja surema, mis olevat hantide arvates halb enne (ÄP 7.7).

Kuid ka USA-s olid presidendivalimised. Meil arvati diplomaatiliselt, et tuleb, kes tuleb – mõlemad on head (ÄP 4.11). Vedomosti spekulatsioonid, et Putin naaseb 2009. aastal Kremli kuueks aastaks, kuna Medvedev astub tagasi (ÖL 7.11). Vene rahva sümboliks osutus Jäälahingu võitja ja mongolite käsutäitja vürst Aleksander Nevski (u 1220–1263) kerge eduga peaminister Pjotr Stolõpini (1862–1911) ja türann Jossif Stalini (1879–1953) ees (PM 30.12).

Gaasi alternatiivtransport

Ilves vihjas Kiievi energiakonverentsil EL-i vajadusele hankida gaas ja nafta alternatiivseid teid mööda, et vähendada Venemaa poliitilist survet (ÖL 24.5). Der Spiegelile antud intervjuus hoiatas ta Euroopat Venemaa sõltuvuse sattumise eest (LL 5.11). Esimesi taolisi oli Bakuu-Thbilisi-Ceyhani torujuhe (PP 25.1). Venemaa kavandas nn gaasi-OPEC-i (ÄP 30.1, ÄE 45), lootes samas ka paremale koostööle OPEC-iga (ÄP 11.9), kuid andis hoiatuse energia-NATO-le (ÄP 13.6). Gazpromil on kavas laieneda Aafrikasse (ÄP 7.1), panna käpp peale Nigeeria (ÄP 11.1) ja Liibüa gaasile (ÄP 11.7), luua ühisfirma Iraanis (ÄP 16.7), millega Katari liitumise korral tekiks gaasitroika (ÄP 22.10) ning plaan nafta- ja gaasikonsortsiumi loomiseks Venezuelaga (ÄP 29.9), kavandati osalust Quebeci lähiste rajatavasse vedelgaasiterminali (ÄL 28.5). Gazprom kiirustas hankima Kaspia gaasi (ÄP 4.7) ning pani pidu Tina Turneri jt kuulsustega (ÄP 14.7). Kesk-Aasia aga kavatses tõsta gaasihinda (ÄP 12.3).

Venemaa ja Bulgaaria allkirjastasid kokkuleppe South Streami ehitamiseks, edestades EL-i kavasid (EP 19. ja 22.1, ÄP 21.1) ning suurendades nii EL-i energiasõltuvust ja vähendades Ukraina tähtsust gaasi transiidimaana (EP 23.1). Moskva kollitas enne aastavahetust Ukrainat gaasikraaniga (PM 31.12). Kreeka liitus samuti selle toru projektiga (PM 30.4). Ametist lahkuv Itaalia peaminister Romano Prodi lükkas tagasi South Streami gaasijuhtme nõukogu esimehe koha (PM 29.4).

Eesti ja maagaas

Eesti Gaas on 4 098 mln kr väärtuse poolest 13. ettevõtte Eestis (EE 16.10). Eestlaste jämedaim gaasitoru on Veneetsia XI arhitektuuribiennaalil Vene ja Saksa paviljoni vahel

(PM 17.3, 27.9, EE 24.7, EP 20.9 17.12), saime selle eest kiita isegi Nord Streamilt (PM 22.9). Kuid toru otsa ligemal kui 12 m Vene paviljonist siiski ei sallitud (PM AK 20.9). Eesti gaasitorude ehitamise ja projekteerimisega tegelev Water Ser tungis Norra kanalisatsiooniturule (ÄL 28.5). 2010. aastal hakatakse ehk kavandama Eesti-Soome gaasijuhet (KT 2). Eesti firmal oli kavas ehitada Läänemere äärde 1,2 mld kr maksev vedelgaasi terminal (ÄP 21.1). Oktoobris, kui gaasi hind tõusis, polnud aktsiisi lisatud. Nitrofert kavandab oma elektrijaama, mis kasutaks maagaasi lisaks oma jääkauru (ÄL 5.3, PR 19.3). Samas on ta gaasi ostnud odavamalt kui Eesti tarbijad (PM 22.8). Odessas on Nitrofertil kava osta tehas (ÄP 16.5). Eestile pole kasuks, et EL liputab gaasi pärast oma saba Venemaa ees (ÄP 21.4). Põlevkivi ja biomassi soovitati gaasistada (Inseneeria 3).

Maagaasi tarbimine oli 2007. aastal Eestis 1009,5 mld m³, vedelgaasil 12 858 t (KT 2). Eesti Gaasist saab 2008. aasta lõpuks seaduse abiga taas monopol (ÄL 17.9). Gaasihinna tõus (ÖL 23., 25.–27.6) on seotud kütteõli ja nafta hinnaga (PM 3. ja 4.1, 5.5, ÄP 2.6, 21.7, 21.10). Gaasi hind jäigi tuliseks teemaks (ÄP 8.2, 28.5, 25., 26. ja 30.6, 28.7, 4. ja 17.9, 2.12, PM 28.4, 4. ja 27.7, 11.9). Lisaks käisid läbirääkimised maagaasi aktsiisidest (ÖL 9.–12.9, PM 6., 12. ja 18.9, 10.11, ÄP 9. ja 16.9), kui hind tõusis, ei tõstetud aktsiisi (PM 2.10). Ikkagi võib meie soojamajandusel nappida Vene gaasi (PM 2.6), isegi siis, kui Venemaa alandab selle hinda (ÄP 13.11). Gaasi hind tõuseb IRU SEJ-s tuntavalt (PM 4.1, 27.6). Ilves soovitas vaadata Kaspia regiooni poole (ÄP 26.5). Gaasküte ongi juba kaotamast populaarsust (ÖL 28.5, ÄP 29.5) taastuvenergia kasuks (PM Kinnisvara ja Ehitus 4.6, S 18.12). Kohtla-Järve Soojusel oli kavas liituda gaasivõrguga (ÄL 27.2), Ahtme soojuselektrijaamas (PR 17.9) käivitati gaasil ja põlevkiviõlil töötavad uued katlad (ÄP 3.9). Kui nafta hind langes, hakati küsima, miks gaasi hind (PM 20.10, 13.11) kohe ei lange (EP 6. ja 8.11, PM 6. ja 22.11, ÄP 1.12), kes on süüdi (EP 6.11). Langus võib tulla alles 2009. aasta kevadel (PM 10.12). Samas taotleti ikka hinna 20%-tõusu (ÄP 9.12).

Kui maagaasi hind sõltub nafta hinnast, siis põlevkivi hind kehtestatakse administratiivselt, muude kütuste hind kujuneb vabaturutingimustes (VM 14.10).

Päike

2008 oli rahvusvaheline planeet Maa aasta (M&M 20.2, 2.4). Ühes tunnis saab Maa looperguse Päikesesüsteemi (TK 1) päikeselt energiat, millega inimkond saaks katta oma aasta vajaduse, 20 aasta pärast ehk saamegi Päikeselt pea kogu vajamineva energia (*Tehnotrend, september). Tahtmine on saata satelliit Maast 36 000 km kaugusele päikeseenergiat maale saatma (TK 3). Plekita Päike on tekitanud nõutust (TK 7). Päike kütab Maa kliimakatelt (Horisont 5). Päikesekiirgust mõõdetakse (Horisont 3). Arvutused näitavad, et Maa orbiit upub kunagi täielikult Päikese sisse, need on siiski veel vaid arvutused (EE 13.3). Esialgu kaob Päi-

ke kas või osaliselt varjutuste ajal (PM 2.8). Päikese tuuma pildistati ligi kilomeetri sügavuselt Jaapani kaevandusest kaameraga, mis kujutas endast hiiglaslikku veepaaki (ÄP 25.7). NASA-l on kavas saata kuumakindl kosmoselaev Päikese atmosfääri (ÄP 27.6). Päikeseenergia kasutamine (KT 8) kasvab järgnevatel aastatel 20 % aastas ja meelitab ligi Saksamaa rahastajaid (ÄP 13.6).

Eestis pakutakse päikeseküttesüsteeme (KT 2), saab toa ja vee soojaks (Ehitaja 7/8). Päikesepaneel (TK 8) saab paigaldada ka aknaklaasidesse (Oma Maja 1). Prangli saare hooned saavad päikeseplatari paneelid (PM 3.3). TTÜ teadlased kavandavad Austria partneritega päikeseplatari äri (ÄP 21.5, KT 4), Proekspert arendab tarkvara Taani kontserni päikeseenergiasüsteemidele (EP 4.6, ÄL 4.6). Meie päikeseelementide loojad jahivad teaduspreemiat (EP 9.1). Tallinn katsetas päikeseenergial töötavat märguvilkurit (EP 7.5). TÜ Botaanikaead sai päikeseplatari juba 2004. aastal (PM Kinnisvara ja Ehitus 4.6). Ka võidakse hakata kasutama asfaldisoojust (EP 18.8). Maasoojuspumbad kütavad ja jahutavad Helsingit, võimsus kütisel 60 MW (KT 3). Island saab oma energia maapõuest (Inseneeria 1). Eesti oludes asendaks soojuspump (KT 5) importkütuseid kohalike ja taastuvate energiaallikatega (KT 5). Nüüd saab Ülemiste Citys laadida sülearvuti akut päikeseplatari abil (Targa Äri Ajakiri, suvi). Tegelikult olla puu suurim energiasalvesti (Koit 7.6).

Tasuvaks arvatakse päikeseenergia muutuvat 10 aasta pärast (ÄP 15.4). Šveitsis valgestatakse jalgpallistaadioni päikeseplatariidega (ÄP 4.6). Portugalis loodetakse aastaks 2010 saada 45 % energiat taastuvatest allikatest, lähiajal paigaldatakse Euroopa päikeseplatari telisemale 130 ha suuruselale alale 2525 tennisväljakusuurust liigutatavate paneelidega kaetud raami. See fotoelementidel töötav jaam oleks konkurentidest 4–5 korda suurema võimsusega (ÄP 21.2). Kuid ka Aafrika kõrbe päike pannakse Euroopa heaks tööle (ÄP 13.6). Lahendust pakub turbiinidega päikesetorn (ÄP 11.7). Valgusenergia muutub soojusenergiaks infrapuna-kütteksile abil (KT 2). Päikeseplatariiga akulaadijaga GP Solar sobib kahe AAA-aku laadimiseks (KT 2, Homme 19.6), vesiniku- või metanoolitoitega kütuseelement võib samuti aku välja vahetada (ÄL 27.8). Muruniiduk on samuti pandud päikesetoitele (EE Ehitus Ekspress 5.6).

Jaapanlased löid päikeseenergiat kasutava rinnahoidja (EP 15.5).

USA teadlaste maailma kõige mustem materjal neelab üle 99,9 % temale langevast valgusest. Seda materjali loodetakse kasutada ka päikeseenergia vallas (PM 12.1).

Alternatiivauto

Hirm nafta ja mootorkütuste hinna tõusu ees ning tõus ise pani auto-, laeva- ja lennukitöösturid olukorrast väljapääsu otsima, enam mõtlema ka rohelise logistika (PM 8.1, 17.3, 26.6, ÄP Logistika 2 ja 3, ÄP 25.3, 21.4, 6.5, 21., 23. ja 28.7, ÄL 28.5, PM 27.6), hübriid- (Pealinn 23.1, ÄP 1.2, 26.5, 4.7, TK 3, 5 ja 6), k.a posti- (ÄP 4.4) ja prügiautodele (ÄL 23.4), elektrit (ÄP 8.8,

ÄL 27.8, ÄP 19.9), biokütuseid (LL 15.5) ja vesinikku kasutavate autode peale (ÄP 19.6, ÄL 27.8, PM 27.11). Meil prooviti jälle vana tuttavat libakütust ahjukütust veovahenditesse tankida (ÄP Logistika 4). Vaeleldi samuti Eesti kütuse kvaliteedi üle (PM 10. ja 13.5). Patariide iga töötab 10 korda kestvamaks muutuda (TK 1), vanu patariisid saab kaupmehele tasuta tagastada (ÄP 24.9). Üle 100 aasta vanune (TK 11) elektriauto on ikka veel nišikaup (ML 6.11), kuid tulevikus ehk pakutakse seda tasuta nagu mobiiltelefoni, kus maksta tuleb kasutusaja (s.o kilomeetrite) eest (Inseneeria 5, EE Homme 7). Elektrirangerja rakutaoiline moodustis aitab luua kehasisest biopatariid (ÄP 28.10).

Eestis esitleti elektriautosid (ÄP Auto aprill). Eesti võiks hakata neid ise tootma (ÄP 28.2). Elektrirongide tulevik Eestis sattus samas küsimärgi alla (PM 10.3). Kavandati ka autovaba linna (ÄP 23.1). Hooratassalvesteid saab rakendada elektertranspordis (KT 3). Neste tankla asemel ka hoopiski EE tanklas pistik võrku (ÄP 29. ja 30.5)? Gaasi kasutamine autos bensiini asemel tasub ära 20 kuuga (EE 3.4), Saare maavanem tutvus gaasil töötavate liinibussidega (OS 14.2). Jaapanlastel on kavas teha autosõit vee abil (ÄP 20.6, 4.7). Sakslastel on elektrijalgrattad (Pealinn 9.6).

Esimene päikeseenergiat kasutanud lennuk tõusis õhku juba 1974. aastal, edasi tegeleti mehitatud lendudega (TK 1). Täitus ka Jaan Tatika unistus: maailma esimene heitgaasivaba lendav auto võtab ette pika matka Londonist Malis (EP lisa september), seekord siis mitte katuselt maha. Väga kauges tulevikus puistatakse ehk autopaaki fulle-reene, mis sisaldavad pakituna pea metalli tihedusega vesinikku (Studioosus aprill). Praegu on saadaval (kahtlase väärtusega?) imekapslid, mis vähendavad tavakütuse kulu 15 % (PM 7.11). Vesinikku kasutatakse ka keevitamisel kaitsegaasina (ÄP 5.6). Madridis mässati kerkivate nafta- ja kütusehindade pärast tänavatel ja naaberriikides streikisid samal põhjusel töölised (ÄP 29.5, PM 31.5). Eestis veel aasta algul automaksu (ÄP 11.1, ÄL 28.5) kehtestamisest ei räägitud (ÄP 14.3), ka saatemaksust (ÄP 7.1), kuid kütuse hinnatõus tõi ikkagi Eesti lava-laudadele etenduse „Hinnatõus“ (ÄP 9.6). Meie ei tavatse hinnatõusu tõttu tänavatel laamendada (ÄP 2.7).

Vesi

100 000 aasta eest oli mere tase sama, mida kardetakse lähitulevikus tulevat (ÄP Novaa-tor 19.6). Mere tõusu ja mõõna abil saaks toota energiat, kuid suurtootmist veel välja ei vedavat (ÄP 3.4). Lahendusi otsitakse ka laineenergia kasutamiseks (ÄP 11.7).

Valmis uuring Eesti veekogude olukorrast (Tõru 22.9). Väikeveekogude rajamisel tuleb arvestada ka nende puhastamise vajadust (KT 3). Kobrastel (VM 16.12, PP 19.12) on tammide rajamisel (EP 17.11, ML 27.11) oma eesmärgid (PM 21.4). Inimesi huvitab jõgede vooluhulk, mille mõõtmise on lihtsustanud (KT 1). Vetla veejaama peetakse „juhtumiks“ (EL 3). Linnamäe HEJ toodab rohkem elektrit kui teised veejaamad kokku (ÄPT 1). Jägala jõel taastatakse hüdro-

elektrijaama (KT 6). Tartu rahulepingu üks punkte andvat Vene Föderatsioonile õiguse reguleerida Narva jõe vee taset (EE 16.10). Meie aga tahame Narva koske taastada (VT 12.12).

Londoni professor John Anthony Allan mõtles välja „virtuaalse vee“ kontseptsiooni, mis võimaldab välja arvutada indiviidi või riigi vesise ökoloogilise jalajälje (PM 22.3). Suurim ökoloogiline jalajalg on Araabia Ühendemiraatidel, meie olevat Strandbergi andmetel üheksandal kohal (ÄP 30.10). Uuritakse Baikali järve süsivesinike varu (PM 28.7). Osmoosi abil elektrit tootvate jaamade rajamiseks on Norra valitsus nõus kulutama üle 200 mln kr (TK 8).

Tuuleenergia

Tuulejaamade koguvõimsus maailmas oli 2007. aasta lõpus 94 112 MW, aastaga lisanud 20 073 MW (KT 3). Eestis on esitatud tuulikutaotlusi (2600 MW) Eesti tarbimisest (tipptunnil 1600 MW) rohkem (EP 27.2 ÄL 27.2, ÄP 14.5). Tuuleelektrii tootmisel (PM 17. ja 22.12, TK 8) tuleb arvestada tuule parameetrite (EJE 3), generaatorite tööea (ÄP 30.7), tuuliku nüdisaegsuse (OS 1.3), dotatsiooni (EP 3.1, Keskkonnaleht aprill), ostuhinna (ÄP 28.1), elektrisüsteemi nõudmiste (Elektriala 4, EJE 4), teadmiste (Elektriala 1), energeetika suundumiste (MaM 3), kuid ka surfaritega, kelle lõbu rikkuvat tuulemast (ÄP 18.3) või kaitseministeeriumiga (PM 7.2) ning hanede ja rahvaga (PM 7.2, ÄPT 3). Alternatiivenergia olevat targa investori valik (ÄP 11.3) ja tuulegeneraatorid hoidvat Eestit maailmakaardil (PM lisa Tehnika ja Tootmine 1). BLRT Grupp tahabki hakata tuulegeneraatoreid ja nende osi valmistama (PM 14.2, ÄP 5.6, 30.7). Sõnajalgadel oli kavas alustada Saaremaal seni vähem levivate madalal pöörrel töötavate reduktorita tuulikute tootmist (EE 10.4). Muhus ja Salmes vallas kaotasid nad õiguse tuulikuid püstitada (ÄE 6, OS 29.4, ÄP 23.9, EP 20.10). Latvenergo värbas Sõnajalgade perekonna Läti elektriga Eestis kauplemas (EE 10.4). EE broneeris peaaegu kogu Eesti rannikumere 1000-MW võimsusega tuuleparkidele (LL 8.5, PM 14.5, ÖL 14.5, EP 6.8, VT 7.8). Kuid pole veel seadust merepõhja kasutamiseks, mis takistab uute parkide merre ehitamist, k.a Hiiumaa hiidtuuleparki (PM 14.3, ÄP 24.3). EE-l on mitmeid teisi kavasad tuulikute rajamiseks (EP 22.2, 12.5), k.a Narva tuhaväljale (ÖL 3.4). Noarootsis alustati Aulepa tuulepargi ehitustöid (EP 21.1, 13.5, ÄP 21.1, 16.5, Energia veebruar, LE 29.1, 15.5, PM 14.5, Ehitaja 8), kavas on Narva (ÄP 4.4) ja Purtse (PM 7.2, PR 7.2, 7.6, 16.7, 15.8) tuulepark. EE tütarfirma Põhivõrk katkestas juriidiliselt (ÄP 12.2, LL 12.2, 4.3, VT 12. ja 15.02 PM 15.3) korrektselt Eesti suurima 24-MW Viru-Nigula OÜ Nelja Energia (VT 8. ja 12.2, ÖL 11.2, PM 27.2, VT 27.2) tuulepargi võrguühenduse (PM 8.2, EP 19. ja 22.2). Viru-Nigula tuulepargis nähti ohtu lennuliiklusele (EP 19.2). Tuulikud ei tohiks ohtu seada sõjalist julgeolekut (EP 5.2). Kuid kardeti veel, et tuulikud keeravad ilma nässu (PR 3.12). Muutus Nelja Energia omanikering (ÄP 1. aprill), samuti Virtsu (EP 22.2) ja Rõuste

parkide omanik (PM 26.3). Tuuleparke kavandati Pärnumaale (PM 17.3), Varja (PR 12.7), Varbla (PP 31.5, 16. ja 17.7) ja Audru valda (PP 15.3), Kaali kraatri juures taheti panna tööle Angla tuulik (ML 22.5), Pootsis aga kavandati tuuliku lappimist (PP 23.1). Kirjutati ka Väike-Maarja–Rakvere maantee äärde rajatavast tuulepargist (ÄP 13.2). Marek Strandberg soovitas MKM foorumil enam panustada tuuleparkidesse (KT 4), ta tervitas EE ettevõtmisi tuuleenergeetikas (MM 24.5). Probleeme aga näib jätkuvat (Grüne 6). Riik nõuab MTÜ-lt Eesti Tuuleenergia Assotsiatsioon (EP 12.6) tagasi mittesihhipäraselt kasutatud Phare raha (ÖL 21.4). Peaksime kohanema tuulerütmidega ja koguma varu autoakudesse või kütma hooneid (ÄP Novaator 19.6).

Kullenga küla elanikud olid Tamsalu ja Väike-Maarja piirimaale rajatava tuulepargi vastu (VT 3.4, 12.6, 15.8). Sekeldusi oli Kukruse tuuleveskiga (PR 12.1), Lüganusel soovitakse tuulikuid kavandatud vähem (EP 8.2), Ojaküla elanikud olid tuulegeneraatorite vastu (VT 15. ja 29.8, 4.9). Samas aga toodab pensionärist talumees Kirovetsi generaatoriga elektrit (VT 23.7). Teadlaste küsitlusest selgus, et tuuleparkide rajamisel on suurimateks kannatajateks kohalikud elanikud (ÖL 16.4). Tuuliku tiivad võivad olla ühendatud kompressoriga, mis toodab 100-baarise rõhuga suruõhku. Selle abil saab toota elektrienergiat just siis, kui selleks on vajadus (Inseneria 2).

2008. aasta lõpus olid EE kavad tuuleparkide ehitamise suhtes juba konkreetsemad: meretuulepargid (ÄP 17.11) Liivi lahte ja Paldiskisse (HElu 21.11, PM 12.12, ÄP 12.12). Nii et pole enam kindel kas tuuliku- või tuuma-Eesti (EP 27.11).

Statoil tahab panna tuulikud süvamerre (ÄP 6.6, EP 7.8), sama kava on ka teistel suurfirmadel (ÄP 15.5). Mereparke kavatakse rajada ka Saksamaal (PM 7.7), britid on neid kavandanud rannikule (ÄP 16.5). Maailma suurimat, 10 mld \$ maksvat tuuleparki kavatakse ehitada Texasesse (ÄP 21.4). Dubais ja Moskvas võivad kerkida tuule jõul pöörlevad pilvelõhkujad, mis toodaks lisaks päikeseenergiale tuuleenergiat (PM 27.6). Vestas Wind on saanud uusi tellimusi tuulegeneraatoritele (ÄP 3.1, 18.5). Soome kaardistab oma tuuled (ÄP 15.5, 18.6). Taanis murdis torm tuuliku (EP 28.2).

Rein Oidram võrdles Taani elektroenergeetika mudelit Eesti omaga ja leidis, et tuuleenergia kasutamine võib hoopiski suurendada CO₂ heidet (KT 5). Tutvuti Austria taastuvenergia kasutamise kogemustega (OS 29.1, 12.2), inglased töid oma kogemused otse Tallinna (EPLVJ 1/2).

Nahkhiirte (Tõru 17.11) kaitseastal (HEks 28.3) väideti, et tuulikud lõhkuvat nahkhiirte kopse (ÄP 28.8). Idamaades algas aga rotiaasta (ML 9.1).

Kosmos ja planeedid

Large Hadron Collideri's ehk tõlgituna Suure Hadronide Põrkuri sees hakatakse temperatuuril 1,9 K lahendada universumi ja aine alguse saladusi (EE 12.6, PM 21.7, 11. ja 13.9, 16.10, TK 7 ja 9, ÄP 12.9, ÖL 20.9, EP 25.9). Meie teadlastel on ka selles

projektis oma osa täita (EE 28.8). Tahetakse lahendada aine (EE 11.9) ja tumeda energia saladus (TM 3). Astronoom Lembit Öpiku eraelu kohta üllitati raamat (EE 30.4, ÖL 2.10).

Metaan on kosmoses küllalt levinud keemiline ühend, nüüd leiti seda ka Päikesesüsteemi-välisel planeedil (EE 20.3). Saturni suurima kuu Titaani pinnal laiub 20 000 km² suurune metaani- ja selle homoloogi etaanijärv (ÄP 8.8). Kui Venemaa kosmossevimekuses on kahtlejad (PM 31.5), siis Eesti on pürgimas EL-i abi ja oma tudengite tööga kosmoseriigiks (ÄP Novaator 19.6, ÄP 18.7, PM 23.7, ÄL 5.9). Seni oli Eesti riik tuntud meteoriidide sihtmärkmaana (ÄP 18.4, EL 8). 250 inimest on pannud kõrvale miljon dollarit, et sõita turistina kosmosesse (ÄP 1.8, PM 2.8). Tulevastele astronautidele soovitatakse lennata talveune sarnases olekus (ÄP11.4). Teleportatsioon on tänapäeval footonite ja kergemate aatomitega võimalik. Olgugi et arjand on võimalik, mis siis, et ebapraktiline (EE 10.4).

Kuul sähvatavat – põhjus teadmata (Horisont 6). 2009. aastal saadetakse Kuule kaks satelliiti vett otsima (PM 29.2). Taikonautidel on kava jätta oma jalajäljed Kuule (TM 3), sakslastel – panna sond ümber Kuu tiirlema (PM 16.10). Juba praegu arvatakse, et Kuul saab kasvatada tsüanobaktereid, mis valmistaksid pinnast kasvuhoonetaimedele ja eritaksid metaani raketikütuseks (PM 15.3). Lahkunu 1 g tuha matmine Kuu kalmistule maksab 10 000 \$, varem saadeti tuhk kapslites maailmaruumi tiirlema (ÖL 19.11). Tehti Kuu digiportree (Horisont 4). Ameerika kosmosesõjavallutused algasid poole sajandi eest. Kumus oli kosmosegraafikanäitus (KesKus detsember). Ämblikud on kosmoses päris hästi kohanenud (ÄP 25.11). Tähistati rahvusvahelist tuuletäiepäeva (LL 18.11). Selle auks avati kosmosejaamas ülimoodne kemmerg, kus uriini töödeldakse joogiveeks, varem tehti seda hingeõhu ja higi kondensaadist (ÖL 20.11). Veel uudis samast valdkonnast: Leedu seim keelas WC-s intervjuerimise (PM25.11).

NASA uueks sihtkohaks on Mars (TK 5, PM 29.7), Euroopas lükatakse Marsi-uuringute algus edasi (PM 24.10). Phoenix (Horisont 1, 2 ja 4, LL 27.5, PM 27. ja 31.5, EE 29.5) leidis Marsi pinnase proovidest jääd ja vett (ÄP 8.8, ÖL 3.10), seal sadavat (EE 2.10). Kuid Marsil on ka mürgist perkloraat, mis võis kuuluda raketikütuse koostisse (PM 8.8). Varem objektina 2005 FY9 tuntud kääbusplaneet sai nimeks Makemake (PM 27.7). NASA sond Messenger pildistas 200 km kauguselt Merkuuri varjupoolt (PM 16.1, 6.11).

Lehmadest oli eespool juttu. Nüüd tehti kindlaks, et tugeva magnetvälja tõttu põrnitsevad lehmad Maa pooluseid (ÄP 29.8). Maakera pulbitseb energiast, mille väljunditeks on ka sagedased vulkaanipursked Tšiilis (PM 7.5) ja Sitsiilias (ÄP 4.7). Interneti-äri mees müüb edukalt taevatahti (ÄP 28.1).

Ka tulnukate teema pole soikunud. Tallinnas (PM16.12) ja Põlvamaal nähti tundmatut lendavat objekti (Koit 11.10). Kaiu ehk Mahtra raba on üks Eestimaa külastavate tulnukate meeliskohti (ÄP 14.11). Venemaal

on selleks Jekaterinburgi kandis strateegiline raketivägede baas, millest kujundatakse ufohuviliste kaitseala (PM 4.12). Britid avalikustasid oma tulnukatoimikud (PM 21.10).

Tuumaenergeetika

Räägiti tuumaenergia uuest lainest (EP 10.4), uue põlvkonna reaktoritest (ÄE 30) ja tuumaenergia tähtsusest (ÄP 12.6). Uusi tuumajaamu kavatakse rajada Hollandis (ÄP 20.5) ja Itaalias (ÄP 25.5, ÄL 28.5), britid tahavad prantslaste abiga saada juhtivaks tuumariigiks (ÄP 28.3). Abikava teostamiseks ostiski Prantsuse elektritootja EDF British Energy (ÄP 25.9).

Kaliningradi kavandati Baltikumi varustamiseks (ÖL 13.6) tuumaelektrijaama (ÖL 13.6, 27.8, PM 28.8), Balti riigid võiksid seda rahastada (ÄL 26.11). Peterburi tuumaelektrijaama uued plokid valmivad aastaks 2013 (ÄP 17.4, PM 13.5). Valgevene otsib partnerit tuumaelektrijaama rajamiseks Leedu (PM 28.4) ja Venemaa (ÄL 8.10) piiri äärde. Tšehhid tahavad tuumaenergeetikat (ÖL 19.7). McCain ehitaks 45 uut reaktorit aastaks 2030 (ÄE 27).

Prantsuse TJ-s said 15 töötajat jäätmeveol kiirituse (ÖL 24.7), teises jaamas lekkis 360 kg nõrgalt radioaktiivset uraani (ÖL 10.7). Sloveenia TJ-s lekkis jahutussüsteem (ÖL 21.5). Floridas seiskus tuumareaktor, 4 mln inimest jäi elektrita (ÖL 27.2). Vahejuhtum Tšehhi TJ-s õnneks kahju ei põhjustanud (PM 6.6), probleeme oli veel Rootsi TJ-ga (ÄP 16.6, ÖL 11. ja 12.7).

USA võib külmutada Vene-Gruusia sõja töttu Venemaaga aatomiennergiakoostöö (25.8). Valgevene ei luba Tšernobõlis kiiritust saanud lapsi enam USA-sse ravile (PM 5.9), Eestis elab kirju minevikuga Tšernobõli saatusena mees (PM 10.9). Vaigistati kuulujutte Sosnovõi Bori võimalikust tuumalekkest (PM 22.5).

Rootsi ettevõtted tahavad omale tuumareaktorit (ÄP 5.9). Austraalia võib jätta Venemaa uraanist ilma, kuna uraaniimpordi tingimused pole täidetud (PM 2.9).

Eesti ja lähinaabrite tuumajaamad

Eesti oma uraanivaru paikneb diktüoneemakildas (KT 4). Eelmises 2005. aastal koostatud arengukavas ei peetud TJ rajamist lähiajal ei tehniliselt ega majanduslikult põhjendatuks (ÄP 29.2). Nüüd arvatakse, et vaid omaenda ressurssidel põhinev nn stabiilne energiaskeem vajaks täiendamist naabrite TJ-dega (PP 8.2). Kuid Eesti valitsus tõstis üles ka oma TJ rajamise küsimuse 15 aasta pärast (ÖL 9.10), kui naabritega ei jõuta ühise jaama suhtes kokkuleppele (PM 11.1, 15.4, ÄP 29.2, KT 4, EP 14.10). Oma TJ ehitamise mõte muutus järjest võimalikumaks (ÖL 29.2), selle ehitamiseks loodeti saada laenu (ÖL 9.4). Sõdurmaa kinnitas oma investeerimishuvi 750–1100-MW jaama (EE 23.10). Akadeemik Endel Lippmaa arvates tuleb meil tuumaenergeetikat oodata veel aastakümneid (Inseneeria 3). Ka teisi TJ ehitamise pooldajaid oli küllaga: ajaleht Äripäev (ÄP 28.1), Linnar Viik (ÄP 3.3), Anto Raukas (ÄP 20.3), Gunnar Okk (EP 25.3), Steve Jürvetson (ÄP 25.4), Aadu Paist (ÄL

16.4), Mati Valdmaa, kuid energeetika jääb baseeruma jätkuvalt põlevkivil (ÄPT 1), Ansisip (EP 24.11), juhul kui saaks Eestile sobiva jaama (pole vajalikku 400-MW võimsusega jaama) (ÖL 28.2), noored keskerakondlased (ÄP 2.10), Ene Ergma (ML 20.11). Tartus avati tuumaenergia vastane kunstinaütus (EP 26.2). Greenpeace Eestis arvab, et tuumaenergia on ülemaailmne õnnemäng (EP 26.4). Eesti rohelised kogusid allkirju TJ-de vastu (ÄP 21.2, ÖL 28. ja 29.2, 11. ja 26.3, PM 1. ja 3.3, MMaa 3.3). Tiit Kändler ei tähtsustanud allkirjade kogumist (EP 19.3). Anto Raukas kutsus pärast Aleksei Lotmani kirjutist, et „süsihappegaasi on ohtlikult palju, ent lootus pole kustunud“ (ML 10.1), rohelisi jõulisemalt toetama tuumaenergeetikat (ML 24.1, KesKus 4).

Andres Siplane Roheliste erakonnast oli poetanud ajakirjanikele, et ega rohelised polegi *a priori* TJ vastu (PP 29.7).

Arutajaid oli veel teisi (OS 22.3, Meie Maa 14.4), kõhklejate hulgast nimetame Valdur Lahtveed (ÄP 21.2, 11.3). Oma kogemusi on tuumaenergeetika valdkonnas Aadu Paistil (ÄL 16.4) ja Erik Puural (ÄP 4.3). Kuid meil on võtta ka oma mees, raamatu „Nimed marmortahvlil“ autori pojapoeg Tõive Kivikas, kes oli Rootsis aatomielektrijaama tegevdirektor. Üks reaktor oleks Eestile esimeseks sammuks, ja koostöö naabritega (PP 8.8). Kuhu ehitada (ÖL 5.3, PR 15.10)? Tõive Kivikas soovitab: ikka mere äärde, et tuua kohale raskeid veoseid (PP 8.8). Või hoopis põlevkivikaevanduste alla Kambriumi sinisavisse (EP 11.10, PR 15.10)? Pakuti veel Narvat või Sillamäed, Paldiski ja Pakri poolsaart, Harkut, Püssit, Keila-Joad ja Jägalat (EE 23.10), Jõelähtme valda (PR 15.10). EE otsis TJ-de projekti-juhti (ÖL 12.3, ÄI 12.3, EE 13.3, PM 13.3), kelleks sai Eesti suursaadik Leedus Andres Tropp (EP 18.8, ÄP 19.8). Kaitsti magistritööd tuumaenergeetika kasutamise perspektiivist Baltimaades (Inseneeria 1).

Riigikogu kutsuti avaldama seisukohta TJ ehitamise otstarbekuse kohta Eestisse (PR 16.4). Ene Ergma, Tõnis Kõiv ja Harri Õunapuu vastasidki (HEks 11.4, LL 9.9, PM 17.9). Energiafirma ootas parlamendilt seadust TJ-le (PM 23.9). Pariisis kirjutatigi alla dokument, millega Eesti ühineb ülemaailmse tuumaenergia partnerlusega (GNEP) (PM 2.10). 2008. aasta lõpus avaldati elavalt toetust Eesti tuumaenergeetikale (EE 11.12, PM 16. ja 17.12, ÄP 16.12, VT 27.12, EA 7, Tallinna Teataja detsember). Kuid, kust tuleb elekter pärast 2015. aastat (ÄE 44)? Uus EL-i kliimapaketi eelnõu annab vaba tee tuuma- ja tuulejõule. Eesti valitsusele pandi süüks, et nad usuvad kliimaküsimustes akadeemikute Lippmaa ja Raukase telehüpnoosiseanssides manatut (EP Mõte 31.12).

Leedukad arvasid, et neil jääb varsti puudu 30 % energiast, mis tuleks asendada gaasivõi kivisõõlektrijaamade elektriga (PM 10.4). MKM energeetikaosakonna juhataja Einari Kiseli arvates on leedulastel piisavalt elektrijaamu ka ilma Ignalinata (PM 13.3). Ignalina jaama sulgemise (PM 12.4, 16.7) mõju aastast 2010 pole arvestatud Leedu majanduse kasvu prognoosis (ÄP 21.7). Leedu jätkaks kriisi vältimiseks oma TJ-d

kauemaks tööle (ÖL 10., 15. ja 16.7) ja teeks selle toetuseks referendumi (PM 11.9). Remontida tuli jaama ikkagi (LL 23.9).

Oluliseks peeti ühtset EL-i ja Balti riikide energiapolitiikat (EP 8.5). Baltimaade ja Poola esindajad on korduvalt arutanud Leedu TJ küsimusi (ÄP 24.1, 17.6, ÖL 25.4, PM 18.6). Leedu valitsus andis jaamale ehitusloa veebruaris (ÄP 14.2, vt ka EP 16.1). Kolm Leedu elektritiettevõtet liideti uueks firmaks LEO LT (Lithuanian Electricity Organization), kes osaleb TJ ehitamisel ning rajab Poola ja Rootsi elektriühendusi (ÖL 14.2, PM 30.4, ÄP 19. ja 29.5, EP 15.6, ÖL 15.6). Tšehhid on samuti huvitunud Leedu TJ-st (PM 5.8). Leedus kavandati energeetika-julgeolekukeskust (PM 18.3, 17.7). Avalikustati Leedu uue jaama keskkonnamõju hindamise aruanne (PM 15.9, Tõru 23.10), Raukas pidas seda kohati lapsikuks (ÄP 17.9).

Eestile sobiva osa suurus Leedu TJ-s on olnud arutlusobjektiks, 2008. aastal oli see kas 300–400 MW 1600 MW-st (PM 5.2) või 25–30 % Eesti vajadusest (ÄP 30.1), vähem kui esialgselt soovitud kolmandik (ÖL 4.2), 20 % (ÄP 4.11). Leedu soovis saada 51 % suuruse osaluse (PM 17.6).

Gunnar Okk ja kunagine Soome suursaadik Eestis Jaakko Blomberg soovitasid Eesti-Soome tulevikuraportis riikide elektrimajandust liita (ÄP 26.6, PM 28.6). Soome tagaks koostöö Loviisa kahe reaktoriga (488 + 488 MW), millele võib lisanduda kolmas reaktor ja Olkiluoto kahe reaktoriga (860 + 860 MW), ning sellele lisandub oletatavasti aastal 2011 veel kolmas 1600-MW reaktor ja kuhu kavandatakse neljandat reaktorit võimsusega 1000–1600 MW. Lisaks neile alustati uue TJ (1500–2500 MW) ettevalmistustöödega, samuti mererannikule. Avalikustati uue TJ keskkonnamõju hindamise aruanne (PM 10.11). Eestil on ühistegevuseks Harku-Espoo elektrikaabel Estlink võimsusega 350 MW, kavas Pääsi-Helsingi kaabel Estlink 2 (PM 17.6) võimsusega 635 MW oletatava valmimisaastaga 2013. Eestis nähti Narva Elektrijaamade (kivisõõ?)jaamu (Eesti Elektrijaam 1615 MW ja Balti Elektrijaam 765 MW), Iru gaasijaama 190 MW, Linnamäe hüdrojaama 1,1 MW, Vao 2008. aastal käivituvat koostootmisjaama 25 MW, Pakri (18.4) ja Viru-Nigula tuuleparke (24 MW) (PM 26.6). Kokku tegid nad ühistegevuseks 55 ettepanekut, nt ühine kõrgkool ja tuumajaam (ÖL 25.6, ÄP 4.7). Hiljem aga teatati, et tuumaenergia jääb Soome (ÄP 10.11), Leedust aga tuli teade, et tuumalepele võib sündida 2009. aastal (PM 6.12). Oktoobris 2008 peeti Tallinnas rahvusvaheline tuumaenergeetika konverents (ÄP 2.10). Eesti liitus Üleilmse Tuumenergia Partnerlusleppes (GNEP) (VoM 7.10). Ilmus kirjutisi mikro-TJ-dest (EP 12.12, ÄP 12.11, ÄL 10.12), mujal ollakse huvitatud ikka suurematest jaamadest (ÄP 23.10).

Tunnustati Soome tuumaenergeetika kõrget taset (EP 3.4). Olkiluoto 3 ehitustööd pidurdas kahjuks põleng, oldi niikuini juba kaks aastat ajagraafikust maas ja 50 % eelarvet ületanud (ÖL 30.7, PM 31.7). Ehituskulu on arvatavasti 70 mld kr (PM 16.10).

Läti kavandab ehitada olenemata Leedu TJ-s

osalemisest kaks elektrijaama (maagaas ja tahkekütus) (PM 22.2), kuid hakkas gaasi suhtes kõhklema (ÄE 32). Kiiritustehas AS Ster pidas kohalikega vaidlusi (HEks 18.1, 15.2, 13.6, HELu 30.5, 11.7), korraldas õppused (HElu 12.9), läks pankrotti (ÄP 9. ja 25.9) ja sai lõpuks ka osalise kohtuvõidu (ÄP 1.10), kuid oli ikka müügis (HEks 17.10, ÄP 8.12). Tuletati meelde eestlasest aatomipommi kavandajat (EE 5.6).

Tuumajäätmed

Hans Vinkman võitleb Maardu graniidikaevanduse vastu, kartes, et kaugemas tulevikus tahetakse sinna paigutada kas või kogu Euroopa TJ-de jäätmed (Kesknädal 30.4). Graniidikaevandust ei peetud sobivaks paigaks tuumajäätmetele, kuna seal ladestunud metaanhüdraadid võivad laguneda ja metaan plahvatada (Grüne 5). Ehk on Kambriumi sinisavi etem (EP 11.10)? Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla saneeriti (Inseneeria 6, Ehitaja 11, KT 7).

Läti saadab tuumajäätmed Venemaale (EP 1.4). Eestist mõõdus järjekordne tuumajäätmeid vedav laev (ÖL 11.4). Segadusi tuumamajanduses jätkub (ÄE 27). Alustati Soome kavandatava tuumakütuse lõpphoidla laiendamise keskkonnamõju hindamist (PM 28.5, 3.7, ÄP 16.6). Greenpeace võitles Soome TJ jäätmeheidla vastu (PM 8.8). Viimased uuringud näitasid, et korrosioon võib hävitada jäätmete ladustamisel kasutusel olevad vaskkapslid juba mõnesaja aastaga, vaja oleks, et peaksid vastu mitukümmend tuhat aastat (PM 8.8).

Idapiirilt pole võimalik tuuma- ja radioaktiivseid aineid salakaubana sisse tuua, kui käivitatakse radiatsiooni monitorid (ÄP 26.2). USA-s on tuumajäätmed ladestatud 131 paika, mis eritaksid 1000 korda enam kiirgust kui Tšernobõli katastroof, siiski pärast terroristide edukaid rünnakuid ladesuspaiakadele (ÄP 30.6). USA on uraanijäätmeid ka Venemaale viinud (PM 24.10). Tehti juttu Tšernobõli katastroofis (VT 2.5) pimedaks jäänud Borjast (PM 8.3). 15. aprillil 2008 suri füüsikateoreetik John A. Wheeler, kes osales projektis „Manhattan“ aatomipommi loomisel ja tõi teadusesse mõiste „must auk“ (PM 16.4).

Tuumajäätmeid tekkis kunagi Gaboni looduslikus tuumareaktoris ja ehk ka nüüd Maa südames (TK 6).

Pärast dokumentaalse kabaree „Nafta!“ vaatamist, kus küsiti vastamata, et mis tuumajaam, mis tuleenergia, mis saab kui naftaajastu lõppeb, sai mulle üsna selgeks, et ajakirjas aastate jooksul kompileeritud ülevaated annaksid piisavalt uut materjali, et koostada järg „Naftale!“ või koostada käsikirju pealkirjade all „Tuuleenergia!“, „Tuumenergia!“, aga miks ka mitte „Biokütus versus toit!“. Nii saaksime MKM-i 2008. aasta neljale energeetikaalasele foorumile kunstilise järelehüde. Kes on jõudnud ülevaate lõpuni lugeda ja on „Nafta!“ näinud, on vast märganud ühist ja erinevat elu ja teda kajastava teatri vahel.

Kirjandus

EPm – Eesti Põllumees

03 Kippa, R. Eesti biokütuseturu ülevaade 2006. aastal

EJES – Estonian Journal of Earth Sciences

02 Raudsep, R. Estonian georesources in the European context

02 Orru, M., Orru, H. Sustainable use of Estonian peat reserves and environmental challenges

EM – Eesti Mets

04 Part, E. Eesti metsavarud ajaloo tuultes

EP – Eesti Päevaleht

17.10. Käärt, U. Reomuda metsastamine ohustab põhjavett

21.11. (Turbaleht – ETL väljaanne) Kalberg, S. Turbatootmine tunneb uhkust pika traditsiooni üle

21.11. (Samas) Kalberg, S. Erki Niitlaan: olukord on rahuldav, kuid keeruline

EPLVJ – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed

1/2 Kask, Ü., Kask, L., Link, S., Lomunov, S. Biogaasi tootmiseks sobivatest biolagunevatest jäätmetest Eestis

Grüne

05 Lahtvee, V. Põlevkivisõjas kaotab rahvas ja võidavad üksikud ettevõtted

05 Janssen E. Freiburg – eduka kohaliku omavalitsuse energeetikapoliitika mudel

HEks – Harju Ekspress

12.12. Pikka, J. Reoveesetest ja selle kasutamist

Horisont

Soesoo, A. Maapõuerikkused ühiskonna delikaatne arengumootor?

Inseneeria

01 Gashkov, A. Põlevkivikeemia – nõgirikad kosmeetikatööstuses. Most successful manufacturing enterprise in Estonia in 2007

KT – Keskkonnatehnika

01 Dubourguier, H.-C. Eestimaistest põllukultuuridest ja biojäätmetest biogaasi tootmise kineetika ja efektiivsuse uurimine: uus teadusprogramm Eesti Maaülikoolis

02 Kallaste, T. Bali kliimakonverents

03 Rammo, M. Eesti põlevkivimaardla varude hetkeseisust

04 Kattai, V. Ülevaade põlevkivitööstuse arengust

05 Link, S. Jäätmepeletus ja keskkonnakaitse

07 Orru, M. Eesti turba kasutamisest balneoloogias

LE – Lääne Elu

12.02. Lauri, U. Lihulas plaanitakse soojatootmist pilliroost, põhust ja heinast

Life in Estonia

Summer Gashkov, A. Oil shale chemistry – lampblack men in the cosmetics industry

MaM – Maamajandus

04 Mets, E. Alternatiivtehnoloogia Ameerika moodi

09 Kalm, Ü. Aravete biogaasijaam

10–12 Roostalu, H., Astover, A., Kuk, L., Suuster, E. Bioenergia tootmise võimalused põllumajanduses

ML – Maaleht

28.08 Raudla, H. Rapsist biodiislikütus: kalis ja tõrjutud

25.9 Aitsam, V. Hakketurul on alanud elavam liikumine

Oil Shale

03 Elenurm, A., Oja, V., Tali, E., Tearo, A., Yanchilin, A. Thermal Processing of dictyonema argillite and kukersite oil shale: transformation and distribution of sulfur compounds in pilot-scale Galoter process

PM – Postimees

11.04. Olvet, T. Keskkonnaametnikud tõmbasid piduri Sõdumaa teisele elektrijaamale

07.11. Filippov, M. Veevärgid hakkavad reoveemudast elektrit ja gaasi tootma

PP – Pärnu Postimees

17.09. Paluoja, S. Briketipätsid pudenevad pliidisooja andma

PR – Põhjarannik

22.04. Gaškov, A. Austraalia raha võib laiendada meie teadmisi oma maaretest

Saldo

01 Kangur, P. Niinemäe valem

Sirp

09.05 Tigasson, K.-R. Palavikus planeet

TK – Tarkade klubi

04 Kaha, A. Mis saab prügist?

Tehnotrend

September Sepp, S. Päike kuulutab naftaajastu lõppu

VT – Virumaa Teataja

23.10. Raina, R. Sillamäel tehakse Eesti jäätmemajanduse ajalugu

ÄE – Ärielu

23 Sanglepp, M. Bioenergeetika tähtsus üha kasvab

ÄL – Ärileht

17.09 Salu, M. Sillamäel tehakse haruldast jäätmekütust

ÄP – Äripäev

20.11. Paas, K. Sõnnik läheb loomakasvatatele kalliks maksma

ÄPT – ÄP Tööstus

02 Alvela, A. Eestimaa prügihunnikud kantakse kaardile

ÄP Visioon

Jaanuvar – Järva, J. Tegijad globaalsel tandrill – puud

EA – Elektriala; EE – Eesti Ekspress; EJE – Estonian Journal of Engineering; EL – Eesti Loodus; HELu – Harju Elu; LL – Linnaleht; MM – Meie Maa; M&M – Mente & Manu; MÜ – Maaülikool; N – Nädaline; OS – Oma Saar; PEAS – Proceedings of the Estonian Academy of Sciences; S – Sakala; ST – Sõnumitooja; TM – Tehnikamaailm; TM KE – Kodu ja Ehitus; UT – Universitas Tartuensis; VM – Valgamaalane; VoM – Vooremaa; ÄP OM – Äripäev Oma Maja.

Kompileeris Rein Veski

Eesti Biokütuste Ühin-
gu juubelikogunemine
30.–31. mail 2008 Pärnus. A
jubilee gathering of the Es-
tonian Biofuels Association.
MTÜ EBÜ loodi 8. mail 1998
Tallinnas 21 asutajaliikme
poolt. Alates 1999. aastast
kuulub ta Euroopa Biomassi
Assotsiatsiooni (*The European Biomass Association – Aebiom*) *Estonian
Biomass Association*’i (EBA) nime all. Aebiom loodi 1990. aastal mittetu-
lundusühinguna. Pärnu kogunemisel arutati viimasel kümnel aastal tehtut ja
kavandati edasisi tegemisi, vaieldi biokütuste tootmise ja kasutamise teemal.
Jaan Akkermanni juhtimisel (fotol keskel) tutvuti AS Ener E.A. hakkpuidu-
katelde ja puusöe tootmisega ning ... söödi ühiselt juubelitorti (üritusest vt
lisa <http://www.eby.ee/teated.htm>).



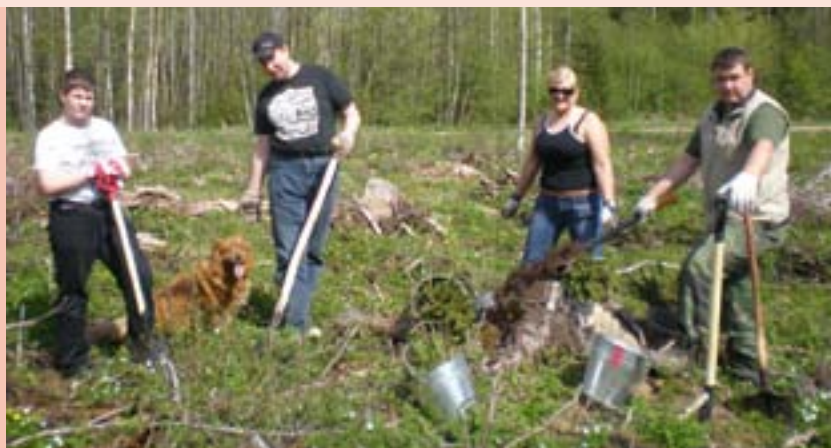
EBÜ seminar **Biokütuste rakendused Eestis. The Estonian Biofuels Association’s Workshop on Biofuels Applications in Estonia.** EBÜ 10. aastapäeva tähistamiseks korraldatud seminar **Biokütuste rakendused Eestis** peeti 17. aprillil 2008 Tartu Maamess 2008 avapäeval (osavõtjad). Avaettekande tegi EBÜ juhatuse esimees Ülo Kask (pildil). Seminarilühikokkuvõtte ja ettekannete tekstid on kättesaadavad EBÜ kodulehelt www.eby.ee.



Festival Moving Baltic Sea: Terve mõistuse energia – Läänemere heaks!
9. augustil 2008 toimus Narva-Jõesuus Rostockist vahepeatustega Peterburi liikunud rahvusvahelise festivali *Moving Baltic Sea* (<http://www.movingbalticsea.org/>) raames konverents teemal **Terve mõistuse energia – Läänemere heaks!**

Konverentsi korraldasid Eesti-Saksa mittetulundusühing Rakendusökoloogia Keskus (Sillamäe, www.roek.ee) ja Friedrich Eberti Fond (<http://www.fes.ee/index.php>). Konverentsi eesmärkideks oli elanike, energeetika- ja põlevkivitööstuse töötajate, aga ka äriühingute ning energiasäästuhuviliste ja renoveerijate, mittetulundusühingute ja kohalike omavalitsuste töötajate teadlikkuse tõstmine energia kokkuhoiu ja efektiivse kasutamise võimalustest, rahvusvaheliste kogemuste jagamine, koostöö- ja huvigruppide osalemise edendamine energiasäästu ja efektiivse kasutamise vallas. Kokku osales konverentsil üle 70 inimese, esinejaid jagus nii Eestist (Riigikogu liige Marek Strandberg, Energiasäästu Büroo OÜ projektispetsialist Jaan Tepp, Narva energeetikute ametiühingu liider Vladimir Aleksejev jt) kui ka Saksamaalt (Suzana Radisic, Friedrich Eberti Fondi koordinaator Balti riikides dr. Elmar Römpczyk) ja Venemaalt (tuntud vene ökoloog, energeetikaekspert ja konverentsil linastunud filmi „Terve mõistuse energia“ autor Oleg Bodrov). Rühmatööd toimusid World Cafe meetodil. Konverentsil osalejad võtsid vastu resolutsiooni.

Marina Janssen marina@roek.ee



EBÜ metsaistutamistalgud. Forest planting been.
Talgulisi 4. mail 2008 Jõgevamaal Laiuse metskonnas tervitas EBÜ loomise idee üks algatajaid Rootsi biokütuste teema aktiivne tegelane Lennart Ljungblom. Ta ootab ka Eestist kaastööd EL-i rahadega kirjastatavale biokütuseid tutvustavale ajakirjale „The Bioenergy“ (kaastöö: lennart.ljungblom@novator.se)



■ Tupp-villpea mahajäetud Hara turbatootmisalal (lk 7).
Hare's cotton grass (*Eriophorum vaginatum*)
in Hara bog (Page 7).



■ Üle 30 aasta kasutusest väljas olnud väljakud Pööraveres
(lk 7). The former peat milling fields in Pööravere bog
abandoned 30 years ago (Page 7).



■ Esimene lumi 2008. aastal. Vaated reoveepuhastusjaamas metaanitankidelt.
The first snow in 2008. Views from the Wastewater Treatment Plant methane digesters



■ MTÜ Eesti Turbaliit pani ühele CD-ROM-ile
kokku turbatööstusele ja keskkonnakaitsjatele
huvipakkuva kirjanduse.
The literature of interest to peat engineers and
environmentalists has been accumulated by the
Estonian Peat Association in one CD-ROM.