

Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 2010

Eesti Põlevloodusvarad

keemia
vääristamine
energeetika
keskkonnakaitse

chemistry
upgrading
energetics
environmental protection

ja -jäätmed

Jäätmed on mis tahes ... vallasasi, mille valdaja on ära visanud*, kavatseb seda teha või on kohustatud seda tegema (RT I 2009, 62, 405).

Seega raske lume all murdunud oks on jääde ■ ei ole jääde ■

Järelikult loodus toodab jäätmeid ■ loodus ei tooda jäätmeid ■

Palun tehke õigesse ruutu linnukene

*Äraviskamine tähendab vallasasja kasutuselt kõrvaldamist, loobumist selle kasutusele võtmisest või kasutusest hoidmist, kui selle kasutusele võtmine ei ole tehniliselt võimalik, majanduslikest või keskkonnakaitselistest asjaoludest tulenevalt mõistlik.

Rootsi oskusteabe toomine Eestisse

Rootsi saatkond ja Rootsi Eksportnõukogu korraldasid koostöös Rootsi bioenergia assotsiatsiooniga Svebio Tallinnas 12. mail konverentsi „Biomass ja bioenergia 2009“.

Avasõna ja suur osa ettekannetest tegid Svebio ja Rootsi ettevõtete esindajad. Need vaheldusid meie asjatundjate ettekannetega keskkonnaministeeriumist, majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumist, Eesti Biokütuste Ühingust ja ettevõtetest. Svebio oli juba sama aasta märtsis koostanud põhjaliku ülevaate neist Eesti ettevõtetest, kuhu tuua oma oskusteavet (<http://www.svebio.se/attachments/33/1242.pdf>). Konverentsi taset rõhutas osalejatele korraldatud vastuvõtt Rootsi suursaatkonnas Tallinnas.

Osavõtjad (paremal), diskussiooniedendajad (all). Konverentsis osalejate vastuvõtt Rootsi suursaatkonnas Tallinnas.

Participants (right), panel mediators (below). Reception of the Conference attendees at the Embassy of Sweden in Tallinn

Tekst ja pilt Rein Veski



Eesti Biokütuste Ühingu juhatuse liikmed alates 12. märtsist 2010. Members of the Estonian Biofuels Association since March 12, 2010



Maria Habicht
Lõuna 11, 50406 Tartu,
tel 517 4058,
faks 730 0336
mari@ise.ee



Ülo Kask,
juhatuse esimees
TTÜ STI,
Kopli 116, 11712 Tallinn,
tel 620 3908 ja 5532 910,
faks 620 3901,
ykask@staff.ttu.ee
<http://www.ttu.ee/soojustehnika-instituut>



Tiit Maidre
Bemixe OÜ
Pirita tee 20, 11911
Tallinn,
tel 611 2488
maidre@bemixe.ee



Meelis Luberg
Agrosilva AS
Lauteri 1–31, 10114
Tallinn,
tel 646 7017 ja 504 8066,
faks 646 7542
meelis.luberg@agrosilva.ee
www.agrosilva.ee



Argo Normak
Eesti Maaülikool
Kreutzwaldi 5,
51014 Tartu,
tel 731 3268 ja
534 02300
argo.normak@emu.ee
www.emu.ee



KESKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

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)



Toostus Turbateabe OÜ

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 Süld

Kujundus
Ville Väär tel 55 617 839

Trükikoda OÜ Paar
1150 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 2010 Contents

Kas loodus toodab jäätmeid? Does nature generate waste?	1
Rootsi oskusteabe toomine Eestisse. Transfer of Sweden's know-how to Estonia. Rein Veski	2
Eesti Biokütuste Ühingu juhatuse liikmed alates 12. märtsist 2010. Members of the Estonian Biofuels Association since March 12, 2010 ...	2
Summaries	4

PÕLEVKIVI. OIL SHALE

Kliima ja energeetika. Climate and power engineering. Anto Raukas	6
Rahvusvaheline põlevkivisümposium: ülevaade ja järeldused. International Oil Shale Symposium: overview and remarks. Rein Veski	7
Põlevkivist XXXI Eesti keemiapäevadel. About oil shale at the XXXI Chemistry Days. Rein Veski	11
Mäemehed kutsuvad konstruktiivsele arutelule. The Estonian Mining Society will invite the public to constructive discussion. Rein Veski	13

TURVAS. PEAT

Soode ökosüsteemi teenused. The ecosystem services of peatlands. Kai Kimmel	15
Humiinained setetes. Humic substances in sediments. Monika Übner.....	17
Raamatud Soome ja Iirimaa turbatööstuse ajaloost Eesti sama ala ajalooramatule mõeldes. Books about the history of Finnish and Irish peat industries. A similar book in Estonian still missing. Rein Veski	19

TAASTUVKÜTUSED. RENEWABLE FUELS

Looduslike ja poollooduslike rohumaade energiapotentsiaal. The energy potential of natural and seminatural grasslands. Ülo Kask, Livia Kask	22
Konverentsid. Conferences	24
Biolagunevad jäätmed mootorikütuseks – Soome-Eesti projekti tutvustus. Biowaste to motor fuel: Finland and Estonia launched a joint project. Janita Andrijevskaja, Ülo Kask	25
Energiajulgeolek nõuab šokeerivana tunduvaid tehnoloogilisi lahendusi. Energy safety will demand taking into use rather shocking technologies. Tiit Maidre	27
Väikekollete efektiivsus haluküttel. The efficiency of wood-fuelled small furnaces. Mart Hovi, Külli Hovi	28
Loomne ja loomasöödast kääritatud metaan. Animal and feed fermented methane. Rein Veski	29
Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2007...2010 ilmunud publikatsioonid. List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2007...2010.....	30
Raamatud. Books	31

Summaries



According to the Estonian Waste Act, “waste” means any movable property which the holder has discarded or intends or is required to discard.

- So, the branch broken under the weight of snow is waste ☐ / is not waste ☐.

- Therefore, nature generates waste ☐ / nature does not generate waste ☐.

Please tick off the proper version.

Rein Veski. Transfer of Sweden’s know-how to Estonia

A conference on Swedish and Estonian experience in biomass and energy production.

Anto Raukas. Climate and power engineering

In the coming years, sustainability in Estonian energy sector will depend on the sustainability of the oil-shale industry. The technologies of kukersite oil shale mining and consumption have been constantly elaborated during more than 80 years. At the same time, oil shale mining and processing have a versatile impact on the environment. It means that the sustainability of utilization of oil shale in Estonia must be based on instrumental and institutional reforms by taking necessary technical, administrative, economic and environmental measures. New technologies should have higher thermal efficiencies and produce much less atmospheric emissions and wastes. Analyses have shown that the negative aspects of the oil-shale energy could be most significantly reduced by transition from the pulverized combustion technology to the circulating fluidized-bed combustion technology. After installation of two 215 MW units with new boilers in Narva power plants, the emission of carbon dioxide, nitrogen and sulphur compounds has reduced substantially.

Rein Veski. International Oil Shale Symposium: overview and remarks

In 2009, Eesti Energia Ltd. together with partners hosted the International Oil Shale Symposium at Tallinn University of Technology (<http://www.oilshalesymposium.com/>). At the Symposium oil shale resources and technologies were under discussion.

Rein Veski. The Estonian Mining Society will invite the public to constructive discussion.

The article treats with the Estonian Mining Society’s last publication „Maapõue kasutamise arengud“ (*Developments in subsoil plots exploitation*) and the topics discussed at the mining conference held on 7 May 2010. The public will be invited to enter into discussion about the related subjects.

Kai Kimmel. The ecosystem services of peatlands

Ecosystem services, defined as goods and benefits the people derive from ecosystems, are considered a powerful tool to understand man’s relationships with the environment and to design the environmental policy. The 2005 Millennium Ecosystem Assessment categorized the services as follows: provisioning (products provided by ecosystems, such as food, timber, fuel, etc.), regulating (benefits derived as a result of the regulation of ecosystem processes, such as climate regulation, water purification, etc.), cultural (nonmaterial) benefits derived through spiritual enrichment, recreation, and aesthetic experience), and supporting, which is necessary for the production of all other ecosystem services. This article considers more specifically the ecosystem services of Estonian peatlands. In Estonia, the maintenance and sustainable use of peatlands is of prior importance. Further research will be needed to recognise and evaluate ecosystem services. Experts have estimated that about 70 % of peatlands are affected by drainage to the extent that peat accumulation processes are ceasing. The results of the first studies have shown that one of the major ecosystem services of peatlands, the accumulation of carbon and the binding of CO₂, has decreased. Due to extensive drainage, Estonian peatlands have turned into sources of carbon instead of sinks for them. There is a challenge to integrate the ecosystem services framework providing possibilities to assess a trade-off between alternative scenarios of

resources use and landscape management into peatlands management (incl. restoration) planning.

Monika Übner. Humic substances in sediments

Estonia is rich in sea and lake sediments, and peat. High molecular weight humic substances are an important part of the sediments but their specific mechanism remains unclear. It is known that peat contains more humic substances than sea and lake sediments. Sea sediments contain more metals than lake sediments. Historically these sediments have been used in human therapy as curative mud. The peat suitable for balneological purposes is mainly well humified (40–50 %) raised bog peat. It has been demonstrated that in peat samples under study the content of humic substances is high and the quantity of trace elements is lower than Estonian average and also the average in middle layers in peatlands in Estonia. The content of soluble humic substances is the highest in the peat from Parika peatland.

Ülo Kask, Livia Kask. The energy potential of natural and seminatural grasslands

This article gives a short overview of the implementation of the project “The transformation of biomass from maintained meadows to more valuable biofuels” The subscriber to the project was a nongovernmental organisation Kotkas that received financial support from the Estonian Environmental Investment Centre. The project aimed at determining the yield of mowed hay in targeted areas and calculating the energetic value of hay-based solid and gaseous biofuels. In July 2008, the average moisture content of freshly mowed hay was 70.9 %, that of aftergrass in September in the same year being 81.2%. The average yield of fresh hay was 16–17 t/ha. The yield of biogas from the silage made from fresh hay was 119 m³/t, with an average calorific value of 6 MWh/1000 m³.

It is possible to burn hay in large-scale fluidized-bed boilers. As co-combustion tests with wood chips and crushed hay at Aardla boilerhouse in Tartu, Estonia, have shown, the addition of 10 % of hay to wood chips, peat or oil shale will cause no fouling and slagging of the heating surfaces of boilers. The biogas fermented from hay

Continued on page 20

**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, AS Eraküte juhatuse liige/
Member of Management Board,
kommertsdirektor / Commercial
Director, Eesti Jõujaamade ja
Kaugkütte Ühingu liige / Member
of the Estonian Power and Heat
Association, AS Tallinna Elektri- ja
nõukogu liige/Supervisory Board
Member, 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.nommm@dalkia.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, Eesti Keemia Seltsi liige
/ Member of the Estonian Chemical
Society, Sõpruse pst 233–48, 13420
Tallinn, tel/fax 372 652 9297,
e-mail rein.veski@mail.ee

AJAKIRJANDUSÜLEVAADE. PRESS REVIEW

**Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti
ajakirjandusest 2009. aastal.** *Local energy sources and their use
– a review of articles in Estonian press in 2009.* Rein Veski 32

EBÜ õppepäev Lihulas. *The Estonian Biofuels Association's
workshop at Lihula* 47

EBÜ õppepäev Vao elektrijaama külastamisega. *The Estonian
Biofuels Association's training day* 48

Ajakirjast

Ajakirja levitatakse Eesti Posti vahendusel või viiakse tasuta kohale vastavalt viimastel aastatel välja kujunenud ja KIK-i ning EBÜ-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 valla 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 EBÜ kodulehel www.eby.ee ja on sellisena alati kättesaadav. Need, kes pole varem ajakirja saanud, aga sooviksid seda paberandjal saada, palume teatada toimetusele oma täpne postiaadress, saaja nimi ning lühipõhjus, miks vajate ajakirja paberandjal. Eriti tänulik on toimetuskolleegium neile ajakirja saajatele, kes annavad toimetusse märku ka siis, kui neil pole ajakirja paberandjal 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.

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

Kliima ja energeetika

Ajakirja toimetuse soovib väljapaistvale geoloogile akadeemik Anto Raukasele tema 75. juubelisünnipäeva puhul pikka loomingulist elu ja aktiivset kaasalöömist kõigis eluvaldkondades!



Anto Raukas, akadeemik, ajakirja Oil Shale peatoimetaja

Praegu kõneldakse palju nii kliimast kui ka riigi julgeolekust. On ebatõenäoline, et Venemaa meid tankidega ründab, kuid energiavarustuses on meil näpud peagi põhjas. Juba aastal 2016 on meil elektriga tõsised varustusraskused. Ajakirjanduses on energeetikaalased diskussioonid enamasti emotsioonide tasemel. Veel enne, kui Eestis on valminud tuumaenergeetikaalased seadused, toimuvad meil selle vastu piketid. Samal ajal piketeerijad ei taju, et aastal 2013 on elektrihind praegusest 40 % ja aastal 2016 ehk isegi kolm korda kõrgem kui praegu. Ning hirmkallistki elektrist võib puudu tulla.

Elektri suuremahuliseks ostuks puuduvad meil vahendid ja pealegi pole seda koormusmaksimumide ajal kus-

kilt naaberriikidest ka importida. Seega peame me energiaga ennast lähematel aastakümnetel ise kindlustama ja alternatiivsete energiaallikate üha laialdsemast kasutamisest hoolimata jääb meie elektritootmise selgrooks siiski kukersiitpõlevkivi, mille ressursid on piisavalt suured ja katavad meie vajadused rohkem kui sajandiks. Põlevkivi kõige suurem eelis on see, et ta on täielikult Eestile kuuluv maavara, mille stabiilne hind ja varustuskindlus on seni sõltunud ainult meist endast. Elektrituru avanedes olukord aga oluliselt halveneb.

Vastavalt EL-i keskkonnanõuetele ja Eesti ühinemistingimustele EL-iga pole tolm põletuskatelde kasutamine ilma efektiivselt toimivate gaasipuhastusseadmeteta pärast 2015. aastat enam võimalik. Praegu Narva elektrijaamades neljale vanale energiaplokile kavandatavate väävläärastusseadmete töökindlus ja efektiivsus on aga praktiliselt kontrollimata ja muid ohtlikke gaase nad ei püüa. Uusi nõuetele vastavaid keevkihtkatlaid on meil Narva soojusjaamades seni käiku antud vaid 430 MW ulatuses, mis meie vajadusi ei rahulda. Varasemate kavade kohaselt pidi Eesti Energia käiku andma veel kaks 300 MW energiaplokki valmistamistähtaegadega 2011 ja 2012, kuid need tähtajad olid juba ammu täiesti ebarealsed. Hiljuti arutati Riigikogus kas ühe või kahe sellise plokki finantseerimist, kuid üksmeelele ei jõutud.

Uute põlevkiviplokkide ehitus on kallis. Juba lähiajal vajab Eesti Energia investeringuteks 20 mld kr ja katet selleks pole näha. Et tagada eurole üleminekut, võttis riik Eesti Energialt tema dividendid ja seega on see võimalik strateegiline riigiettevõtte vaeslapse rollis. Kui Narva elektrijaamade kahe praegu töötava energiaplokki keevkihtkatelde renoveerimine viidi läbi Eesti Energia omavahendite ja laenu abil, siis nüüd on vaja aktsiakapitali laiendada ja selleks täiendavat rahastust. Siin on vaid kaks teed, kas Eesti Energia omaniku, st riigi otsetoetus või energiahiiu viimine börsile. In-

vesteerimisotsuse tegemiseks on vaja miljardeid kroone ja riigil on seda raha raske leida. Praegu on vastu võetud otsus ühe plokki finantseerimiseks 7 miljardi krooni ulatuses, kuid edasine rahastamine on ebaselge. Rahva silmis on Eesti Energia aktsiate, mille kattevaraks on Narva elektrijaamad (Eesti ja Balti Elektrijaam), õlitehased ja põlevkivikaevandused, börsile viimine kindlasti ebapopulaarne otsus, kuid veelgi halvem on otsustustega viivitamine. Igal juhul peab riik säilitama meile energeetiliselt julgeolekut tagava ettevõtte kõigekülgse ja tugeva juhtimise. Seni pole seda juhtimist piisavalt olnud.

Põlevkivienergeetika hävitamise taga on Euroopa Liidu ebateaduslik kliimaprogramm, mis näeb kliima globaalse soojenemise taga vaid inimtekkelist süsinikdioksiidi. Esiteks on kliima globaalne soojenemine TÕENÄOSUSLIK protsess teatud tingimuste juures ja olemasolevate andmete puhul pole välistatud ka globaalne jahenemine. Teiseks pole selge, kas süsinikdioksiidi koguse tõus atmosfääris põhjustab kliima soojenemist, või hoopis vastupidi, kliima soojenemine on põhjustanud süsinikdioksiidi kontsentratsiooni tõusu. Kuid üks on selge, Maa kliima muutub alatasa ja süsinikdioksiid pole kaugeltki mitte kõige olulisem kliimamuutusi põhjustav gaas.

Juba kooliõpikutes on kirjas, et Maa kliima kujuneb atmosfääri, hüdrofääri, litosfääri ja biosfääri vastastikusel toimel. Kliimat mõjutavad paljud väga võimsad astronoomilised, geoloogilised ja geograafilised tegurid, nagu Päikesesüsteemi asend galaktikalisel orbiidil ja Maa asend Päikesesüsteemis, eriti tema kaugus Päikesest, teistest planeetidest ning Kuust, Maa telje kallakus, tema tiirlemiskiirus ümber Päikese ja pöörlemiskiirus ümber oma telje, mandrite ja ookeanide jaotumus, litosfäärikihtide vertikaalne ja horisontaalne ümberpaiknemine ja Maa magnetvälja muutus, merehoovused, ookeanivee keemiline koostis ja temperatuur, vulkaanide tegevus, hiidmeteooriide langemine jpt tegurid. Inimese osa kliima kujunemisel on võrreldes looduslike faktoritega ilmselgelt kaduvväike.

Süsinikdioksiidi hulk on atmosfääris tsükliliselt muutunud ka varasema-



Akadeemiku juubeli ajastati raamat, milles antakse ülevaade tema elust ning väga mitmekülgsest teadus-, õppe- ja ühiskondlikust tegevusest sõnas ja pildis. Suure osa raamatu mahust võtavad oma alla akadeemiku publikatsioonide süsteemselt grupeeritud nimekirjad.

tel geoloogilistel perioodidel ja seda palju suuremas ulatuses kui viimase saja aasta jooksul. Süsinikdioksiidi sisaldus atmosfääris on eelkõige seotud looduslike protsessidega, sõltudes vulkaanilise tegevuse intensiivsusest, taimkatte, suurte mäemassiivide murenemisest, organismide kõdunemisest, metsatulekahjustest jpm. Igal aastal li-

sandub atmosfääri umbes 150 Gt süsinikku (sellest inimmõjul umbes 5 Gt) ja ligikaudu sama hulk seda ka looduslike protsesside tulemusel atmosfäärist lahkub, akumulreerudes karbonaatidena mitmesugustes ookeanisetetes.

Õeldust tuleneb vaid üks selge järeldus: vabariigi valitsus ja erakonnad peavad tugevamini seisma riigi huvi-

de eest ja mitte alati kuuletuma EL-i ebamõistlikele suunistele. Kuid sellest ei tohi teha järeldust, et me võiksime keskkonda jätkuvalt saastata. Pealegi on fossiilkütused taastumatu maavara, mis niikuinii kunagi ammendub. Seetõttu on energia kokkuhoid ja alternatiivenergiate arendamine äärmiselt vajalikud.

Rahvusvaheline põlevkivisümposion: ülevaade ja järeldused



Rein Veski,
Turbateabe OÜ

Põlevkivisümposion toimus Tallinnas 8.–11. juunil 2009.

Naftahinna lakketõus 2008. aasta suvel, kui põlevkivisümposioni ettevalmistustöö oli hoogu võtnud, näitas veel kord, et kas või naftahinna ohjeldamatu tõusu taltsutamiseks ja naftateema depolitiseerimiseks on vaja alternatiivsete energiaallikate survet. Ühtedeks survestajateks on püüelnud uuesti saada spropeliitpõlevkivid ja -sõed ning teised vesinikurikkad tahkekütused, mis veel pool sajandit tagasi varustasid majandust vedelkütuste ja gaasiga.

Inimkonnal on pikaajaline põlevkivikeemiatööstuse kogemus, mida naftahinna tõusuperioodidel on püütud täiendada.

Esimene rahvusvaheline põlevkivisümposion Eestis toimus ÜRO egiidi all Tallinna Polütehnilise Instituudi ruumides 1968. aastal, siis, kui maailm elas üle esimest naftahinnatõusu šokki. Teine sümposion peeti 2002. aastal, kui organiseerijate nimekirjas oli TTÜ esimesel kohal. 2009. aasta sümposioni korraldamise eestvedajaks oli Eesti Energia, kes ajastas selleks sündmuseks ettevõtte uue logo ja nime Enefit kasutuselevõtu, et hakata lõovama nime all oma põlevkivitehnoloogiasid teistesse põlevkiviriikidesse viima.

Kui esimesel sümposionil olid Glavliti nõuetest tingituna kõik ettekanded mitmekümnesentimeetri pakuse hunnikuna preprintidena vene ja inglise keeles varakult olemas, siis edaspidi piirduti trükitud sisukokku-

võtetega, viimasel juba CD-ROM-idega.

Eesti on üheks vähestest riikidest, kus põlevkivitööstus on vaat et rahvusliku tööstuse staatuse saanud, millel on nii positiivsed kui negatiivsed mõjud. Eks neid mõlemaid ka seekord Eestisse uudistama tuldi.

Alljärgnevalt vaatame sümposionil toimunud Eesti-keskselt, püüdes samal ajal märgata olulist mujal maailmas.

Kui kahel eelmisel sümposionil käis ülevaate koostaja osavõtjana, siis viimasel ajakirjanikuna. Ajakiri „Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmek“ avaldas 2008. aastal teate sümposioni toimumise kohta, osavõtjatele jagati 150 eksemplari ajakirja.

Maailmas teadaolevad põlevkivileidukohad sisaldavad 3 triljonit barrelit õli, mis on kolm korda suurem nafta varust. See argument kõlas juhtmotiivina mitmes ettekandes. Kuid Eestis pole ei nafta- ega gaasileidukohti, siit põlevkivitööstuse olulisus energeetilise julgeoleku tõstmisel. See ei tähenda, et teised olukorra parandamise lahendused ei vääriks tähelepanu.

Sümposiooni avateemaks oli Eesti põlevkivitööstuse ajalugu ja tähendus.

Organiseerijate poolt tervitas kogu maailmast kokku tulnud osavõtjaid Harri Mikk, TTÜ-st Peep Sürje, Eesti Energiast Sandor Liive, kes juhatas sisse arutelu, mida jätkas Peter Weber teatega Outoteci ja Eesti Energia ühiskavast luua parim võimalik põlevkivileid tootmistehnoloogiat. Minister Juhan Parts rääkis põlevkivitööstuse tulevikukavadest.

Seejärel esines The Economisti ajakirjanik Edward Lucas, rääkides nüüdisaja energeetika ohtudest, mille põhiliseks sepiitajaks on Venemaa. Nüüd, pärast ajakirjanikule kohase emotsionaalse ettekande teeside ülevõtmist, jäin muretsema tema saatuse

OIL SHALE
SYMPOSIUM
Tallinn 2009

pärast, kuna lugesin samal ajal Äripäevast (26. märts 2010), et The Independenti ostis ühe naela eest endine KGB välisluure töötaja Aleksandr Lebedev.

Edasine sümposioni töö kulges kitsa suunitlusega sektsioonides. Mahu kokkuhoiu huvides ei lisata käesolevas ülevaates eesnimesid jm täpsustavaid iseloomustusi, need on leitavad sümposioni materjalidest.

Kui peaksin koostama ülevaadet 1968. aasta põlevkivisümposionist, alustaksin põlevkivi kerogeeni geokeemiliste uuringutega. Nüüd sellist sektsiooni polnud. Mõned ettekanded siiski seda teemat käsitlesid.

Alustame suuliste ettekannete kokkuvõttega. Põlevkivigeoloogia ja -kaevandamise kohta käivates ettekannetes käsitleti Kanada (Butler), Serbia (Cokorilo), Jordaania (Madanat ja V. Puura) ja Iisraeli (Minster) probleeme. Viimases nimetatutest räägiti teemal algiiniidist alganiidini. Alganiit on Iisraeli põlevkivi poorne tuhk, mida loodetakse eksportida nn kassiliivana koduloomapidajatele. Enamik jäätmetele pühendatud ettekandeid oli stendidel, millest lähemalt allpool.

Tavaliselt on põlevkivisümposionil olnud vaatluse all õliliiivad, seekord suulise ettekandena Alberta omad (Ekelund).

Põlevkiviutmisest räägiti mitmeti: kui keevkihtprotsessist, kus jääksaadused põletatakse (Siirde), kui täiustatud tahke soojuskandjaga protsessist, mis kombineeritakse Outodeci tsirkuleeriva keevkihttehnoloogiaga (Aarna).

Ettekanne oli ka Fushuni retordi piilootkatsetest (Jia). Maa-alusest põlevkivi utmise ja gaasistamise tehnoloogia arenduseks on ExxonMobili *in situ* Electrofrac protsess (Thomas) ja EcoShale In-Capsule Process™ (Dammer, www.ecoshale.com).

Utmisega kaasneva poolkoksi kasutamisevõimalustest katlakütuse ning tsemenditoorme ja väetise komponendina andis ülevaate Kuusk.

Laboratoorne kiir- ja programmeeritud pürolüüs saaduste kiire tuvastamisega võimaldab hinnata põlevkivide potentsiaali vedelkütuste saamiseks (Watanabe), k.a kukersiidi oma (Arpiainen). Eesti põlevkive vedeldati ja gaasistati kuumas veega rõhu all (Kruusement; Luik).

Õli vääristamisest vesiniktootlusega räägiti Schmidt ja Goelzwei ettekan-des. Viimases neist heideti pilk Eesti põlevkiviõli vääristamisele tööstuslikes tingimustes.

Ettekandeid oli Eesti põlevkivitööstuse jäätmekeskonna- (Kirso) ja ökotoksikoloogilisest mõjust (Kahru), Jordaania põlevkivi jäätmekasutusvõimalustest (Resheidat), puistangute ja tuhaväljade rekultiveerimisest ja kaevanduskäikude täitmisest tuha ja lubjakiviga (Jaaksoo; Pastarus), lig-niidi karjääride keskkonnamõjust (von Schwarzenberg).

Põlevkivist kui elektritootmise toor-mest rääkis Ots, Narva Elektriijaama-de viieaastastest põlevkivi põletamise kogemustest Sarkki, boilerite torude korrosioonist Dedov. Olulise teemana käsitles Pihu süsinikdioksiidi absor-beerumist tuhaväljadel ja Turna tuha kasutusvõimalusi tsemenditööstuses.



Põlevkivitööstus algab kaevandamisest.
The oil-shale industry begins with excavation

Põlevkivi põletamisel eralduvate kasvuhoonegaaside osatähtsusest Eestis rääkis Roos, CO₂ ladustamisest Läti looduslikesse maa-alustesse reservuaaridesse Shogenova (vt samal teemal ajakirjas EPLVJ 2007, 27–28), taolise ladustamise majanduslikke aspekte käsitles Biglaribigi. Käsitlemist leidis veel põlevkivitööstuse ökoloogiline jalajalg (E. Puura) ja selle mõju mageveearule (Pasqualini).

Tulevikku vaatavad olid Bungeri ettekanne termodünaamikast ja põlevkivitööstuse tulevikuväljavaadetest ning Epifanio ettekanne lihtsalt väljakutsetest.

Omaette grupi moodustasid ettekanded põlevkivi finantseerimisest (Ranawake; Gooder; Anastasijevic; Hijazin), sh meie diktüoneemakildale lähedase Rootsi Kambriumi kilda töötlemine õliks ja uraaniks. Rahastamise mõttekuse väljaselgitamise staadiumis

on Jordaania, Egiptuse, Maroko ja Süüria põlevkivitööstus (Al-Taher).

Jordaania arenguid vaadeldi nii keskkonnamõjude kui riikidevaheliste ettevõtmiste aspektidest.

USA kavandab põlevkivitööstust, mis oleks suuteline tootma 2035. aastal päevas 2,5 mln barrelit õli (Killen), samuti olid vaatluse all Hiina (Li) ja Israeli (Mimran) arengud.

Plenaaristungi lõppettekandes rääkisid Siirde ja Veiderma Euroopa Liidu huvist põlevkivide vastu: 14 liikmesriigi põlevkivivaru on utteõlile arvutatult üle 100 mld barrelit, sellest 73 % on Itaalias, 19 % Eestis, 7 % Prantsusmaal, samas kui õli toodetakse vaid meil, kuid ajaloolised kogemused on veel mitmes riigis. Kuid meie põlevkivitööstuse juhtpersoonide huvid on seotud hoopis kaugemate riikidega.

Jeremy Boak tõstatas küsimuse, millal ja mismoodi õnnestub toota üks miljon barrelit põlevkiviõli päevas.

Seni toodetakse ~25 000–30 000 barrelit, samas kui naftatoodang on üle 85 mln barrelit ööpäevas. Seega oleks suureks sammuks põlevkiviõli osatähtsuse kasv ühele protsendile. Seni aga saab arengust rääkida vaid Eestis, Hiinas ja Brasiilias ning suurtest põlevkivivarudest USA-s, Venemaal, Marokos, Austraalias ja Jordaania. Põlevkivitööstuse arengut määravad ligipääsetavus varudele, tehnoloogia, loodushoiu vajadus ja majandus.

Klaus Brendow võttis lühidalt kokku ootused ja lootused, mis olid üpris kõrgele kruvitud ning pettumuse 1968. aasta põlevkivisümposiumile järgnenud aastakümnel. Siis loodeti tõsta põlevkiviõli toodang 150 kuni 200 mln t-ni aastal 2000. Aastal 1981 suudeti tõsta toodang vaevu 47 mln t peale, mis aastaks 2000 langes 16 mln t-le, et



Töö sektsioonides.
Work at sections

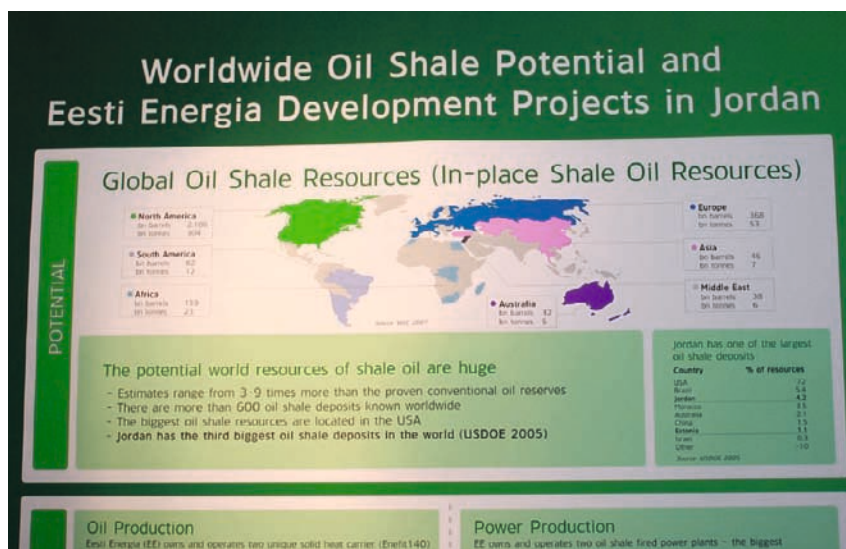
kosuda 2007. aastal 21,4 mln t-ni.

Naftahind tõuseb 2020. aastaks eri prognooside järgi 110–115 \$/barrel ja aastaks 2030 122–130 \$/barrel. Sellest ja teistest põlevkiviõli tootmist soodustavatest ja takistavatest asjaoludest tulenevalt püstitas ettekandja uueks prognoosiks 38,7 mln t põlevkiviõli aastal 2020, lootes eeskätt arengutele Hiinas ja Jordaania. Eesti põlevkivitööstuse arengu pidurina nägi ettekandja EL-i keskkonnakaitselisi regulatsioone, mis mujal maailmas pole seni olnud arvestamisväärses takistuseks.

Seega mingit kvantitatiivset hüpoteesi põlevkivitööstuses üleilmases plaanis oodata pole, 1 mln barrelit põlevkiviõli päevas ei terendu veel lähiaastakümnetel. Optimist Killeni prognoosib 2,5 mln barrelit põlevkiviõli päevas ainult USA-st, miks ei võiks ka see olla 2035. aasta põlevkivitööstuse reaalsus?

Tööstusharu edasiviivateks hoobadeks jäävad endiselt põlevkivivaru omavate riikide püüdlused vähendada riigi energeetiliselt sõltuvust ning oskusteavet omavate riiklike ja eraettevõtete kommertshuvi õigeaegselt haarata lähtepositsioon maailmas seni nn alla protsendi suurusel õliturul.

Toimusid veel ekskursioonid Eesti maapealsetesse ja -alustesse kaevandustesse, põlevkivielektrijaama,



Fragment stendiettekandest.

Fragment from a poster presentation

põlevkiviõli tootmise tehasesse. Eks sealt said väliskülalised motivatsiooni ja kinnitust oma arengukavadele. Allpool jätkame hästi lühidalt laiendatud märksõnade abil posterite kiirkülastust. Enamik seintele ülespandud ettekannetest olid väga põhjalikult ette valmistatud ja andsid ajakirja artikli mõõdu välja, ka oli enamik nende teese informatiivse sisuga. Need laiendasid ja täpsustasid suulisi ettekandeid. Tihti oli seal esindatud ka teave nende autorite kohta.

Üldteemade alla liigitusid ettekanded põlevkivi kaevandamise tarkvarast (Dohmen) ja kaevandamise modelleerimisest (Karu), maailma põlevkivide koostisest (Sabanov), õlitööstuse arendamisest alates kaevandamisest (Rivero), õlitööstuse väljakutsetest (Save), põlevkivide ja ligniidi koostöötlemisest õliks (Soone).

Ettekandeid oli Eesti põlevkivivaru (V. Puura), kaevandatud põlevkivi kvaliteedi (Sabanov), seismiliste meetoditega kaevandusvaringute tuvastamise (Soosalu), karjääriveega seonduvate probleemide (Iskül), põlevkivileiukohtade pinnasevee muutuste modelleerimise (Lind) kohta, Eesti Energia arenguprojektidest Jordaania (Anijalg) ja koostööst Outoteciga tahke soojuskandjaga seadme juurutamisel (Whittaker).

Energeetikud rääkisid põlevkiviõli ja elektri koostootmisest (Ots), põlevkivi põletamisest keevkihtkateldes (Krupenski; Plamus), põlemiskarakteristikutest (Neshumayev), emissioonidest (Loosaar), aerosoolidest (Teinmaa), tuha kasutamisest (Reinik; Triikkel), süsinikdioksiidi sidumisest tuhaga (Uibu), Eesti jõujaamade tuha raskmetallide sisaldusest (Bitjukova), karjääride tehnilisest rekultiveerimisest (Viil), põlevkivitööstuse mõjust ümbruskonna soodele (Kaasik) ja kaevanduste mõjust maastikule (Pensa) ning keskkonnale (Sokman), poolkoksimägede rekultiveerimisest (Juhanson), uttevee lämmastikühendite ärastamisest (Kekisheva), õlitööstuse ohtlike jäätmete vähendamisest (Liblik) ja jäätmete analüüsist (Panova), parimast võimalikust tehnoloogiast



Akadeemik Mihkel Veiderma ja Maailma Energeetikanõukogu vanemnõunik dr Klaus Brendow plenaaristungil.

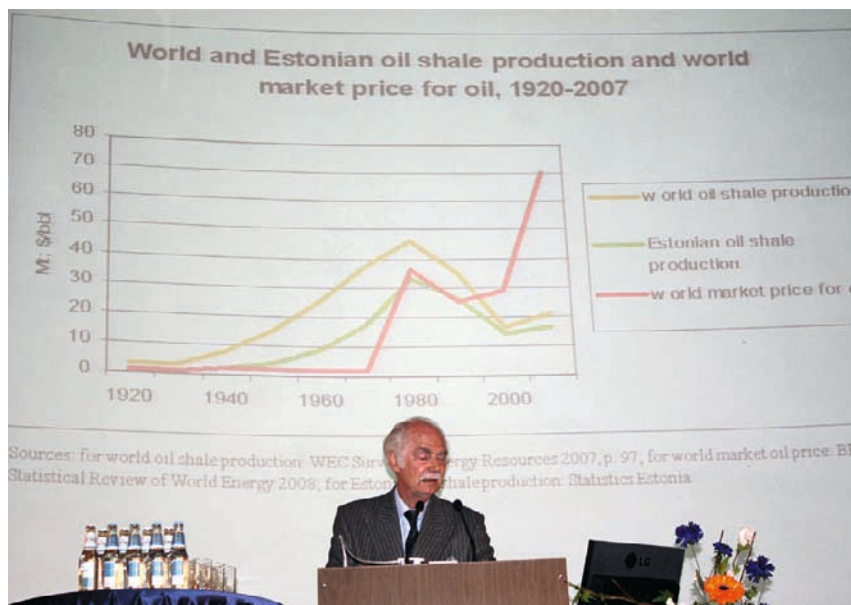
Academician Mihkel Veiderma and Dr Klaus Brendow, senior adviser of the World Energy Council, at the plenary session

(Riisalu), kukersiidi, Hiina ja USA põlevkivi poolkoksi ja koksi süsiniku omadustest (Külaots), kukersiidi rikastamisest (Palvadre).

Teemaks oli kukersiit kui tehisnafa (Kattai), kukersiidi ja plastjäätmete katseline utmine (Elenurm), koostöötlemine biomassi, turba (Sokolova) ja orgaaniliste jäätmatega (Luik), sh kukersiidi ja diktüoneemakilda koostöötlemine plastidega (Tiikmaa), kukersiidi jt tahkekütuste vedeldamine Euroopa Liidus (Jakobson), Eesti põlevkivide vesikonversioonisaaduste analüüs (Chiavari), kukersiidi kergeeni paisutamine binaarsetes solventides (Hruljova), kergeeni termobituuminiseerimine (Johannes) ja bituumeeni lahustuvus solventides (Johannes; Tiikmaa), termiliselt töödeldud kukersiidi töötlemine solventidega (Savest), tööstuslike seadmete õli aurustumis-/kondensatsiooniparameetrite määramine (Oja), õli saamine termobituumeni teket arvesse võttes (Zaidentsal).

Teised riigid olid stendidel samuti esindatud: Hiina põlvkivileiukohtade geoloogia (Zhao), põlevkivide koostis (Bai; Liu), põlevkivi keemiline töötlemine (Fang), õli lämmastikühendid (He), põlevkivi mineraalosa (SiO_2) kasutusvõimalused (He), poolkoksi põletamine (Sun).

Hiina teemalt USA-le üle minnes, tuleks nimetada ettekandeid põlevkivitööstuse mõjust atmosfäärile (Podgor-



Dr Klaus Brendow ei jaganud Jerry Boaki optimismi saavutada lähiajal tootmisvõimsus miljon barrelit põlevkiviõli päevas.

Dr Klaus Brendow did not share Jerry Boak's optimism to achieve the daily one-million-barrel output of shale oil in the near future

ney), USA energeetilise sõltuvuse vähendamise (Wood) ja maa-aluse gaasistamise keskkonnamõjust (Wood).

Ka Venemaa põlevkivide koostis oli vaatluse all (Amisimov).

Vaadeldi Jordaania põlevkivi analüüsilaborite tööd (Hilu), põlevkivi toorainelisi omadusi (Riisalu), õli saagist (Al-Ayed), võrreldi õlitootmistehnoloogiasid (Ramini), käsitleti kaevan-

damisega kaasnevaid pinnaseveeprobleeme (Hijazi).

Ettekanne oli Rootsi uraanirikka kilda kohta (Bromley-Challenor) ja selle õlipotentsiaal (Krenkel).

Edastati Kanada õlilüüvide ja põlevkivide eksploatatsiooni kogemusi (Meyer), andmeid Türgi asfaltiitide keemilise koostise kohta (Kavak), iseloomustati Egiptuse põlevkive (Temraz) ja kirjeldati Serbia põlevkivide biokeemilist rikastamist (Vrvic).

Ülevaadet lõpetades jääb mulje, et Tallinna oli kokku tulnud enamik alaolulistest tegijatest ja arvamusiidritest. Rohkem oli ettekandeid ja osavõtjaid riikidest, kes panustavad Eesti kogemusele. Seda kogemust oldi varemgi delegatsiooniti omandamas käidud.

Põlevkivisümposiooni tuleks lugeda oluliseks sündmuseks valdkonnas, kus Eestil on hea positsioon, et mitte öelda (õrn) juhtpositsioon. Kui see nii on, siis on see kiire käest kaduma.

Eriti, kui vaadata tagasi 1968. aasta ÜRO sümposiooni aega, siis oli Eestis vaieldamatult tohutu suur põlevkivi valdkonna teadlaskond tänasega võrreldes ja tagalaks kogu NL-i tahkekütusega tegelejate armee, nende huvi panustada teadmisi ja raha Eesti põlevkivitööstuse, sh tahkesoojuskandjaga utteseadme arendamisse, vaatamata jätkuval siseriiklikule kriitikale ka ajal, mil Venemaa keeras kütusekraane koomale ja Narvasse ehitatud seade andis rasketel iseseisvumisaastatel katlamajadele arvestatava koguse



Eesti Energia juhatuse liige Harri Mikk hetk pärast sümposiooni lõpetamist. Harri Mikk, a Board Member of Eesti Energia Ltd, receiving flowers after the Symposium

põlevkiviõli. Nüüd on alust arvata, et just selle seadme töö põhimõtted võimaldavad esimest tõsist läbimurret põlevkivikeemiatööstuses. Kui see peaks aset leidma, on oodata tuge teistelt riikidelt, et hakata Eestis sagedamini korraldama suuri rahvusvahelisi põlevkivifoorumeid.

Mõtlemine paneb siiski asjaolu, et manalasse on läinud suur hulk väga tuntud põlevkiviteadlasi ja praktikuid ning vaid geoloogid ja energeetikud on hakkama saanud kapitaalsete üldistustega meie olulisema põlevmaavara põlevkivi kohta. Eks vasta see kujunenud olukorrale, kui suurem osa põlevkivist leiab kasutamist energeetikas, väiksem osa põlevkivikeemiatööstuses. Kui

Eesti tahab senisest enam panustada põlevkivist vedelkütuste ja gaasi tehnoloogia arengusse, oleks selle tagatiseks üldistavad monograafiad põlevkivikeemia ja -tehnoloogia kohta.

Kukersiit on etalonpõlevkivina olnud vaat et kohustuslik uurimisobjekt meie ja teiste riikide põlevkivi- ja naftakeemikutele, mida on teadusaparatuuri täiustumisel ikka ja jälle ette võetud.

Ühe tuntud naftageoloogi arvates on Eesti kukersiitpõlevkivi kui neitsi, kes pole veel... naftat sünnitanud. Juba ammu osatakse põlevkividest õli tööstuslikult sünnitada, kuid põlevkiviõli on oma koostiselt ja omaduselt veel tavanaftast väga erinev. Võib-olla viib just põlevkivi terminilisel töötlemisel

tekkiv termobituumen kui õli ja gaasi tekke vahesaadus meid mõistmisele, kuidas saada põlevkivist naftalaadsemaid ühendeid. Põhjalikum üldistav teave põlevkivi koostise kohta võimaldaks meil täpsemalt hinnata tema toorainelisi omadusi ja leida uusi viise kuidas meie kukersiitpõlevkivi naftat sünnitada panna.

Võib-olla ollakse juba selle tee järgmise hargnemise juurde jõutud ja sellest on vihjamisi kirjutatud vaadeldud sümposiumi materjalides. Head otsimist ja leidmisrõõmu! Kui tipite *Google*'isse lohiseva märksõna *oilshalesymposium* või sõna kolmeks jagatuna, satute ürituse koduleheküljele ja saate sellest osa nii tekstis kui pildis.

Põlevkivist XXI Eesti keemiapäevadel



Keemiapäevade järjekordne teaduskonverents toimus 28. aprillil 2010. aastal Tallinnas TTÜ ruumides. Alljärgnevalt vahendatakse muljeid keemiapäevadelt, keskendudes teemadele, mis haakuvad ajakirja temaatikaga.

Eesti Keemia Seltsi presidendi professor Margus Loppi avakõnest selgus, et keemiapäevad on seltsi üks olulisemaid üritusi, mille jätku kavandatakse 2011. aasta sügisele.

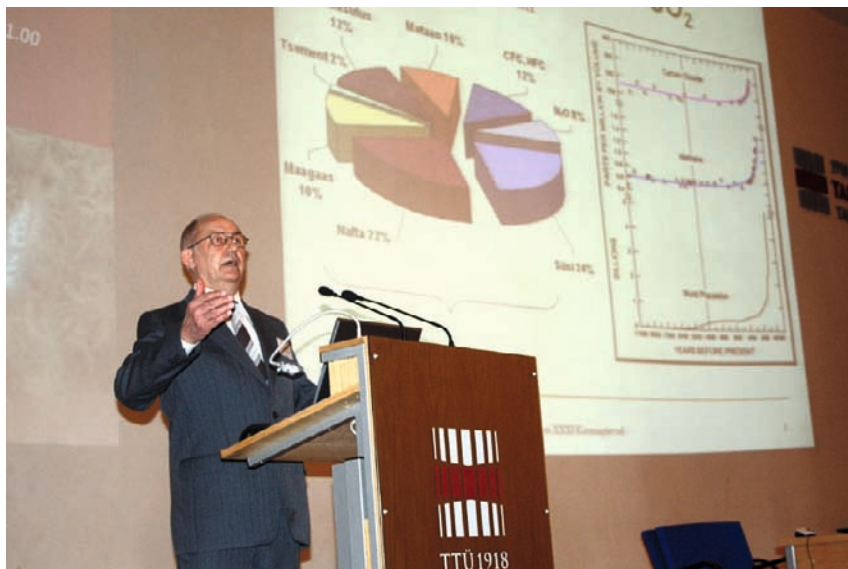
Plenaarettekanded olid tellitud 2010. aasta Eesti teaduspreemia laureaattidelt Rein Kuusikult (TTÜ) ja Tõnu Püssalt (EPÜ).

Tehnikateaduste valdkonnas riikliku preemia saanud teadlaste töögrupi juhi Rein Kuusiku ettekanne „Uurimusi happeliste gaaside emissiooni piiramiseks energeetikas“ omab otsest seost põlevkivienergeetikaga, nende töö on andnud praktikutele teoreetilisi aluseid ja praktilisi lahendusi. Nagu pealkirjast nähtub ning saadud teaduspreemia ja ettekanne kinnitasid, saavutati keemilis-tehnoloogiliste meetodite abil edu süsinik- ja vääveldioksiidi sidumisel põlevkivituha, poolkoksi ja karbonaate sisaldavate looduslike kivimitega.

Tõnu Püssa ettekanne käsitles ini-

mese energeetiliste vajadustega seotud probleeme ja kandis pealkirja „Toidutoksikoloogilised uskumused ja tegelikkus“. Olgugi, et selles auditooriumile ülimalt huvi pakkunud ettekandes ei olnud vihjeid suurenergeetikale, on selgelt kujunenud, et taastuvenergeetikud on haaranud üha enam söödavat inimeste ja loomade toidulaualt ja enamasti mitte seda, mis on toiduks või söödaks vähe sobiv või muul viisil kahjulik.

Kui olid kuulatud suulised ja üle vaadatud stendiettekanded, sai enam-vähem selgeks, millega Eesti keemi-



Rein Kuusik

kud on viimasel ajal tegelenud. Põhiliselt ikka lihtsamate keemiliste ühenditega, kuid ka põlevkiviga. Vesteldes selle ala tegijatega Kohtla-Järvelt ja Tallinnast, selgus, et endiselt on huvi põlevkivi orgaanilist ainet termiliselt selliselt mõjutada, et enne õli teket toimuksid eelistatult reaktsioonid, mis tagavad selle suurema saagise või viivad naftalaadsema õli tekkeni. Nii selgus Ille Johannese, Laine Tiikma ja Aleksei Zaidentsali (TTÜ) ettekandest „Faasimuutusi kukersiidi termobituminiseerimisel“, et solvendis lahustuva õli saagis on kõige suurem (85–90 %) ja tahke jäägi saagis kõige väiksem (7–10 %) madalamal kui tööstuses kasutatud temperatuuril ja teatud kestuse juures, mil termobituumen pole veel koksistuma hakanud. Tegu on Karl Kase jt vanema põlve keemikute välja selgitatud utmise põhimõteteliste seaduspärasuste rakendamisega õli saagise suurendamiseks ja koostise muutmiseks.

Julia Sokolova, Laine Tiikma ja Natalja Vinki tööst „Termobituumeni eraldamine põlevkivi mineraalosast“ selgus, et madalatemperatuurilise pürolüüsi reaktsioonisaadused jaotuvad rikastatud põlevkivi korral teisiti tavapõlevkiviga võrreldes. Suureneb gaasi ja väheneb tahke jäägi sisaldus.

TTÜ Virumaa Kolledži kütuste tehnoloogia teadus- ja katselaboratooriumis katsetati torureaktorit põlevkivi orgaanilise aine vesinikuvoolumis lagundamiseks. Auru-gaasi faasis olevad lagusaadused hüdrogeeniti nende minekul läbi samasse reaktorisse paigutatud Co/Ni-tseoliitkatalüsaatori kihi. Katsed tehti 420–550 °C juures vesiniku rõhul 10–150 baari. Saadud

summaarne õli kvalifitseerus kui kerge kütus: tihedus (15 °C juures) 0,835 g/cm³ (38°API), viskoossus (40 °C) 1,18 mm²/s, joodarv 16,9 gJ₂/100g, väävlisisaldus 0,02 %, aatomsuhe H/C 1,66 ning fraktsioonkoostis <180 °C – 45 %, 180–360 °C – 51 %. Erinevalt tööstuses saadavast põlevkiviõlist hapnikku sisaldavaid funktsionaalrühmi vesiniku manulusel ei säilinud.

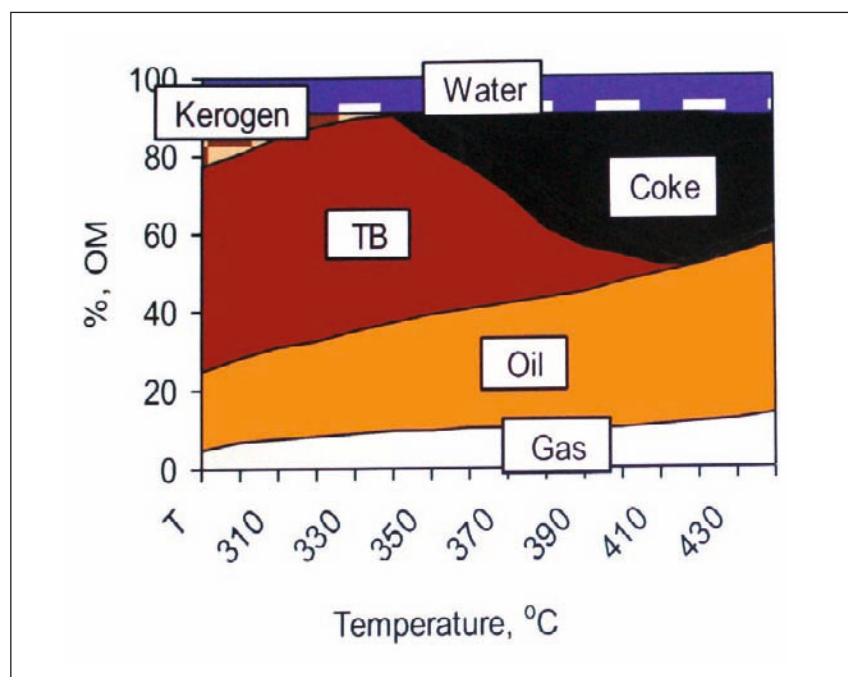
Protsessi tahke jääk sisaldas poolkoksiga võrreldes vähe süsinikku, vaid 1 %. Ülejäänud põlevkivi orgaanilise aine süsinikust jagunes gaasiliste ja vedelproduktide vahel. Ettekandja

Mihhail Kaevu vastustest küsimustele selgus, et vedelsaaduste saagis ei jää alla Fischeri retordis saadule, s.o suurem kui tehnoloogiliste seadmete õli-saagis. Seega on erinevalt senistest ja kavandatavatest seadmetest põhimõtteliselt võimalik põlevkivist naftalaadset õli saada. Siiani on kavas toota algselt hapnikurikast põlevkiviõli ja see eraldi seadmetes või tehases naftalaadsemaks väärustada. Kuid paljulubava võimaluse teoks tegemiseks on eeldatavalt pikk tee. Perioodilise töötükliga reaktor, kus põlevkivikihid vahelduvad katalüsaatori omadega tagamaks naftalaadse õli tekke, võib tehnoloogidele osutuda tõeliseks, aga samas väga ahvatlevaks pähklik.

Eks liigitu ka see protsess kategooriasse, kus on õli saagise suurendamise (siin ka koostise muutmise) nimel edu saavutatud termilise töötlemise vaheastme termobituumeni koksistumise ärahoidmise teel.

Kuna siin ajakirjas ilmnes vajadus koostada teiste turbariikide eeskujul Eesti turbatööstuse ajalooramat, siis olgu lõpetuseks mainitud, et Eesti Keemia Selts on juba aastaid olnud tegev koguteose „Eesti keemia ajalugu“ koostamisega. Selle hetkeseisust ja arengutest andis ülevaate Kalle Truus Tallinna Ülikoolist. Eks ole ka viimane aeg, et Eesti tööstuse ajalugu saaks väärikalt kajastatud.

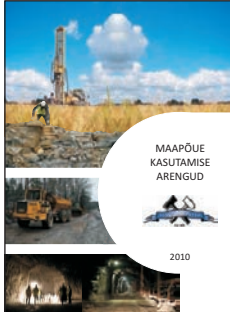
Rein Veski



Fragment Ille Johannese ja kaasautorite stendiettekandest: K. Kase põhimõtteline skeem kerogeenist uttevee (water), termobituumeni (TB), koksi (coke), põlevkiviõli (oil) ja gaasi (gas) tekkest olenevalt temperatuurist protsessi kestust varieerides. A principal scheme of the yields of kukersite kerogen thermal destruction products according to K. Kask

Mäemehed kutsuvad konstruktiivsele arutelule

Maapõue kasutamine



Eesti Mäeselts ilmutas 2010. aastal laiale lugejaskonnale mõeldud eelretsenseeritud kogumiku „Maapõue kasutamise arengud“ (toim A. Västriku, 58 lk). Trükkis on

seotud ETF-i grantidega 499 (Säästliku kaevandamise tingimused) ja 8123 (Täitmine ja jääkide (jäätmete) haldamine Eesti põlevkivitööstuses).

Raamat on mäemeeste järjekordne katse selgitada avalikkusele oma seisukohti valdkondades, mis on ühiskonnas pingeid tekitanud. Selle koostaja loodab, et liialt emotsionaalselt kulgevasse arutelluse maapõue kasutamise seonduva üle lisandub kogumikus avaldatud artiklite näol teaduslikke fakte ja kutsub üles huvitatud pooli ära kuulama teise poole seisukohti. Mäemehed ja nendega töölalaselt seotud isikud kui asutuste esindajad kirjutavad kogumikus maapõue- ja kaevandamiseseaduse, keskkonnasõbralikumate uute tehnoloogiate uuringute ning nende juurutamise jm aktuaalsete teemade kohta.

Kogumiku avaartikkel on keskkonnaministeeriumi asekancleri kt Olavi Tammemäelt „Maa ja maapõue säästvast kasutamisest“.

Ta kirjutab põhiliselt põlevkivi, ehitusmaavarade ja turba kaevandamisest.

Lähiaastatel valmib Eesti turbaalade kaitse ja säästliku kasutamise arengukava, mis peab turvast pigem uuenevaks kui taastuvaks maavaraks, mille viimasena käsitlemine kuni paarikümne aasta majandustegevuse planeerimise ajaskaalas on pehmema väljendeid valides „looduse säästliku kasutamise ühitamatu“. Samas artiklis tunnistatakse, et turba juurdekasvu kohta pole seni konsensuseni jõutud. Kuigi artiklis on loetletud vast kõik turbakaevandamise negatiivsed mõjud, tõdetakse, et Eesti on üks Põhja-Euroopa sooderikkamaid riike, kelle energiavajadus kasvab, seega on mõistlik otsida kompromissi looduskaitsjate ja turbatooraine kasutajate vahel.

Artiklist võiks järeldada, et põlevkivikaevandamine on paika pandud „Põ-

levkivi kasutamise riikliku arengukava 2008–2015“ ja selle rakendusplaaniga riigi vastusena suurenenud nõudlusele õlitootmiseks vajaliku põlevkivi järele. Arengukavaga seati piirang kuni 20 mln t põlevkivile aastas ja järgmine samm oleks 15 mln t aastal 2015.

Arutleti ka peatselt avalikustamisele tuleva „Maapõue kasutamise ja kaitse aluste“ üle, mis saab uue maapõueseaduse eelnõu aluseks. Siis tuleb kaevandajal enda jaoks mõtestada uusi või uue tähenduse saanud termineid, nagu maapõue- ja ehitustugi, tagatiraha ja mäerent. Mingil määral käis arutelu nende mõistete üle ka teistes kogumiku artiklites.

Rein Voog Eesti Mäetööstuse Ettevõtete Liidust arendas edasi Eesti maapõuepoliitika teemat, põhjendades, miks vajab Eesti oma maapõuekontseptsiooni.

Eespool oli juttu seadustest ja uute normatiivaktide koostamisest. Neid akte on pidevalt juurde tulnud, mis on muutnud keeruliseks nende kohaldamise vaidlusalustes küsimustes. Just neid segadusi põhjustanud kohtupraktika juhtumeid käsitlesid oma artiklis juristid Mikk Lõhmus, Karl Haavasalu ja Vadim Filimonov. Nad avaldasid soovi, et kaevandamisõiguse valdkond, eriti rakendussättest ning keskkonnamõju hindamine, võiks olla seadusandluses ühemõtteliselt kirjas vältimaks väärtõlgendamist. Kui piirduda ühe näitega, siis „isikute suhtes, kes on esitanud taotluse kaevandamisloa väljastamiseks põlevkivi kaevandamiseks ajaliselt enne uue maapõueseaduse § 75 lõike 6 jõustumist 28.03.2006, oleks uue maapõueseaduse § 75 lõike 6 kohaldamine vastuolus põhiseaduse §-st 10 tuleneva õiguspärase ootuse põhimõttega“. Seega võib näiteks põhiseadus osutada takistuseks põlevkivi kaevandamiseks sihipärasel vähendamisel, s.o ei võimalda seadusandjal soovitud määral saavutada uue seadusega püstitatud eesmärgi.

Heaks näiteks kuus aastat kestnud õiguspärase ootusest on geoloog Vello Kattai artikkel Põhja-Kiviõli II karjääri kaevandamisprojekti koostamise, kaevandamisloa ja maakasutusõiguse saamise kohta.

Jüri-Rivaldo Pastarus ja Alo Adamsoni (TTÜ) ning Oleg Nikitini ja Martin Lohki (Eesti Energia Kaevandused) artikkel käsitles tagasitõitmisega kaevandamistehnoloogia kontseptsiooni, mida

on praktikasse rakendatud juba alates 1980. aastatest. Üheks näiteks on Kiviõli 30 000 m³ suuruste kaeveõõnsuste täitmine.

Ingo Valgma, Margit Kolatsi ja Veiko Karu (TTÜ) kirjutasid streki toetamisest põlevkiviaheraibetooniga. Katsetööd tehti Kukruse–Jõhvi maanteelõigul.

Eesti Maavarade Komisjoni esimees Dimitri Kaljo kirjutas ülevaate komisjoni vabariigiaegsest tegevusest. Osa artikleid käsitles ehitusmaavaradid jm kaevandamisega seotud probleeme. Kogumiku ja mäemeeste tegevuse kohta saab informatsiooni nende koduleheküljelt.

Kogumik ilmus 6. mail 2010 Tartus toimunud mäekonverentsi ajaks.

Mäekonverents

Eespool vaadeldud kogumiku ülevaade on koostatud ja ajakirja küljendatud enne konverentsi toimumist, jättes vaba ruumi ühe foto jagu. Vastavalt väljakuulutatud ajakavale (<http://www.maeselts.ee/>) oli konverents üles ehitatud paneeldiskussioonidena. Osalejad said seltsi kodulehelt küsimused, millele vastust püüti leida.

Arutelu alustati teemaga „Millist maapõuepoliitikat/mäendust Eesti vajab?“ Täpsemalt, kas Eestil on maapõuevaldkonnas peaaesanne – üks ühine printsiip, idee, nägemus, mis seob kõik tervikuks? Kas Eestil on maapõuepoliitika, kes seda koordineerib? Milline peaks olema maavarade positsioon üldises õigusruumis? Teine teema oli „Suurtööstus, augud ja turvas – kas kõigile ühe mõõduga?“ Täpsemalt, kas Eesti on nii-võrd „arenenud mäeriik“, et meil oleks vaja eriregulatsioone, kas majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumile tuleks anda senisest suurem otsustamisõigus?

Kolmas teema oli „Kas parem järelevalve tagab usalduse?“ Märksõnadeks olid: usaldus, vastutus, keskkonnanõuded, rikkumine, kontroll, tehnoloogia, seire, analüüs, järelevalve. Mis veel olulisem – kas mäetööstuse keskkonnamõju on tegelikult nii suur (kui see on või seda arvatakse olevat)?



Mäekonverents.

The Estonian Mining Society's conference at Tartu. Foto Andre Lüüde

Mõtteid eespool kirjutatu kohta

Võib arvata, et konverentsil arutati jõuab kokkuvõtteks laiemat üldsust ette, sest see oli üks korraldajate eesmärkidest. Samas ei saa loota, et pärast konverentsi saabub üldine rahuriik, kus looduse kasutajad ja selle kasutamise lubajad koos avaliku arvamusel kujundajatega saavutavad täieliku üksmeele. Samas aga on just täieliku üksmeele saavutamine nüüdisaegses ühiskonnas ainuõige eesmärk.

Loodetavasti pani lugeja, kes ta ka pole, tähele neid punkte, mis olid vaidlusalusteks mai alguses Tartus ja ilmselt lähitulevikus, ja ka mäemeeste soovi, et neid ära kuulataks ja paremini mõistetak. Ja veel, et vaidlustel oleks teaduslik alus.

Mida peaks arutlustel ennekõike silmas pidama? Eks ikka tõsiasja, et inimühiskond saab areneda keskkonna arvelt ja see keskkond pole oma komponentide koostiselt (õhk, vesi, maapõu, maastik) enam ammu see, mis ta oli 100 või enam aastat tagasi. Ning et sajanditaguse olukorra taastamine, kui see peaks olema eesmärgiks, pole enam võimalik, sest inimesi on varasemaga võrreldes liialt palju ja enamik neist ei kavatse elada sellist elu, kus nende mõju keskkonnale on kaduvväike. Teadlik inimene püüab arvutada enda nn ökoloogilist jalajälge, tunnistades ühtlasi sellega, et tal on nagu kogu ühiskonnal oluline mõju keskkonnale, mille suurenedes ühiskond hakkab taandarenema. Kuigi juba praegu on maailma ökoloogiline jalajalg looduse taluvusvõimest suurem, me taandarengut veel ei tunneta.

Samas on tehtud ettevalmistusi tulevikuks, rajatud looduskaitsealasid ja seatud muid looduskaitsepiiranguid, et nüüd ja ka tulevikus oleks inimesel, kel on ürgne vajadus kas või puhkuse ajaks loodusesse sulanduda, saaks seda teha ja tunda seal ununema kippuvat ürgset siset loodusega, kohustusega mitte muuta samaaegselt loodusele koormaks.

Jätakuvalt suurenev vajadus ammutada loodusest ressursse tingib suurema vastutuse loodusressursside jätkusuutliku kasutamise tagamiseks, et neid ja puhast loodust jagu järgmistele põlvedele. Kui maavara varud võivad osutuda ammendatuks, siis näiteks maastikke on võimalik vajalikul määral taastoota, tihti on nende ümberkujundamine omaette eesmärk. Kaevandamine ja maastike taastamine või kujundamine peaks olema kompleks, mida ei tohiks lahus käsitleda.

Kui vaadelda keskkonnaministeeriumi töö sisu, siis on see peamiselt looduse kasutamise reguleerimine, sest looduse kasutamine on ühiskonna arengu väljatu.

Kui konverentsi osalejatel küsiti, et kas majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumile tuleks anda senisest enam otsustamisvõimet looduskasutuse üle, siis poleks seda ehk vaja teha, kui meil oleks keskkonnaministeeriumi asemel näiteks keskkonnakasutusministeerium. Riik peab esmaülesandena tagama oma arengu vajalikul määral loodusressursse ja ka vastutama, et see toimuks parimal võimalikul viisil, s.o looduskeskkonda säästvalt. Ministeerium varuks ettevõtjalt raha tagamaks ettevõtte pankrotistumisel rikunud looduskeskkonna taastamise või ala rekultiveerimise. Kogutud raha aitab tegutselval ettevõttel vajalikke töid põhitegevust häirimata teha ja tagab elanikkonnale kindlustunde, et nende lähimbruse loodus taastatakse või neile vastuvõetavaks kujundatakse.

Kui varem kirjutatu võis olla tõene ükskõik millises riigis, siis osa looduskasutusega seotud tegevusi on riikidele peale sunnitud põhjusel, et nende vähe kasutamine võib ohustada riigi suveräänsust. Meil on kahjuks lähiajaloo küllalt näiteid, kus väheste omamaiste energiaressurssidega riigid on sattunud majandussõltuvusse nafta ja gaasiga kaubitsevast riikidest, kaotades nii osa oma suveräänsusest.

Seega tuleb põlevloodusvara kasutamise kohta otsuste langetamisel arvestada nii suures ulatuses, kui võimalik, ennekõike nõuet tagada riigi energeetiline julgeolek. See ei tähenda seda, et see peab nt Eestis olema tagatud põlevkivi, turba või taimse toorme kasutamisega. Kuid, kui muude võimaluste peale ei taheta või ei osata panustada, siis kas see meeldib või mitte on väljapääsuks juba nimetatud energiakandjate kasutamine. Põlevmaarete kaevandamismahtu saab vähendada nt tuule-, tuuma- või päikeseenergia rakendamisega. Olukorda leevendaks ka prügi põletamine koostootmisjaamades. Üldsus võiks näiteks arutada, kas neile meeldivad enam maastiku ilmet muutvad karjäärid või tuulikud. Need on vaadeldavad energeetilise sõltumatuse alternatiivvariantidena, aga täiendavad maastikke uute komponentidega lisaks harjumuspärasele hoonetele, energiaülekandevõrkudele, teedele jm. Tuuleenergiat saab müüa avatud turul turuhinnaga ja kui tuul ei puhu, siis energiat sisse osta, nägemata reservi loomises enam nii suurt takistust. Avatud turul tuleks energiat müüa enam kui osta, ning kui müüa, siis kallimalt ja kui vaja siis ka alla turu- või omahinna, kartmata, et „tuuleressurs“ saab otsa. Seni on rahvaüritused Eesti energeetika tuleviku üle arutamisest majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi eestvedamisel toimunud enamasti vastutavate

keskkonnaministeeriumi esindajateta. Nii pole energeetika tulevikukavade koostajatel täpselt teada, kui palju senisest enam lubatakse turvast loodust oluliselt kahjustamata kaevandada või metsa raiuda, ja kui lubatakse, siis millised on loa ajalised piirid.

Kui tulla tagasi kõigi kaevandavate loodusvarade juurde, siis tuleks ühiselt üle saada ühest juurdunud väärusaamast, et turbakaevandamine pole justkui see õige kaevandamine. Olgugi, et statistikaametis ei tehta vahet turba- ja põlevkivikaevandamisel, satuvad turbakaevandajad ja mäemehed harva ühise laua taha kaevandajate ühis- ja eriprobleeme arutama. Ja ega turbakaevandajad ei pea- gi ennast õigeteks mäemeesteks. Kahju küll! Seda vaatamata sellele, et nende kaevandamisobjekt – raba – on maastikust isegi enam väljaulatav mäekühm kui põlevkivikaevandajate sile paepinna. Põlevkivikaevandajatel on vastu panna vaid aherainemäed. Kuna mäemehed ei pea turbakaevandajaid võrdväärseteks partneriteks, pole mäeseltsil turbakaevandajatest liikmeid. See pole siin öeldud etteheite, kuid sellisest suhtumisest on ilmselt alguse saanud paljud tõekspidamised, mis pole aidanud kaasa turbakaevandamisega seotud probleemide konstruktiivsele lahendamisele ja kaevandamise kui majandusharu tervikkäsitllemisele. Turbakaevandamist peetakse liialt erinevaks majandusharuks. Samas tuleks Eestis kaevandamisega tekitatud keskkonnaprobleeme vaadelda esmapilgul terviklikult ja edasi eripära arvestades võrreldavalt.

On selge, et igasugune kaevandamine on seotud suurte keskkonnoahtudega, mida põlevkivi puhul suurendab veel mitu korda selle kasutamine energeetikas ja keemiatööstuses ning teadmine, et põlevkivi pole taastuv maavara.

Alustamaks konstruktiivset arutelu, tuleb nii imelik, kui see pole nentida, et turba puhul on saanud põhiliseks arutusobjektiks selle eelis fossiilkütuste ees – taastuvus. Arutlus selle üle on kahjuks hajutanud mõtted keskkonnasäästlikult kaevandamiselt mujale, kuid ei peaks. Kui turvas oleks taastumatu ressurss, poleks vaja takerduda lõpmatutesse diskussioonidesse, mida on seni tohtnud pigem huvigruppide uskumused kui teaduslik lähenemine.

Lähtume järgnevalt sellest, et turvas ei taastu. Kui kaevandame turvast või muud maavara, rikutakse maastik olemata sellest, kas kaevandame maapinnalt või maa alt. Igal juhul on oluline tagada vähim võimalik negatiivne keskkonnamõju loodusele ja maastiku taastamine või kujundamine üldsusele soovitud suunas. Kui turvas oleks taastumatu maavara, oleks vaja lähtuda riigi

arengu tagamise seisukohast nagu põlevkivi puhul.

Statistikaameti andmetel oli Eestis 2008. aastal hästilagunenud turba varu 1376 mln t ja vähelagunenud turbal 249 mln t, kokku 1625 mln t. Ebasobivate tingimustega 2008. aastal kaevandati vastavalt vaid 0,354 ja 0,350 mln t, kokku 0,704 mln t lubatud 2,653 mln t asemel. Turba kasutatav varu oli määratud 573 mln t, millest jätkuks lubatud kaevandamismahu korral juurdekasvu arvestamata 215 aastaks, koguvary 612 aastaks. Seega on meil tegemist Eestile väga olulise maavaraga ja ennekõike väga suure energeetilise turba varuga, sest vähelagunenud turba kaevandamise järel paljanduvad hästilagunenud, teisiti öelduna energeetilise turba kihid, mida pole otstarbekohane jätta kaevandamata.

Turbajutuga ei taheta kedagi agiteerida senisest suuremahulisemale turba kaevandamisele, mille varu pole võimalik lähiaastatel oluliselt vähendada juba ainuüksi põhjusel, et pole vajalikku kaevandamisvõimsust. Kuid lähtudes riigi energiajulgeoleku kaalutlustest, tuleks Eesti energeetika tulevikusuundumiste arutelul arvestada potentsiaalsete turbavarudega. Kui peetakse oluliseks turbavaru täielikku taastumist, tuleks leida majandusmehhanismid, et tagada kõigi kaevandamisest välja langenud tootmisalade taassoostumine ja siis saame olukorra, mis valitseb metsanduses – mitte raiuda juurdekasvust rohkem.

Olukorras, kus turbaalade pindala on suurem soode pindalast (vt lk 15–16) on mõistlik selgitada nende soodeks taastamise otstarbekus.

Tuleks võtta seisukoht, kas me tagame

energeetilise julgeoleku alternatiivsete energiaallikatega või suuname majandushoobadega (mitte käsu ja keeluga) kaevandatava küteturba meil rajatud ja rajatavate koostootmisjaamade kateldes. Ka turbatööstuse praegune seis pole paha, sest energeetilise ja kasvuturba müük parandab väliskaubanduse defitsiiti. Seda saab veelgi parandada, kui anda üksiköik millisele kaevandatud tootele enne turule suunamist lisaväärtus.

Alustades arutelu maavarade kasutuselevõtu üle riiklikest probleemidest lähtuvalt, leides neile vajadusel alternatiive ja alles siis, kui muud väljapääsu pole, alustame vajaliku maavara kaevandamisega, kogudes sealjuures tootjatelt raha tagamaks ala esialgne seisund.

Olenevalt mittekütuseliste energiaallikate panusest tulevikuenergeetikas, tuleb meil, kui jätkame põlevkivi kaevandamismahu sihipärast vähendamist esialgu 20 mln t 15 mln t peale, vajaka jääv osa asendada puidu ja muu biomassi või turbaga.

Ega pole eriti keeruline arvutada isegi seda, kui arvestada elektri ja soojusenergia koostootmist, kasutegureid jm vajalikke energeetilisi parameetreid, mitu tonni turvast või biomassi vajatakse iga vähendada kavandatava põlevkivitonniga kohta.

2008. aastal oli Eesti metsa biomass 350 mln t (2007 359 mln t, raiemaht 6,9 mln t).

Küttepuid varuti 2007. aastal 1,67 mln m³ ehk mahumassi 0,8–1,0 t/m³ juures 1,5 mln t. See arv iseloomustab metsanduse suutlikkust energeetikatööstust toormega varustada. On võimalik suurendada nii raiemahtu kui küttepuu

osatähtsust.

Energiatootmiseks vajatava põlevkivi turbaga asendamine on eeldatavasti loodust säästvam, eriti, kui võtta tõsisemalt nõuet soode taastamise kohta.

Erinevalt teistest maavaradest paiknevad turbaalad inimasustusteta piirkondades ja seda kasvab juurde isegi siis, kui me selleks pingutusi ei tee.

Energeetilist sõltumatust vajame nüüd ja hiljem, hiljem vast vajaduseta selleks põlevkivi ja turvast kaevandada. Põlevkivi vajatakse siiski vedelkütuse ja gaasi tootmiseks ka edaspidi. Turvas pole selleks nii sobiv. Kuid pole teada, kui kaua kestab nõudlus kasvuturbale, millele samuti otsitakse alternatiive. Poole sajandi pärast pole arvatavasti enam erilist nõudlust Eesti turba järele, kuna on maid, kuhu arenenud riikide turbatöösturid suunduvad kulutuste kokkuhoiu eesmärgil selleks ajaks kujuneva kasvuturba nõudluse rahuldamiseks.

Seega ei saa nõudlust põlevmaavaradele ennustada vaid suureneva energiatarbimise järgi, mida on omakorda keeruline ennustada, kuna selle arvutamiseks vajatakse väga palju sisendeid, ka selliseid, mida me veel ei oska ette aimata. Neid energiakandjaid, mida me teame ja mis on vastastikkü asendatavad, tuleks lähiaastatel eelistatult kasutada loodushoiust lähtudes.

Seda juttu ei tule võtta kui retsensiooni juba eelretsenseeritud kogumikule, vaid kui ärgitamist konstruktiivse diskussiooni jätkamiseks, mis viib loodusressursside otstarbekohasemale kasutamisele loodust ebasoovitavas suunas senisest vähem muutes.

Rein Veski

Soode ökosüsteemi teenused

Kai Kimmel, Keskkonnaamet

Ökosüsteemi teenuste kontseptsioon

Viimastel aastatel on üha suuremat tähelepanu pälvinud ökosüsteemide osutatavad teenused ja nende väärtustamine. Ökosüsteemi teenused (ingl *ecosystem services*) põhinevad ökosüsteemide protsessidel ja funktsioonidel, mis eksisteerivad hoolimata inimese võimalikust kasust, teenustest räägitakse seoses inimeste väärtushinnangute ja heaoluga (nii füüsilise kui vaimsega). Tugeva tõuke kontseptsiooni arengule andis aastatel 2001–2005 ÜRO egiidi all tehtud globaalne kokkuvõtte Aastatuhande ökosüsteemi hinnang (lühidalt Millenniumihinnang). Loodetakse, et

selline inimkeskne lähenemine aitab kaasa säästvama keskkonnapolitiika kujundamisele.

Ökosüsteemi teenuseid määratakse kui kasu, mida inimesed saavad ökosüsteemidest ning need jagatakse enamasti nelja suurde gruppi: utilitaarsed, regulatiivsed, kultuurilised ja toetatavad (vt tabel). Kontseptsiooni võib vaadelda pedagoogilisest vaatepunktist kui lähenemist, mis aitab selgitada ökosüsteemide väärtusi, aga maailmas areneb kiiresti ka ökosüsteemi teenuste majanduslik hindamine (Eesti puhul nt Ehrlich, 2007). Nii Bioloogilise mitmekesisuse kui Ramsari konventsiooni on lülitanud kontseptsiooni oma dokumentidesse. Maailmapank, ÜRO Arenguprogramm jt organisatsioonid



Kai Kimmel Männikjärve rabas. Foto Hollandi soodeuurijalt Gert-Jan van Duinenilt.

Kai Kimmel in Männikjärve bog. A photo by a Dutch bog researcher, Gert-Jan van Duinen.

on algatanud vastavaid programme.

Märgalad ja sood. Üks Millenniumihinnangu põhijäreldusi oli: hoolimata sellest, et märgalad on inimkonnale erakordselt kasulikud, degradeeruvad

ja hävivad nad kiiremini kui teised ökosüsteemid. Koos sellega degradeeruvad või kaovad ka nende ökosüsteemi teenused.

Märgala on üldtermin, millega iseloomustatakse elupaiku, mis asuvad süvaveeliste vee-elupaikade ning kuivade maismaa-elupaikade üleminekulal. Ramsari konventsiooni üldlevinud ja rakendusliku määratluse kohaselt on märgalad „sood ja looduslikud ning inimtekkelised, seis- ja vooluveelised, alalised ja ajutised, mage-, riim- ja soolaseveelised veealad, sealhulgas merealad, mille sügavus ei ületa kuut meetrit”.

Eestis ei ole kõikehõlmavat märgalade inventuuri läbi viidud, keskkonnaministeeriumi Natura 2000 andmebaasi kõrvutamine Ramsari konventsiooni märgalatüüpidega näitas, et meil on 33 märgala elupaigatüüpi, mille kogupindala on ligikaudu 900 000 ha. Merelistest märgaladest on kõige iseloomulikud madalad lahed, laguunid, rannaniidud ja roostikud, sisemaistest märgaladest sood, sh soometsad, vee- ja luhad. Lisaks on Eestis arvukalt inimtekkelisi märgalasid (sh heitveepuhastusmärgalad).

Märgalal võib turvast olla ja võib ka mitte, seega võib märgala olla turbaala (soo), aga võib seda ka mitte olla. Ramsari konventsiooni dokumentides defineeritakse turbaala (ingl *peatland*) kui looduslikult akumulunud turbakihi maastiku osa ning sood (ingl *mire*) kui turbaala, kus toimub aktiivne turba moodustumine ja kuhjumine.

Soode ökosüsteemi teenused. Turbaalad hõlmavad Eesti territooriumist 1,2 mln ha ehk 22,5 % maismaast. Soode ökosüsteemi teenustel (üldistatult esitatud tabelis) on seetõttu kahtlemata suur ökoloogiline, majanduslik ja sotsiaalne tähtsus, kuid nende teenuste olemuse mõistmisel, kirjeldamisel, hindamisel (ka rahalisel) ja õiglasel väärtustamisel tehakse alles esimesi samme. Ökosüsteemi teenuste arvestamiseks soode mõistliku kasutamise planeerimisel on vajalikud edaspidised uuringud, et selgitada tegureid, mis mõjutavad ökosüsteemi teenuste osutamist. Üks kriitilisi valdkondi on soode roll kasvuhoonegaaside siduja ja emiteerijana, st globaalse kliima reguleerimise ökosüsteemi teenus. Sood mõjutavad globaalset kliimat, sidudes CO₂ ning emiteerides CH₄ ja

vähesel määral N₂O. Eesti on Euroopas Soome, Rootsi ja Venemaa kõrval üks sooderikkamaid maid, kuid eksperthinnangute kohaselt on ligikaudu 70 % meie soodest kuivendatud või mõjutatud kuivendusest sel määral, et turba moodustumine on lõppenud ja toimub orgaanilise aine mineraliseerumine (Paal jt, 1998 ja 1999). Esmased uuringutulemused kinnitavad, et seetõttu on toimunud kvalitatiivne muutus soode olulises ökosüsteemi teenuses, Eesti sood on muutunud süsiniku sidujatest süsiniku allikateks (Salm ja Mander, 2008).

Ökosüsteemi teenuste kontseptsiooni toetajate eesmärgiks on lülitada looduskapitali väärtus kõigi majandussektorete poliitilistesse ja majanduslikesse otsustesse, et kaitsta teenuseid (nii regulatiivseid, kultuurilisi, utilitaarseid kui toetavaid) seal, kus inimtegevus mõjutab ökosüsteemide tervist. Kontseptsiooni rakendamine erinevate ressursi- ja maastikukasutusestsenariumide alternatiivide kaalumisel on kahtlemata keerukas väljakutse, kuid aitaks kindlasti kaasa ka Eesti märgalade (sh soode) säästva kasutamise planeerimisele.

Tabel. Soode ökosüsteemi teenused.

Table. The ecosystem services of peatlands

Ökosüsteemi teenused	Selgitus/näited
Utilitaarsed ökosüsteemi teenused	
Kütus ja materjalid	Turvas aianduses, põllumajanduses, kütteks ja energia tootmiseks /kütteks, ehitusmaterjalina jm
Toit	Toiduks kasutamine inimeste (marjad, seemned) ja koduloomade (madalsoode hein) poolt
Vesi	Soorikastelt valgaladelt pärinev joogivesi
Soo pind	Soode kasutamine põllumajanduse, aianduse, metsakasvatuse jaoks
	Soode ruumi kasutamine tehisveekogude, infrastruktuuri, prügilate jm jaoks
Regulatiivsed ökosüsteemi teenused	
Kliima reguleerimine	Kasvuhoonegaaside ja kliimaprotsesside reguleerimine
Veeolude reguleerimine	Veevarude säilitamine, loodusliku äravoolu reguleerimine
Vee puhastamine ja reoainete eemaldamine	Liigsete toitesoolade ja reoainete sidumine, akumulatsioon ja eemaldamine
Erosioonikaitse	Turbakiht kaitseb lasuvat mulda erosiooni eest
Kultuurilised ökosüsteemi teenused	
Rekreatsioonilised ja esteetilised	Puhkuse- ja turismivõimalused, looduse tunnetamine ja tunnustamine
Vaimsed ja inspireerivad	Isiklikud tunded ja heaolu, religioosne tähendus
Hariduslikud	Hariduslikud, õppe- ja teadusliku uurimise võimalused
Toetavad ökosüsteemi teenused	
Biodiversiteet	Elupaigad
Mullateke	Orgaanilise aine akumulatsioon/turbateke
Aineringe	Toitainete säilitamine, ringlus, töötlemine ja omandamine

Kirjandus

Ehrlich, Ü. Ecological economics as a tool for resource based nature conservation management in Estonia. Dissertationes Geographicae Universitatis Tartuensis. Tartu Ülikooli Kirjastus, 2007. (Kokkuvõte: Ökoloogia ökonoomika kui vahend looduskaitse ressursipõhiseks haldamiseks Eestis). Salm, J.-O., Mander, Ü. Kasvuhoonegaaside CO₂, CH₄ ja N₂O emissioon siirdesoodest ja rabadest: võimalikud muutused Eesti ökosüsteemide teenustes. Rmt: Kodumaa tundmine. Tartu Ülikool, geograafia instituut. Koostajad T. Pae, Ü. Mander. Tartu, 2008, 20–66. Paal, J., Ilomets, M., Fremstad, E., Moen, A., Borset, E., Kuusemets, V., Truus, L., Leibak, E. Eesti märgalade inventeerimine 1997. a. Projekti „Eesti märgalade kaitse ja majandamise strateegia“ aruanne. Eesti Loodusfoto, Tartu, 1999. 166 lk. Paal, J., Ilomets, M., Fremstad, E., Moen, A., Borset, E., Kuusemets, V., Truus, L., Leibak, E. Estonian Wetlands Inventory 1997. Publication of the project “Estonian Wetlands Conservation and Management”. Eesti Loodusfoto, Tartu, 1998. 166 pp.

Humiinained setetes



Monika Übner,
Tartu Ülikooli Pärnu
kolledž, kurortoloogia
labor

Looduslike setete hulka kuuluvad Eestis levinud turvas ning mere- ja järvemuda ehk sapropeel, mida kasutatakse kas põllumajanduses, energeetikas või meditsiinis. Setted sisaldavad nii orgaanilisi kui ka anorgaanilisi ühendeid, mille täpne toimemehhanism organismile tervikuna pole aga veel tänapäevalgi selge [1].

Üheks setetes leiduvaks orgaanilise ainete rühmaks on lahustuvad humiinained, mis on ka muldade oluline koostisosa ning tekivad taimede ja neist toituvate organismide lagunemisel, mille tagajärjel on nad kaotanud oma algse struktuuri. Tegemist on keerulise ehitusega orgaaniliste ainetega, mis koosnevad suurel hulgal omavahel seotud suuremate ja väiksemate molekulidest – aminohapped, heksoosid, pentoosid, aromaatsed ja heterotsükliilised ühendid [2]. Humiinainete keemilise koostise erinevused on tingitud sette geograafilisest asukohast [3] ning nende sisaldus varieerub suurtes piirides [4]. Sellistest keerulistest ühenditest räägitakse tavaliselt mitmuses, kuna nende koostis ja omadused muutuvad sõltuvalt proovivõtukohtast. Isegi sama liiki humiinainete koostis ei ole sarnane. Elemendi-koostise järgi on neis 40–60 % süsinikku, 3–5 % lämmastikku, 30–40 % hapnikku, lisaks veel vesinikku, väävlit, fosforit, metallide katioone [5].

Looduslikud humiinained sisaldavad [2, 6]:

- humiinhappeid (HH-sid) – lahustuvad leelistes;
- hümatomelaanhappeid (HMH-sid) – HH-de etanoolis lahustuv osa;
- fulvohappeid (FH-sid) – lahustuvad vees kõikidel pH väärtustel;
- humiini – ei lahustu vees ega leelise vesilahuses.

Enamasti piirduakse HH-de ja FH-de sisalduse määramisega ning selle käigus selgub ka humiini sisaldus. Kui on vaja lahustuvaid humiinaineid täpsemalt iseloomustada, siis on osutunud otstarbekaks eraldada HH-dest HMH-d. Järele jäävad jääk – HH-d, mida kirjanduses käsitletakse samuti HH-dena. Millega täpselt tegu on, selgub kontekstist, ka käesolevas töös.

Kuna humiinainete koostisosi leidub kõikjal looduses, nii vees, mullas kui ka setetes, siis on neil biosfääris mitu funktsiooni [5]:

1) transpordifunktsioon – moodustavad metallikatioonidega lahustuvaid kompleksühendeid;

2) kaitsefunktsioon – seovad looduskeskkonda sattunud toksilisi ja radioaktiivseid elemente ning nende ühendeid, pestitsiide, fenoole jt kahjulikke orgaanilisi ühendeid, muutes neid raskesti lahustuvateks ning takistades näiteks nende sattumist mullast pinnavette;

3) füsioloogiline funktsioon – stimuleerivad seemnete kasvu, aktiveerivad taimede hingamist, mõjutavad loomade ja lindude kasvukiirust, pärsivad vähkkasvajate arengut ning suurendavad organismi vastupanu põletikulistele protsessidele.

Ravimuda või -turba toimes määra-
vad olulist rolli lahustuvate humiinainete sisaldus ja koostis. Ajalooliselt

on selliseid setteid kasutatud põhiliselt diabeedi, nahahaiguste, reumaatiliste valude, põletikkude, neerukivide, südamevaevuste ja immuunsüsteemi haiguste korral [6].

Käesolevas töös analüüsiti Eesti leiukohtade setteid, mida kasutatakse kas ravimuda või -turvana, et võrrelda nende koostist ja koostisosade toimet.

Analüüsiti Haapsalu mere- ja Ermistu järvemuda ning saadud tulemusi võrreldi Ilometsa ja kaasautorite artiklis [7] toodud andmetega. Turbaproovid võeti Sangla, Lannu, Parika ja Kõverdama maardlatest.

Loodusliku niiskusega proovid ekstraheeriti 0,2 M NaOH vesilahusega. Tsentrifugimisel eraldati humiini lahusesse läinud HH-dest ja FH-dest, lahustatakse HCl-ga pH 2-ni ning filtreerimisel eraldati sadestatud HH-d lahusesse jäävatest FH-dest. Sade-
me korduva etanooliga pesemise teel eraldati HH-dest HMH-d. Järele jäi etanoolis lahustumatu HH-de jääk. Fugaadist eemaldati XAD-7 vaiguga FH-de hapestamisel tekkinud NaCl. Vaigu töötlemisel 0,1 M NaOH vesilahusega eraldusid FH-de naatriumisoolad, mis viidi ioonvahetajaga IR-120 happe vormi [8].

Lipiidid ekstraheeriti kloroformi/etanooli seguga (2:1) kuivatatud (110 °C) ja peenestatud proovist (tabel 1).

Tabeli andmete võrdlemisel tuleb silmas pidada, et Ilometsa kaasautoritega [7] kasutas HH-de sadestamiseks HCl vesilahuse asemel H₂SO₄ vesilahust ning FH-de puhul ei kasutatud töötlust vaikude ja ioonvahetajaga erinevalt hilisematest töödest [8,9]. Selgus, et Parika turvas ja Mullutu-Suurlahe meremuda sisaldab rohkem HMH-sid ning Lannu ja Parika turvas rohkem HH-sid. Parika turba kuivaine sisaldab teistest enam HH-sid, aga ka HMH-sid. Kõverdama turvas on FH-de poolest rikkam kui teised uuritud setted.

Meremudast eraldatud HH-d ja HMH-d sisaldavad enam mineraalaineid võrreldes järvemudaga, FH-d vastupidi (tabel 2). Meremuda HH-de orgaanilise aine süsiniku, vesiniku ja lämmastiku sisaldus osutus suuremaks järvemuda omast, lämmastikurikkad olid mõlema muda FH-d. HH-dest eraldatud HMH-d olid väikese lämmastikusisaldusega ning elemendi-koostis ei sõltunud oluliselt muda päritolust.

Tabel 1. Lahustuvate humiinainete sisaldus lähtematerjali kuivainele arvatuna %.
Table 1. The content of soluble humic substances of sea and lake sediments (HH – humic acids, HMH – hymatomelanin acids, FH – fulvic acids), dry basis, %

Liik. Type	Leiukoht. Locality	HH	HMH	FH	Lipiidid. Lipids	HH / HMH / FH
Meremuda. Sea sediment	Haapsalu [7]	0,56	1,16	0,07	1,67	8/16,6/1
	Haapsalu [8]	0,15	0,08	0,24	–*	0,6/0,3/1
	Mullutu-Suurlaht [7]	0,41	1,75	0,12	1,32	3,4/14,6/1
Järvemuda. Lake sediment	Värskas [7]	1,74	1,87	1,38	1,95	1,3/1,4/1
	Ermistu [8]	2,81	0,34	0,23	–	12,2/1,5/1
Turvas. Peat	Sangla [9]	19,25	4,88	1,23	3,36	15,7/4/1
	Lannu [9]	25,61	9,4	1,11	6,76	23,1/8,5/1
	Parika [9]	39,3	19,32	1,29	7,31	30,5/15/1
	Kõverdama [9]	18,1	12,72	2,26	5,55	8/5,6/1

* Lipiidide sisaldust ei määratud. The content of lipids was not determined.

Tabel 2. Muda lahustuvate humiainainete iseloomustus % [8].**Table 2.** Characterization of soluble humic substances of bottom sediments (see also Table 1), %

Leiukoht. Locality and type	Fraktsioon. Fraction	OA*	OA koostis. Organic composition				Aromaatsus**. Aromaticity**
			C	H	N	O***	
Haapsalu. Sea sediment	HH	67,0	50,3	7,5	7,2	35,0	13
	HMH	88,2	54,0	6,8	2,9	36,3	35
	FH	83,4	43,8	5,8	7,7	42,7	20
Ermistu. Lake sediment	HH	92,2	43,5	6,8	4,0	45,7	11
	HMH	95,1	52,3	6,3	2,9	38,5	32
	FH	71,4	45,2	5,2	7,1	42,5	18

* OA – fraktsiooni orgaanilise aine sisaldus kuivainele arvatult. The organic content of fractions, on dry basis, %.

** Aromaatsus = $0,05\varepsilon + 6,74$, kus ε – molaarse absorptsiooni koefitsient, l/(molC)cm. Aromaticity = $0,05\varepsilon + 6,74$, where ε is the molar absorption, l/(molC)cm [8].*** O = $100 - (C+H+N)$.

Mudade lahustuvate humiainainete elemendikoostis osutab (tabel 2), et järvemuda HH-d ning mõlema muda FH-d on süsivesikurikkad, kuna nende fraktsioonide hapnikusisaldus on suur. Nii määras Ilomets kaasautoritega [7] sahharide Haapsalu muda HH-de 4,8 %, HMH-de 7,4 % ja FH-de 20,9 %.

FH-d sisaldavad HMH-dega võrreldes oluliselt rohkem aminohappelisi jääke, sest nende lämmastikusisaldus on suurim. HMH-d on aromaatsamad, kuna sisaldavad rohkem süsinikku (täpsemalt vt [8]).

Mere- ja järvemuda ning neist eraldatud fraktsioonide Pb^{2+} , Hg^{2+} , Cr^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} ja Mg^{2+} sisaldus [10] on reeglina väike ja omakorda väiksem järvemuda korral. Metallide sisaldus oleneb muda päritolust või fraktsioonide funktsionaalsetest rühmadest. Saadud andmete põhjal võib järeldada, et HH-d seovad paremini rauda ja mangaani ning HMH-d tsinki, vaske ja magneesiumi, meremuda

FH-d vaske ning järvemuda FH-d rauda ja tsinki [8].

Mere- ja järvemuda ning turba metallisisalduse erisuste määramiseks võrreldi nende vase-, tsingi- ja mangaanisaldust. See osutus turbas oluliselt väiksemaks, erinevus oli väiksem mangaani puhul (tabel 3).

Töös kasutati lüofiliseerimata humiainainete fraktsioone, et ära hoida võimalikke struktuurimuutusi. Katsetega tehti kindlaks, et HH-d sadestavad paremini Zn^{2+} , võrreldes FH-dega. Kuna HH-d osutusid kõige paremateks sadestajateks, jätkati tööd teiste metallidega. Selgus järgmine sadestamise järjekord: $Pb^{2+} > Cu^{2+} > Zn^{2+} > Mn^{2+} > Mg^{2+}$, mis kirjanduse andmete põhjal on omane söe HH-dele ning antud katsetes ei sõltunud muda päritolust. Suurim arvatud komplekseerumise stabiilsuse konstant saadi Zn^{2+} /HMH-de kompleksidele, oletatavalt HMH-de aromaatsete hape ja fenoolide suurema sisalduse tõttu, kuna need on tuntud Zn^{2+} sidujad [10].

Tabel 3. Metallide sisaldus muda ja turba kuivaines mg/kg [8,11].**Table 3.** The metals content of sediments, dry basis, mg/kg [8,11]

Liik. Type	Leiukoht. Locality	Cu	Zn	Mn
Meremuda. Sea sediment	Haapsalu	53	107	28
Järvemuda. Lake sediment	Ermistu	71	60	96
Turvas. Peat	Parika	1,3	6,1	3,9
	Sangla	1,5	6,3	17,4
	Kõverdama	2,4	11,9	13,2

Eesti turvast on siiani kasutatud põhiliselt põllumajanduses ja energeetikas [12]. Turba raviotstarbeline kasutamine on vähem levinud. Turba ravitoime määravad temas sisalduvad lahustuvad humiainained [1]. Balneoloogiliseks otstarbeks sobib hästi lagununud turvas (40–50 %) loodusliku niiskusega vähemalt 85 % [13], lahustuvate humiainainete sisaldus kuivaines peab ületama 20 % ning ta ei tohi sisaldada kahjulikke baktereid ja raskmetalle [14,15]. Soovituslik tuhasus peaks olema alla 12 % ning raviturbaks sobilik turbakiht asub 0,85–1,50 m sügavusel [16]. Eesti turbad on osutunud ökoloogiliselt puhtaks ning ei sisalda ohtlikus koguses kahjulikke elemente [17].

Arvestades asjaoluga, et suur osa Eesti elanikkonnast põeb liigesehaigusi, on saadud tulemuste alusel perspektiivikas kasutada põletike raviks eelkõige kohalikku kõrge lahustuvate humiainainete sisaldusega (kuni 60 %) turvast, mis on kõrgem Soomes kasutatava raviturba näitajatest (29 %). Parim nende näitajate alusel oli Parika maardla turvas, kus HH-sid oli 39,3 %, HMH-sid 19,3 % ja FH-sid 1,3 % [17]. Samal ajal ei ole veel täpselt teada, kui suurt rolli mängib turbas või mudas olevate humiainainete sisaldus eri haigustest tingitud vaevuste leevendamisel.

Kirjandus

1. Klöcking, R., Helbig, B. Medical aspects and applications of humic substances. In: Steibüchel, A., Marschall, R. H., eds. Biopolymers for Medical and Pharmaceutical Applications. Wiley-VCH Verlag. 2005, 3–16.
2. Stevenson, F. J. Humus chemistry. Genesis, composition, reactions. John Wiley. New York, 1994. 496 pp.
3. Esteves, V. I., Duarte, A. C. Differences between humic substances from riverine, estuarine, and marine environments observed by fluorescence spectroscopy. – Acta Hydrochim Hydrobiol. 2000, 28, 359–363.
4. Перминова, И. В. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века. – Химия и жизнь, 2008, 1, 50–55. [http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/6f3aa03e-dbe8-dfd5-1367-db9e149decf6/50-55_01_2008.pdf]
5. Орлов, Д. С. Гуминовые вещества в биосфере. – Соросовский Образовательный Журнал, 1997, 2, 56–63. [http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9702_056.pdf]
6. Schepetkin, I., Khlebnikov, A., Kwon, B. S. Medical drugs from hu-

mus matter: focus on mumie. – Drug Dev Res, 2002, 57, 140–159.

7. Ilomets, T., Koorits, A., Peil, S., Pärn, A., Salm, S., Utsal, K., Utsal, V., Veermäe, I. A comparative study of Estonian curative muds. – Acta Comm Univ Tartuensis. Publ Chem XXI, 1993, 214–229.

8. Übner, M., Treuman, M., Viitak, A., Lopp, M. Properties of humic substances from the Baltic Sea and Lake Ermistu mud. – J Soils Sediments, 2004, 4, 24–29.

9. Orru, M. Eesti turba balneoloogiliste kasutamisevõimaluste uuring (II etapp). 2005. 31 lk, 10 graafilist lisa.

Eesti Geoloogiakeskus. EGF 7725.

10. Übner, M., Treumann, M., Viitak, A., Lopp, M. The interaction of metal cations with different humic substances from sediments of the sea and lake. – Proc Estonian Acad Sci. Chem, 2005, 54, 24–34.

11. Orru, M., Orru, H. Kahjulikud elemendid Eesti turbas. Eesti Geoloogiakeskus, Tallinn 2003. 144 lk.

12. Orru, M., Orru, H. Sustainable use of Estonian peat reserves and environmental challenges. – Estonian Journal of Earth Sciences, 2008, 57, 87–93.

13. Uosokainen, H. Kylpy- ja hoitoturve. Pokkari. Terraviva OY. 2002. 82 lk.

14. Szajdak, L. Hladon, T. Chemical properties of peat used in balneology. – Geophysical Research Abstracts, 2009, 11, EGU2009-3449-1.

15. Orru, H., Orru, M. Sources and distribution of trace elements in Estonian peat. – Global and Planetary Changes, 2006, 53, 249–258.

16. Orru, M. Eesti turba kasutamisest balneoloogias. – Keskkonnatehnika, 2008, 7, 13–15.

17. Orru, M., Orru, H., Tuulik, V.-R., Übner, M. Eesti turba balneoloogiliste kasutamisevõimaluste uuring (III etapp). 2007. 31 lk. 10 graafilist lisa. EGF 7881.

Raamatud Soome ja Iirimaa turbatööstuse ajaloost Eesti sama ala ajalooraamatule mõeldes

Mie põhjanaaber Soome üllitas mahuka ajaloolise ülevaate oma soode osast riigi energiapoliitikas. Veel mahukama raamatu soode energeetilise kasutamise kohta avaldasid iirlased. Esimese raamatu koostas ajaloolane Esa Ruuskanen ja see on avaldatud soome keeles ingliskeelsete resümeeidega „Suosta Voimaa ja Lämpöä, Power and Heat from Peat” (223 lk).



Soomlaste raamat polnud mõeldud Vapo OY ajaloona, kuid tõsiasi on, et selle firma loomisest täitus 2010. aastal 70 aastat. Raamat käsitlebki aega 1940–2010, mil turbast kasutati elektri- ja soojusenergia tootmisel ja see oli oluline Soome energiapoliitika kujunemisel. Firmal on huvid kogu Balti regioonis, sh Eestis. Alustati Teise maailmasõja ajal riiki küttepudega varustava Soome Riigiraudtee kütuse-



See pilt on muutunud osaks Eesti turbatööstuse lähiajaloo. Eestlaste tutvumisgrupp 1995. aastal Iirimaal. Vasakul paremale seisavad tollased Bord na Móna konsultatsioonitalituse asedirektor Thomas Bradley, majandusministeeriumi PHARE energeetikaprojektide juhtimisgrupi konsultandid Kaido-Paul Böstrov ja Toomas Koovit, UNI-EST-i peadirektor Ants Saks, AS Sangla peainsener Ott Fuchs, AS Farve pearaamatupidaja Helle Nimmerfeldt, ajakirja Eesti Turvas peatoimetaja Rein Veski ja RAS Tootsi välismajanduse nõunik Arvo Luberg.

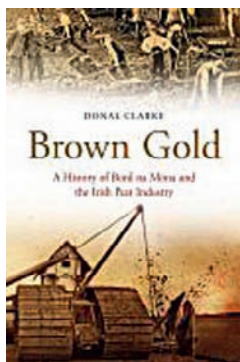
The Estonian peat and energetics specialists on a study tour in Ireland in 1995

sektorina, pärast sõda riigi kütuse-ettevõtte Vapo, kelle ülesandeks oli vedelkütusevaru eest hoolt kandmine.

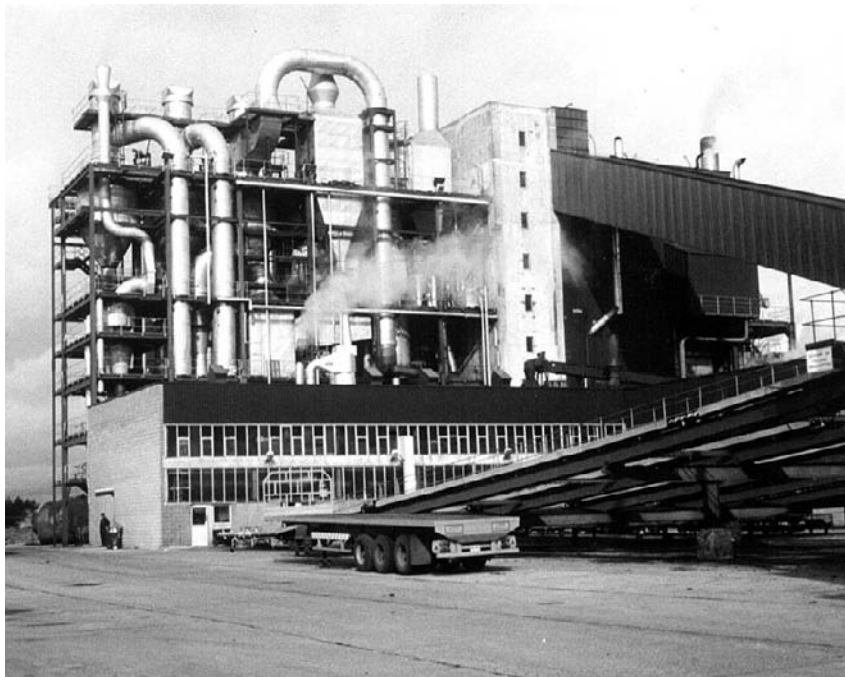
Turbast tuli Vapo nomenklatuuri alles koos 1970. aastate energiakriisiga. Turbast sai siis oluline ressurss soojus-

ja elektrienergia tootmisel. Üha rohelisemaks muutuv maailmas lisandus turbale puit ja koostootmisjaamade ehitamine sai Soomes hoogu juurde. Nagu mujal maailmas said Vapos ja Soomes tervikuna energiapoliitika olulisteks märksõnadeks keskkonnakaitse, kliimamuutused, kasvuhoonegaasid. Soome turbatööstus on vanem kui Vapo. Sellest saate osa vaadates või laadides arvutisse PDF faili www.vapo.fi/filebank/4715-vapo_70_juhlakirja.pdf, s.o raamatu täisversiooni.

Iirimaa. Pärast Teist maailmasõda sai Iirimaa turbast nn rahvuslik kütus. Nende turbatööstuse verstaapostiks peetakse 1934. aastat, mil asutati Turf Development Board, iirlaste rahvuslik turbatööstusettevõtte, mille asutamisest möödus 2010. aastal 76 aastat. See ettevõtte hakkas kohe pärast sõda kandma Eesti turbatöösturitele hästi tuntud nime Bord na Móna. Nüüdisajal on see mitmekülgse tegevusega ettevõtte, mille aastakäive on üle 400 mln € ja töötajate arv 2000. Seega ettevõtte, kellel on väga suur mõju kohalikule majandusele ja tähtsus maailma turbatööstuse arengule. Eks ka see raamat ole ühe ettevõtte keskne, sest selle autor Donal Clarke on olnud Bord na Mónas ametis. Kuid tema laiemast vaatenurgast turbatööstuse kohta annab tunnistust töökogemus Rahvusvahelise Turbaassotsiatsiooni (IPS) presidendina.



Clarcki 417-leheküljeline raamat „Pruun kuld“ („Brown Gold“) käsitleb nii Bord na Móna kui suuri tehnoloogiamuudatusi üle elanud Iiri turbatööstuse ajalugu ning mille taga nähakse poliitikute ja otsustajate otsuseid, turu nõudlust ja ettevõtete töötajate loomingu. Tänutäheks said kõik Bord na Móna töötajad ja pensionärid nimetatud mahuka raamatu. Kuid seda on võimalik ka osta. Internetist leiate hulganiisti Bord na Móna juubeliaastapäeva pidustuste materjale, k.a neid, mida on kajastatud pruuni kulla raamatus



Littletoni briketitehas.
Littleton Briquetting Plant

(www.heartland.ie ja www.gillmacmillan.ie, vt ka Peat News 2010, 3).

Iiri turbatöösturid on meie iseseisvuse algusaastatel käinud korduvalt meile oma kogemusi toomas. Nende spetsialistide ettekanded ja firmareklaamid on arvatavasti paljudel meie turbaettevõtetel alles.

Ajakirjas „Eesti Turvas“, s.o käesoleva ajakirja eelkäijas, on üht-teist iirlaste Eestis käimiste kohta kirjas, nt „Iiri kogemus“ (ET 1995, 1/2), Bord na Móna konsultatsioonitalitu-

se asedirektori artikkel „Turba tööstuslik kasutamine ja selle tähendus Iirimaa majandusele“, kuid ka meie Iirimaa spetsialistidena vastu võetud turbatöösturitest, energeetikutest ja turbaajakirjanikust koosneva delegatsiooni ülevaated koondatuna üldpealkirja alla „Eestlased turbavabariigis Poblacht na h-Éireann“ (ET 1995, 3/4, kokku 12 leheküljel) või tollase Eesti Geoloogiakeskuse teadusdirektori kirjutis „Mõttevirvendusi Iirimaa turba-soodest“ (ET 1996, 1/2).

1990. aastatel avaldati ajakirjas Eesti Turvas artikleid mitte ainult Iirimaa, vaid samuti Soome, Rootsi, Saksamaa jt riikide turbatööstuste kohta ning ülevaateid rahvusvahelistest ja kohalikest turbaala spetsialistide kokkutulekutel räägitust. Ja endastmõistetavalt Eesti turbaprobleemidest, k.a ajalukku tagasi vaadates.

Eesti oma turbaajaloo raamat. Nüüd, kus peame Eestit üheks maailma juhtivaks turbariigiks nii varude kui kaubaturba tootmismahu poolest, tekitab soomlaste ja iirlaste tõhusate omamaa turbatööstuse ajaloo tagasivaadete tutvumine südamesse kergelt tühja tunde. On ju meil lausa valida aastaid, millega alustada Eesti turbatööstuse ajalugu. Üks neist möödus 2009. aastal, mil täitis 90 aastat ajast, kui registreeriti Eesti Turbatööstuse Edendamise Selts. 2012. aasta algul täitub 90 aastat ajakirja Eesti Turbatööstus ja Kultuuritehnika ilmunisest. Tegelikult kaevandati Eestis turvast juba ammu enne nimetatud aastaid. 1820. aasta paiku kaevandas ja kasutas kütteturvast Sangaste mõisa viljakuiivatis kuulsa sordi- ja tõuaretaja Friedrich von Baeri isa, seega 190 aastat tagasi. Eesti turbatööstuse arengu verstaapostele võib leida nii varasematest kui hilisematest aastatest, oleneb mida tähtsustada meie turbatööstuse algusaastana. Turbatööstuse arengus oli tähtsündmusi nii tsaariajal, iseseisvusaastatel, sellele järgnenud okupatsiooni- ja uuel iseseisvusajal.

Nii tähistas alles hiljuti oma 15 aasta juubelit Eesti Turbaliit, 2013. aastal möödub 20 aastat ajakirja „Eesti Turvas“ ilmunisest.

Ajakiri avaldas juba esimesest numbrist alates materjale turbatööstuse ajaloo kohta. Olulisemad nendest ilmusid tollase Eesti Turbaliidu vastutava sekretäri Anto Juske sulest (ET 1993, 1/2, 1994, 1). Juske on ka mujal avaldanud kirjutisi Eesti turbatootmise ajaloo kohta, olgu siin nimetatud Eesti Turbaliidu välja antud „Turbakalender 1993“, mille ta koostas koos Tiit Saarmetsaga. Turbatööstuse ajaloo hõngu on tugevasti tunda Juske koostatud ingliskeelsete resümeeidega artiklikogumikust „Turbatootmine Eestis“, mille ilmumine ajastati Pärnus toimunud rahvusvahelise foorumi „Turbatööstus ja loodus“ toimumise ajaks 1995. aastal. Siinkohal pole põhjust loetleda kõiki turbatööstuse ajaloo kohta ilmunud kirjutisi. Küll aga võime uhkust tunda, et meil on asutuskasne poolt saandit hõlmav tagasivaade turbaau-

ringute ajalukku (Eesti Geoloogiakeskus 50/70: Turbauuringute poolsajand. 2008). Geoloogiakeskuse töötajad on hea seisnud, et meil on ilmunud arvestatavad monograafiad Eesti turbasoode kohta ning nende pindala ja turbavaru on teada. Nagu selgub käesoleva ajakirja lehekülgedelt (lk 15–16) on turbasoode pindala olulisemalt suurem märgalade arvestuse kaanonite kohaselt määratud soode pindalast.

Selleks, et soode pindala on väiksem turbaalade pindalast, nagu on viimasel ajal tavaks arvata, pole põhjust andnud üksnes turbatööstus, mille toodanguks on eri meetoditega kaevandatud turvas, vaid ilmselt palju suuremal määral põllumajandus ja metsandus, mille tarbeks on soid kuivendatud.

Ilmselt on vaja turbatööstuse ajalugu alustada mitte soode kuivendustöödest põldude rajamisel ja soometsade kasvutingimuste parandamisel, vaid ikka ajast, mil hakati kaevandama alus- ja/või kütteturvast. Seda olenemata sellest, kas kaevandati turbalabidaga või kasutati üha keerukamaid seadmeid.

Enne kui lõpetada varjatud agitatsioon Eesti turbatööstuse ajaloo kohta käiva kõvade kaantega hästi illustreeritud ja pika ajaloo väärilise põhjalikkusega kirjutatud raamatu kohta, olgu öeldud, et juba 50 aastat tagasi ilmus majandusteadlase Raoul Üksvärava kõiki teemasid hõlmav raamat „Turvas“ (1960). See ja paljud siin nimetatud ja nimetamata jäetud kirjutised meie turbatööstuse ajaloo kohta, sh mahukad käsikirjalised ülevaated, loovad hea eelduse Eesti keske turbatööstuse ajaloo koostamiseks. Kui Iiri turbatööstuse ajalugu ei ületanud kestuselt keskmise eurooplase iga ja võimaldas osaliselt tugineda turbatööstuse veteranide intervjuudele, siis meie selle ala ajaloo alguspäevade veteranid on enamikus manalamehed.

Veel on soliidse tööeas paljud meie turbatööstuse veteranid, kes said erialase hariduse pärast sõda Pärnus või Venemaal.

Seega, kui leiduks tellija, tähendaks Eesti turbatööstuse ajaloo koostamine väga laiahaardelist tööd inimeste, arhiivide ja juba kirja pandud teabega. Miks on oluline nimetada siin tellijat. Aga sellepärast, et Soomes oli ajalooraamatu taga suur riigifirma Vapo Oy ja Iirimaa sama suurusjärguga Bord na Móna, kes tagasid nende maa-de turbatööstuse ajaloo kaante vahele jõudmise.

Rein Veski

Continued from page 4

silage is a suitable fuel to be used in small-scale combined heat and power units. As can be said on an example of the renovated Lihula boilerhouse, which burns bundled-up coastal meadow hay, packaged hay and hay pellets are suitable to be used in small-scale district heating systems.

Janita Andrijevskaja, Ülo Kask. Bio-waste to motor fuel: Finland and Estonia launched a joint project

The fuels produced from biomass and biowaste generate a lower amount of hazardous emissions than fossil fuels. That is why the European Union promotes the use of biofuels and sets targets for Member States. One of the targets is to replace more than 5 % of all transport fuel with biofuel in 2010. In Estonia, the share of biofuel in traffic is below 1 % and in order to increase its production and use, the new Interreg VIA project has been launched in Estonia titled “Waste to Traffic Fuel”. The project will last for two years and is aimed at: 1) providing an overview of the production and use of biowaste, sludge and biomass in Estonia; 2) making up plans for the prevention of generation of biowaste and sludge; 3) performing feasibility studies for potential biogas plants and 4) promoting the use of biogas as motor fuel. The project is being implemented in cooperation with Finnish organizations. The partners from the Finnish side are the MTT Agrifood Research Finland (the leading partner) and the HSY Helsinki Region Environmental Services Authority, and from the Estonian side, the Institute of Thermal Engineering of Tallinn University of Technology, and the Stockholm Environment Institute Tallinn Centre.

Mart Hovi, Külli Hovi. The efficiency of wood-fuelled small furnaces

The efficiency of wood-fuelled furnaces may be easily assessed by using simple and quotidian methods. The temperature of the combustion gas and pipe sediment gives information about energy loss. The fuel quantity should be measured by volume as well as weight in order to estimate the amount of the consumed and input energy. The outdoor temperature and the size of a building to be heated enable an approximate evaluation of the amount of power necessary for heating. So, it is possible to find the efficiency of an angle by both the direct and indirect method.

Looduslike ja poollooduslike rohumaade energiapotentsiaal



Ülo Kask, Livia Kask,
Tallinna Tehnikaülikooli
soojustehnika instituut,
ykask@staff.ttu.ee, livia.kask@ttu.ee

Eessõna

Käesolevas artiklis kajastatakse uurimis-arendustöö „Hooldatavate lamminiitidelt kogutava biomassi väärastamine biokütusteks“ mõningaid tulemusi. Töö tellija oli MTÜ Kotkas, kes sai selleks finantstoetust Keskkonnainvesteeringute Keskusest. Projekti toetajad olid OÜ Melior-M ja AS Eraküte. Töö teostaja oli Tallinna Tehnikaülikooli soojustehnika instituut (TTÜ STI). Osa katseid (biogaas) tehti TTÜ keemia instituudi biotehnoloogia õpetooli juures. Sihtlade katselappide taimkatte liigilise koosseisu määras Jaak-Albert Metsoja MTÜ-st Kotkas.

Alam-Pedja Looduskaitsealal, Soomaa Rahvusparkis ja Võrtsjärve poldril kasvab lopsakas rohi. Riiklikult toetatavate hooldustööde käigus niidetakse igal aastal tuhandeid hektareid pärandkoosluse alasid (lamminiidud, puisniidud) ja eemaldatakse neilt seejärel niidetud hein. Väikest osa sellest kasutatakse loomasöödaks, kuid valdav osa on jäänud kasutamata. Selle tõttu oli käesoleva uurimis-arendustöö peamine eesmärk leida sihtaladel kasvava ja niidetava heina saagis, selle energeetiline väärtus muundatuna eri biokütusteks, viimaste kasutusvõimalused koristuslades ja naabruses, mõju loodusele ning kohalikule majandusele ja laiemalt.

Laboratoorselt määrati heina põlemistehnilised parameetrid ja käitumine pooltööstuslikes põletusseadmetes.

Hinnati heina energeetilise kasutamise majanduslikku mõttekust ja kaasnevaid mõjusid loodusele, kohalikule arengule ja riigile tervikuna.

Rohttaimede liigiline koostis

Alam-Pedja looduskaitseala peamiseks rohttaimedeks osutusid angervaks,

luhtkastevars, päideroog, tarn, kastehein, kuid esines ka arukaera, kurekel-la, tulikat, käokannu, ängelheina.

Emajõe luhal kasvasid peamiselt tarn, päideroog, keskklammil ka põldosi. Valguta poldri peamised liigid olid luhtkastevars, rebasesaba, esines ka nõgest, siberi karuputke, kortslehte ja põldohakat. Tamme poldri niidetud aladel oli aasrebasesaba, naati, ohakat, nõgest. Sangla poldril esines samuti palju päideroogu, orasheina, vähem ka naati, metsharakputke, konnarohtu ja tulikat. Viljandi maakonnas, Kõpu valla esimesel löikealal olid peamised liigid tarn (tihe tarnastik), rebasesaba, luhtkastehein ja angervaks, teisel löikealal oli samuti peamiselt tarna ning vähemal määral ka päideroogu, iiriseid, luhtkasteheina ning angervaksa.

Heinasaak

Heinasaak määrati järgmistel sihtaladel: Alam-Pedja looduskaitseala (tabel 1 nr 1) ja Pedja jõe üleujutatavad luhad Puurmanni vallas, Emajõe luhad Kärevere silla naabruses (nr 2), Võrtsjärve poldrid (Valguta nr 3, Tamme nr 4 ja Sangla nr 5) ning Soomaa Rahvusparki alad (Kõpu vald nr 6), kust koguti proove heinasaagi ja põlemistehniliste parameetrite määramiseks ning biogaasi saagise – toogi – väljaselgitamiseks. Heinaproovidest valmistati TTÜ STI kütuselaboris standarditele vastavad

laboriproovid põlemistehniliste parameetrite määramiseks.

Värskest niidetud heina keskmiseks niiskuseks määrati juulikuus 70,9 % ja septembris (ädal) 81,2 %, keskmine saak jäi vahemikku 16–17 t/ha.

Lisaks niiskusele määrati heina tulusus ning muud heina orgaanilist ja mineraalainet iseloomustavad parameetrid [1].

Heinasaak ei erine piirkonniti, kuid maksimaalne erinevus oli siiski 60 %, suurim oli see Võrtsjärve poldritel (Tamme, Sangla). Kuivainele arvutatult oli keskmine heinasaak 4,7 t/ha (tabel 1).

Ädalasaak poldritel oli küll mõnevõrra väiksem, kuid suvel saaks kahe niite keskmisena ikkagi Tamme poldrilt 36,7 t/ha niitmisjärgse niiskusega heina (s.o tarbimisainet metaani käärutamistankidele) ja Valguta poldrilt 32,6 t/ha, kuivainele arvutatult vastavalt 8,6 ja 7,7 t/ha. See on oluline biogaasi tootmise seisukohalt, sest värskest niidetud heinast saaks valmistada silo ja sellest omakorda biogaasi. Öhu käes kuivanud hein sobib otse kateldes põletamiseks.

Ädalasaak on üleujutatud aladel võetud sarnaselt Tamme ja Valguta poldriga ~10 % suvisest väiksem. Heina suurema niidujärgse niiskuse tõttu on kuivainele arvutatud sügisene heinasaak suvisest ~40 % väiksem.



Vaade sihtalale Alam-Pedja looduskaitsealal.
View of a targeting area in Alam-Pedja Nature Reserve

Tabel 1. Heinasaak t/ha ja t/a.

Table 1. Hay yield with postmowing moisture content and calculated on dry matter, t/y

Nr	Sihtala	Suvine saak t/ha		Sügisene saak t/ha		Sihtala pindala ha	Potentsiaalne, suvine ja sügisene saak t/a	Sama, arvu- tatud kuiv- ainele t/a
		Niitmis- järgselt	Kuiv	Niitmis- järgselt	Kuiv			
1	Alam-Pedja Loodus- kaitseala	13,04	4,40	11,74	2,64	240	5 947	1 690
2	Emajõe luht	16,96	5,07	15,26	3,04	250	8 055	2 028
3	Valguta polder	16,92	4,91	15,67	2,79	500	16 295	3 850
4	Tamme polder	19,8	5,21	16,93	3,35	650	23 875	5 564
5	Sangla polder	19,7	4,29	17,73	2,57	450	16 844	3 087
6	Soomaa (Kõpu vald)	14,34	4,49	12,91	2,69	300	8 175	2 154
7	Keskmine Kokku	16,80	4,73	15,04	2,85	2 390	79 191	18 373

Edasistes arvutustes lähtume suvel ja sügisel niidetud summaarsest heinasaagist.

Kõigilt sihtaladelt kokku oleks võimalik eespool toodud kaalutlustest lähtuvalt koguda niitmisjärgse niiskusega heina ~79 200 t ehk kuivainele arvatuna 18 400 t/a. Siin pole arvestatud ilmastikumõju, koristuskadu ja jõeluhalt kogutava ädala koguse erinevust poldrialadega võrreldes. Ebasoodsa ilma korral loodetakse saada vähemalt pool saaki.

Sihtalade potentsiaalne energiasaak

Kasutasime heina omaduste kirjeldamiseks lisaks töö käigus määratud andmetele kirjandusandmeid [2, 3].

Niidujärgsest heinasilost saadakse 28 ööpäeva kestva kääritamisega keskmiselt 119 m³/t biogaasi kütteväärtusega 6 MWh/1000 m³. Heina biogaasi took määrati anaeroobse kääritamise laborikatsega TTÜ keemiainstituudi biotehnoloogia õppetoolis standard-

meetodil. Eraldunud biogaasi kogus mõõdeti manomeetriliselt reaalarajas Oxitop® Control AN 6 seadmes.

Tabeli 2 koostamisel lähtuti järgmistest parameetritest: absoluutselt kuiva lühaheina kütteväärtus on 4,64 MWh/t ja 20 % niiskusega õhukuiva heina alumine kütteväärtus on keskmiselt 3,58 MWh/t. Õhukuiva heina põletava katlamaja keskmine kasutegur on 83 % ning biogaasi kasutava soojuse ja elektri koostootmiseseadme kasutegur 87 %. Meie kliimatilistes tingimustes tuli arvestada, et keskmiselt 30 % tekkivast biogaasist kulub kääritusmahuti soojendamiseks (st omatarbeks).

Kõigilt siin käsitamist leidnud heinamaade biogaasitook on 56,5 GWh/a, väljastataval gaasil 39,6 GWh/a. Pakitud õhukuival heinal on see 65,8 GWh/a või katlamajast soojusena väljastatuna 54,6 GWh/a.

Heinkütuse kasutamine

Iga uus kütus vajab nii labori- kui põletusseadmetel tehtavaid uuringuid.

Heina ja põhu põletamiseks vajatakse üldreeglina spetsiaalse konstruktsiooniga katlaid.

Heina otsepõletamisel saaks tarbijatele edastada ligi 38 % rohkem energiat kui suure omatarbega biogaasi kääritamiseseadmest. Pakitud hein tagab katlamajale parema varustuskindluse. Kuid heinapakke on vaja kaitsta niiskumise eest.

Heinapakke (või -ruloone) sobib põletada kateldes, mis on varustatud toorme peenestamiseseadmega. Kui heinakõrre pikkus on piirides 10–15 cm, siis mõnede katelseadmete jaoks ei ole vaja neid enam peenestada. Eestis on juba paigaldatud nn perioodilise põlemisega katlaid, mille koldeesse paigutatakse korraka üks või kaks tervet heinarulooni.

Heina annaks kasutada suurtes keevkihtkateldes, lisades seda 10 % põhi-
kütusele (puu, turvas). Heinapellteid on tõenäoliselt kõige sobivam põletada stokerpõletis, kus kütus antakse kruvisööti abil ringikujulise ristlõikega

Tabel 2. Heina energeetiline potentsiaal.

Table 2. The energy potential of hay

Sihtala	Niitmis- järgne saak t/a	Sama, arvu- tatud kuivainele t/a	Saadava biogaasi energia- sisaldus	Saadava 20 % niiskusega heina energia- sisaldus	Kasutatav biogaasi energia	20 % niiskuse- ga heina põle- tamisel saadav energia
Alam-Pedja Loodus- kaitseala	5 947	1 690	4 246	6 050	2 972	5 022
Emajõe luht	8 055	2 028	5 751	7 260	4 026	6 026
Valguta polder	16 295	3 850	11 635	13 783	8 145	11 440
Tamme polder	23 875	5 564	17 047	19 919	11 933	16 533
Sangla polder	16 844	3 087	12 027	11 051	8 419	9 173
Soomaa (Kõpu vald)	8 175	2 154	5 837	7 711	4 086	6 400
Kokku	79 191	18 373	56 543	65 774	39 581	54 594

põletuspeasse (nn kuhikrest) suunaga alt üles.

Vaatamata sellele, et heina biogaasiks kääritud saame vähem energiat tarbimiseks kui põletades, saab biogaasist efektiivsemalt elektrit toota heina otsepõletamisega võrreldes. Heina põletamisel on vaja arvestada seni vähe kasutatud leidnud kütuse eripära.

Kokkuvõte ja järeldused

Heina suuremahuliseks põletamiseks sobivad hakkpuidu-, turba- või ka põlevkivikeevkihtkatlad, kuhu on võimalik heina põhikütusele kuni 10 % lisada. Väiksemas mahus põletamiseks on sobivad biomassi-, k.a põhukatlad.

Heinast kääritud biogaas on kasutatav väikestes soojuse ja elektri koos-

tootmise seadmetes. Puhastatud biogaas on kasutatav mootorikütusena.

Looduslikult kasvaval heinal on eelis põlluheina ees, kuna ei konkureeri toidu- ja söödakultuuride kasvatamiseks vajava maaga ja jõelamme (rikalikud rohumaad) ei ole vaja ka väetada, sest seda teeb loodus ülejutuste ajal ise.

Tulevikku vaadates tuleks arvestada võimalusega heinast vedelkütuste tootmist nn teise generatsiooni biokütuste tehnoloogiat ja seadmeid kasutades. Loodusliku heina kasutuselevõtmise projektides tuleb arvestada nii kohalike kütusemajanduse traditsioone ja suundumusi kui ka muutuvat majandusolukorda üldises ja regionaalses plaanis.

Heina (pallid, pelletid, biogaas) kasutamise seisukohalt on eelisolukorras väikeasulate hoonete küttekolded ja kaugküttesüsteemid (esimeste võimsus kuni 300 kW teistel kuni 2 MW).

Kirjandus

1. Hooldatavalt lamminiitidelt kogutava biomassi väärastamine biokütusteks. Uurimis-arendustöö aruanne. TTÜ STI, Tallinn, 2009. 79 lk.
2. Vares, V., Kask, Ü., Muiste, P., Pihu, T., Soosaar, S. Biokütuste kasutaja käsiraamat, Tallinn, 2006. 172 lk.
3. Properties of fuels used in Finland, VTT, Espoo, 2000. 196 pp.

Konverentsid. Conferences

Green Chemistry and Sustainable Environment

7–8 July 2010, Tiruchirapalli, Tamil nadu, India <http://www.holycrossindia.ac.in/news.php>

Biomass '10: Renewable Power, Fuels, & Chemicals

20–21 July 2010, Grand Forks, North Dakota, USA <http://www.undeerc.org/biomass10>

7th SER European Conference on Ecological Restoration

23–27 August 2010 Avignon, France www.seravignon2010.org

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

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

FOREST BIOENERGY 2010

31 August–4 September 2010, Tampere and Jämsä, Finland www.finbio.fi

18th Bad Neydtharting Round Table on the Use of Peat in Balneology, Medicine and Therapy

2–4 September 2010, Kurikka, Finland, [riitta.korhonen\(at\)gtk.fi](mailto:riitta.korhonen(at)gtk.fi)

Baltic Peat Forum

2–4 September 2010, Lithuania

Twenty-seventh Annual Meeting of The Society for Organic Petrology

12–16 September 2010, Denver,

Colorado, USA (Conference topics include oil shale and gas shale geology, geochemistry and technology) www.tsop.org/2010Denver/

All-Russian 7th Scientific School of Young Scientists with International Participation: Bogs and Biosphere

13–15 September 2010, Tomsk. Teemad: soo kui ökosüsteem, soo biogeokeemia, soode füüsikalise-keemilised ja bioloogilised omadused, soode kasutamise suunad. 16.–19. septembril toimub ekskursioon Vasjugani soosse. Jooksev info vene keeles www.tspu.edu.ru/ltorf/ esmateade inglise keeles www.peatsociety.org/index.php?id=4

Ditch Network Maintenance in Peatland Forests – Updating our knowledge on timber production, environmental effects and newest adaptive practices

13–15 September 2010, Honne, Norway [hannu.hokka\(at\)metla.fi](mailto:hannu.hokka(at)metla.fi)

Seminar on Peatland Forestry in Norway

15 September 2010, Honne, southeast Norway, www.peatsociety.org/index.php?id=91

International Training Seminar on “Biomass heating – market development and technologies

15–17, September 2010 in Linz/Austria <http://www.oec.at/index.php?id=1933&L=1>

Life in Growing Media

11 October 2010, the Netherlands lifeingrowingmedia2010firstann.pdf 103.97 KB

International Symposium on Growing Media, Composting and Substrate Analysis

16–22 October 2011, Castelldefels (Barcelona), Spain www.ishs.org

International Renewable Energy Congress

5–7 November 2010, Tunisia, <http://www.irec.cmerp.net>

VENICE 2010 Third International Symposium on Energy from Biomass and Waste

8–11 November 2010, Venice, Italy [Italyhttp://www.venicesymposium.it](http://www.venicesymposium.it)

EcoBalance 2010

9–12 November, Tokyo, Japan <http://www.snt.or.jp/EcoBalance2010/>

Symposium on Responsible Peatland Management and Growing Media Production

13–17 June 2011, Québec City, Canada www.peatlands2011.ulaval.ca

14th International Peat Congress – Peatlands in Balance

3–8 June 2012, Stockholm, Sweden www.ipc2012.se

Biolagunevad jäätmed mootorikütuseks – Soome-Eesti projekti tutvustus



Janita Andrijevskaia, Ülo Kask, TTÜ STI teadurid

Eestis tekib igal aastal u 150 000 t biolagunevaid jäätmeid. Enamasti viiakse need koos teiste jäätmetega prügilasse, vähemal määral põletatakse või kompostitakse. 2007. aastal suunati kuivaine peale arvatud reoveesetest 33 % ja sealägalast 5,2 % biogaasi tootmiseks.

Mida tuleb teha, et toota biojäätmest rohkem gaasi? Kas Eesti saavutab kunagi Rootsi taseme, kus biogaas moodustab üle poole kogu kasutatavast põlevgaasist?

Eesti biogaasi teoreetiline potentsiaal on u 100 mln m³ aastas (tabel 1). Kuid on endiselt ebaselge, kuidas muuta teooriat praktikaks: kuhu rajada biogaasijaamad, kuidas tagada biogaasi ühtlast kvaliteeti, mil viisil biogaasi

kõige paremini kasutada? Sellistele praktilistele küsimustele keskendubki Soome-Eesti ühisprojekt „Biojäätmel mootorikütuseks“.

Kaheaastane EL-i INTERREG IVA programmist toetatav ühisprojekt käivitati, et propageerida biogaasi kasutamist keskkonnasõbraliku mootorikütusena. Esmalt kaardistatakse pilootalade biogaasi potentsiaal, seejärel koostatakse kahe biogaasijaama teostatavuse uuringud ning antakse prognoos biogaasi kasutamisele mootorikütusena. Projekti võimalikult praktilise väljundi saamiseks keskendutakse Eestis esialgu Harju ja Lääne-Viru maakonnale ning Lõuna-Soomes neljale regioonile (Helsingi, Kotka, Salo ja Turu).

Projektis osalejate lühiseloostus:

- Tallinna Tehnikaülikooli soojustehnika instituut (TTÜ STI) on osalenud ja osaleb mitmes bioenergia ja biogaasi projektis ning instituudi töötajatel on nii praktilisi kogemusi kui akadeemilisi publikatsioone biokütuste valdkonnas;

- Säästva Eesti Instituut (SEI) – Stockholmi Keskkonnainstituudi

Tallinna Keskus nõustab ning teeb analüütilisi uurimistöid keskkonna ja säästva arengu teemal;

- MTT Agrifood Research on Soome tuntumaid põllumajanduse ja toiduainetööstuse valdkonna teadusasutusi (850 töötajat, põllumajandusministri allüksus);

- Helsingi Piirkondlik Keskkonnamet korraldab vee- ja jäätmekäitlust Helsingi regioonis ning on edukalt käivitanud mitu uutset jäätmevältimise programmi (800 töötajat).

Lisaks ametlikele partneritele toetavad projekti Eestis keskkonnaministerium, Lääne-Viru maavalitsus, Tallinna keskkonnamet, Mõnus Minek OÜ ja Baltic Biogas OÜ.

Millist kasu saavad projektist Eesti ettevõtjad ja maavalitsused?

Projekti alustatakse biojäätmel ja biogaasi potentsiaali hindamisega juba nimetatud maakondades. TTÜ STI uurib biomassi, reoveesetel, sõnniku jms koguseid ja koostist ja arvutab saada-va biogaasi koguse. Seejärel valitakse

Tabel 1. Eestis sõnnikust, reovee mudast ja biolagunevatest jäätmetest saadav teoreetiline biogaasi kogus.

Table 1. The theoretical biogas quantity from manure sludge and biodegradable waste in Estonia

Maakond. County	Sõnnik t/a. Manure t/y	Biogaas sõnnikust m ³ /a. Biogas from manure m ³ /y	Reovee muda t/a. Sludge t/y	Biogaas reoveest m ³ /a. Biogas from sludge m ³ /y	Biolagunevad jäätmed (BLD) t/a. Biodegradable waste t/y	Biogaas BLD-st m ³ /a. Biogas from biodegradable waste m ³ /y	Biogaas kokku m ³ /a. Biogas total m ³ /y
Harju	160 433	9 102 797	62 459 129	4 804 548	25 942	1 303 610	15 210 955
Hiiu	26 789	997 758	0	0	379	19 763	1 017 521
Ida-Viru	39 481	1 461 629	24 451 117	1 880 855	854	60 769	3 403 253
Jõgeva	193 051	6 668 990	0	0	18 469	957 229	7 626 219
Järva	206 417	7 479 121	1 227 000	94 385	474	42 534	7 616 039
Lääne	72 722	2 605 394	0	0	724	54 075	2 659 469
Lääne-Viru	282 362	9 350 871	2 356 000	181 231	46 293	4 809 346	14 341 448
Põlva	133 810	4 469 342	0	0	703	39 136	4 508 478
Pärnu	153 521	5 761 724	5 713 000	439 462	4 034	250 594	6 451 779
Rapla	148 711	5 186 281	0	0	0	0	5 186 281
Saare	144 598	5 165 871	1 938 364	149 105	12 962	476 054	5 791 030
Tartu	132 697	4 622 185	9 930 630	763 895	4 545	633 261	6 019 341
Valga	68 373	2 564 945	979 114	75 316	961	66 756	2 707 017
Viljandi	288 447	8 833 695	0	0	435	26 550	8 860 245
Võru	83 406	2 994 057	1 370 480	105 422	50 705	1 687 667	4 787 145

kummaski maakonnas sobiv ettevõtte tingimused, et ta on huvitatud biogaasijaama rajamisest. Koostöös ettevõtete ja koostatakse biogaasijaamade teostatavusuuringud, mida hiljem saab finantseerida nt SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) kaudu riiklike meetmeid kasutades.

Ka maa- ja omavalitsustele on projekt kasulik, kuna selle käigus koostatakse Eesti esimesed biojäätmete ja reoveesetete ennetamis- ja taaskasutamiskavad. Kavad koostatakse koostöös Soome partneritega ning dokumentides kirjeldatakse Euroopa riikide parimaid tavasid biojäätmete ennetamiseks. Jäätmete esimesed ennetamiskavad on kasulikud ka seetõttu, et neid saavad kõik kasutada näidistena, kuna jäätmete ennetamiskavade koostamine muutub EL-i liikmesriikidele kohustuslikuks juba 2013. aastast (Euroopa direktiiv 2008/98/EC).

Projekti koostöövõimalusi ettevõtete ja ning maa- ja omavalitsustega tutvustati kahel infopäeval, mis toimusid 4. ja 18. märtsil 2010 Rakveres ja Laagris (Saue vald). Infopäevaladel räägiti biogaasi valdkonnas käivitatud projektidest Eestis, biogaasi valmistamise nüüdisaegsetest tehnoloogiatest, õiguslikest aspektidest ning biogaasi-projektide finantseerimise võimalustest. Täname keskkonnaministeeriumi,



Biojäätmelised mootorikütuseks – infopäev 4. märtsil 2010.
Biowaste to motor fuel: a kick-off meeting on March 4, 2010

EAS-i ja KIK-i spetsialiste ülevaatlike ettekannete eest! Ürituste materjalidega ning Aktuaalses Kaameras esitatud videolõiguga saab tutvuda projekti veebis (www.wfuel.net).

Biogaas transpordikütusena – rahvusvahelised projektid Eestis

EL-i biokütuseid käsitlev direktiiv 2009/28/EC näeb ette 2020. aastal saavutada biokütuste tarbimise osakaaluks transpordis 10 % kõikidest mootorikütustest. Eestis on see näitaja praegu alla 1 %, kuid on käivitatud mitu projekti, mis peaksid aitama biokütuste kasutamist soodustada (tabel 2).

Lisainfo projekti „Jäätmed mootorikütuseks“ kohta

Janita Andrijevskaia, Tel 56 688 122, Janita.andrijevskaia@ttu.ee, Skype: janita.a.

Kirjandus

Biogaasi tootmise potentsiaal – sobivad tehnoloogilised lahendused, võimsused, asukohad, võrgu loomise eeldused. Rmt: Biomassi tehnoloogia-uuringud ja tehnoloogiate rakendamine Eestis. TTÜ STI. Tallinn, 2008, 59–84. (http://www.bioenergybaltic.ee/bw_client_files/bioenergybaltic/public/img/File/Lep7028VFinalB.pdf)

Tabel 2. Bio- ja mootorikütuse teemalised projektid Eestis.
Table 2. Projects in Estonia on bio- and transport fuels

Projekt. Project title	Projekti fookus. Project focus	Finantseerimine. Funding	Kestus. Period	Piirkond. Region	Lisainfo. Additional information
Jäätmed mootorikütuseks	Bioloogilise jätmetest biogaasi tootmine mootorikütusena kasutamiseks	INTERREG IVA	2009–2011	Harjumaa, Lääne-Virumaa	www.wfuel.net
Gaasikiirtee	Biogaasi ja maagaasi kasutamine mootorikütusena	Intelligent Energy-Europe	2009–2012	Eesti tervikuna	www.gashighway.net
Adore It	Biokütuste kasutamine mootorikütusena	Intelligent Energy-Europe	2009–2011	Eesti tervikuna	www.adore-it.eu
BalticBiogasBus	Biogaasi kasutamine busside mootorikütusena	EU Baltic Sea Region Programme 2007–2013	2009–2012	Tartu maakond ja linn	www.balticbiogasbus.eu
Rakendusuuring „Reoveesetete käärutamisel saadud biogaasi kasutamise võimalused Tartu linna ühistranspordis“	Reoveesetetest biogaasi tootmine ja kasutamine mootorikütusena	Keskkonnainvesteeringute Keskus, Tartu Veevärk AS	2008–2009	Tartu linn	Lõppraport on allalaetav Tartu linnavalitsuse koduleheküljelt

Energiajulgeolek nõuab šokeerivana tunduvaid tehnoloogilisi lahendusi



Tiit Maidre,
Bemix OÜ
juhataja

Aastal 2006 lausus USA tollane energiadepartemangu juht ehk meie arusaamise kohaselt energiaminister naftaturu väljavaateid iseloomustades: “Kuningas on surnud, uut kuningat ei tule, tuleb lõpmatu arv lokaalselt kõige otstarbekamaid lahendeid.” Ja kuigi nafta on Eestis puurinud ainult Hansapank... diivanitest, oleme ometi maailma energiakaubanduses väike, kuid omapärane ja perspektiivne osa.

Paljuskki on meie näo kujundanud elektrituru isoleeritus teistest EL-i liikmesriikidest koos oma „saarekesel“ põlevkivi elektriks põletamise viljelemisega. Energiatarbimise vähenemise tingimustes on nn Kyoto leppe tasuta kvooti jätkunud ning mitte eriti suurtes mahtudes ka põlevkiviõli ahjukütuse ning merenduse tarbeks lisaks toodetud. Ometi me teame, et iga tonn põletatud põlevkivi annab 1,18 t CO₂ heitmeid. Õli tootmisega kaasneva uttegaasi põletamisega sama energiaühiku kohta saame vaid 0,4 t. Biomassil on see koostootmisrežiimis 0.

Kas meil on mingit võimalust asendada põlevkivist toodetud elekter taastuvkütustega linnade kütmiseks loodud katlamajade koostootmisel saadud elektriga? Sellistega, nagu saadakse Vões ja Veerikul või tulevikus Pärnu elektrijaamas. Primaarenergia bilansis on elektritootmine 20 %, kütmine kokku 25 %, kuid keskküte ligi 10 %, 35 % moodustavad peamiselt sisseveetavad vedelkütused. Bilanss ei lähe kokku, sest 90 % elektrivõimsusest annavad endiselt Narva jaamad, kus üks plokk on kümne Vao võimsusega. Kõik kolm nimetatud jaama koos kavandatava Iru 2 prügipõletusjaamaga ei suuda isegi Eesti suvist koormust ära katta, rääkimata 2009/2010 talve 1575 MW tippkoormusest.

Ilmselt tuleb Eesti energiasegus

leida lisavõimalusi (tuul ei ole baasiline, hüdrovõimsus on väga madal). Nii on reaalsuseks saamas põlevkivist aastas kuni 1,3 mln t mootorikütuste tootmine, kus uttegaasist elekter on üks kõrvaltoode. Ja sellele lisanduvad uued vedelad ning tahked biokütused (tabel).

Kavandatav Narva bioetanooli tehase

- Asukoht: Balti EJ läheduses
- Võimsus: etanooli 100 000 t/a
- Tooraine: rukki, nisu ja tritikale segu u 250 000 t/a;
- Kasutusele võetav seni kasutusele võetava põllumaa kuni 75 000 ha;
- Tehase “jalajalg”: u 4 ha
- Tehase energiatarve:
 - aur kuni 80 t/h (180 °C, 10 bar);
 - elekter 4 MW;
 - jahutusvesi 3000 m³/h
- Tootmisjääk (praak):
 - kütteväärtus u 9 MJ/kg (niiskus 50 %);
 - kuivmassi tuhasus u 7 % (tuha sulamistemperatuur 600 °C)

Muide, bioetanooli tehase rajamine muudab Narva uued keevkihtkatlad elektri ja soojuste koostootmisjaamadeks, kuna etanooli destilleerimisel kasutatakse ära elektritootmise jääkaur. Seni polnud Eesti elektrijaama soojust kuskil kasutada ja jaam töötab kondensatsioonijaamana. Vaid Balti elektrijaam kütab Narva linna.

Etanooli tootmisjääk – tahkestatud praagamass – on 50 % niiskusesisaldusega tahke biokütus, mille kütteväärtus on võrdne põlevkiviga.

Praaga kuivatamiseks on mitmeid võimalusi. Valik on tegemisel. Pärast tsentrifuugimist võib tahkestatud praagamassi kuivatada pöördahjus auruga, kasutada veepuhastusel saadud bio-gaasi, tahket soojuskandjat (s.o põlevkivituhka) vms.

Uue mootorikütuste standardite direktiivi kohaselt ei pea toodetud etanooli lisama 10 % mahus nagu vana 5 % direktiiv sätestas, vaid arvestades juba massbilansi asendusmeetodil

elektritootmises saavutatud kärpega. Narvas oleks enne etanooli bensiini segamist juba saavutatud 150 % kärbe ja E10 standardi dekarboniseerimise mehhanism lubab normi täitmiseks taolist kütust mahult 2,5 korda vähem bensiini lisada kui senist liidrit Brasiilia rooetanooli (kärbe EL territooriumil 65 %). Seetõttu maksab liiter oluliselt rohkem ja see mehhanism on loodud tselluloosist biokütuste turustamise tagamiseks.

Tuleb siiski arvestada, et kõik paketi direktiivide rakendussätted ja tähtajad jõustuvad 1. jaanuaril 2012. Mitte kõik asjad, näiteks puidu biomassina kasutamise standardid ja maakasutuse kaudsete mõjude hindamise metodoloogiad, pole veel ka vastu võetud ja avaldatud. On aga teada, et vedelkütustel ja kemikaalidel on üle Euroopa rakendatav toormete ja mõjude rakendamise deklareerimise mehhanism (nn REACH pakett), mis kehtib nii Eestis toodetu kui impordi kohta.

Varasemad liikmesriikide aktid ajasid ühtse tolliterritooriumi asjaajamise nii segaseks, et Eesti piiritustööstus heitis hoopiski hinge ja tundmatut päritolu kaupa tituleeriti uhkelt Eesti tooteks. Uues variandis taoline kütuste kemikaalideks ja siis toiduaineks deklareerimine ei õnnestu.

Palju on meil ka diskuteeritud põllumaa kasutamise üle bioenergia tootmiseks. Pigem on probleemne suurenenud metsakasutus. Põlde on meil 2,2 korda elaniku kohta rohkem kui EL-i 15 riigis ja suurt toiduekspordi kasvu pole sealt oodata. Kliima koos mastaabiefektiga kindlustab, et Saksamaad me toitma ei hakka. Venemaa aga rakendas oma tootjatele dotsatsiooni ja kasvas teravilja 2008. aastal kaks korda rohkem kui toiduks ja loomakasvatuseks tarbiti. Viimases hädas asuti 2009. aastal Egiptust ja Kuubat toitma.

Nii võime südamerahus viljast toodetud kodumaiseid autokütuseid tulevikus tarbida.

Kodumaised mootorikütused on üks võimalustest suurendada energiajulgeolekut.

Väikekollete efektiivsus haluküttel



Mart Hovi, Külli Hovi,
EMÜ tehnikainstituut



Küttepuitu toodetakse, transporditakse, ladustatakse ja kasutatakse Eestis tihti tarbija oma jõududega, mistõttu ei kajastu selle energeetika statistilistes aruannetes kuigi adekvaatselt. Ka ostu-müügitehingute sõlmimine on tihti mitteametlik ja seejuures pruugitakse mõõtmisel pigem subjektiivseid kui objektiivseid kriteeriume. Pääaegu kõiki ahjusid, pliite, kaminaid ja isegi paljusid tahkekütusel töötavaid väikekatlaid köetakse meie oludes valdavalt halupuiduga.

Kohapeal laotud ahjud on enam-vähem arvestatud puidu põletamiseks, kuid lõunapoolsetest riikidest sisse toodud kolded ei ole mõeldud kõrge lendosasisaldusega kütuse põletamiseks. Need töötavad hästi näiteks söega, kuid mitte puudega. Põhjamaise

päritoluga kateldes on põlemine parem, sest kolde konstruktsioon vastab lendosarikka kütuse iseärasustele. Samuti peaks meie kliimas kasutama suurema akumulatsioonivõimega kütteseadmeid kui lõunapoolsetel laiuskraadidel.

Välistemperatuuri ja hoone energia tarbe vahel on selgelt väljenduv seos. Hoone küttevajaduse saab lihtsalt arvutada. Selleks on vaja teada hoone mahtu ja temperatuurivahet. Need tuleb korrutada teguriga, mis väljendab ühe kuupmeetri ruumi võimsustarvet ühe kraadi kohta – 0,4 kuni 0,6 W/m³/°C. Tulemuseks saame maja ligikaudse küttevõimsuse. Hoone kütte erikulu saab täpsustada arvutuslikult või eksperimentaalselt, küttes maja ajutiselt elektri või mõne teise kergesti mõõdetava kütusega (gaas, vedelkütus). Küttepuidu kogust mõõta on aga üsna keeruline, sest puidu koguse määramisel lähtutakse enamasti virnastatud puidu mahumõõdust – ruumimeetrist. Ruumimeetri energiasisaldus sõltub puu liigist, niiskusest ja ladujast ning võib erineda mitu korda.

Kütusega saadavat energiat saab mõõta puukimpude arvestamise meetodil. Tavaliselt veetakse puud kolde juurde sületäite kaupa. Kui aga siduda

halud nõoriga kimpudesse, kasutades fikseerimiseks kindla pikkusega nõõri (näiteks üks meeter), on lihtsa loenduse teel võimalik registreerida kasutatava kütuse kogust. Samuti on sel viisil mugav määrata puidu massi, kui seotud kimpe kaaluda näiteks vedrukaaluga. Katsed näitavad, et sellise kimbu mass on enamasti 10–20 kg ning arvutuste järgi on poolemeetrisse halu korral ühes ruumimeetris 25 kimpu.

Selleks, et puiduga köetavates väikekolletes toimuks energia muundamine kõrge kasuteguriga, tuleb jälgida mõningaid lihtsaid reegleid. Esiteks, kollet ei tohi täita kütusega ülemääraselt, sest sellisel juhul ei jää ruumi lendosa leegiga põlemiseks ja gaasistunud kütus lahkub põlemistsoonist soojust andmata. Põlemispiirkonnas võiks olla võimalikult vähe „jahedat“ pinda, mis samuti raskendab põlemist. Kivist laotud kolletes ei ole viimastimainitud probleem aktuaalne, kuid teras- või malmkateldes võib ekslikul ekspluatatsioonil esineda leeki jahutavaid tsoone.

Kasuteguri hindamisel tuntakse otsest ja kaudset meetodit. Esimesel juhul mõõdetakse saadud kasulik energia ja jagatakse see kulutatud energiaga. Teisel juhul määratakse kõik kaod ning võrreldakse saadud tulemust kütteväärtusega. Kuna väikeseadmete puhul ei ole otstarbekas soetada keerukaid ja hinnalisi mõõteseadmeid, jääb enamasti täpne efektiivsuse hinnang tegemata. Siiski on võimalik mõningate näitajate järgi määrata ligikaudselt nii sisend-, väljund- kui ka kaoenergiat.

Kütmisega seotud soojuskaoenergia läheb liiga kõrge temperatuuri või vale koostisega suitsugaaside tõttu otseselt korstnasse.

Suitsugaasi temperatuur ja korstnasadestused annavad palju teavet kadude kohta. Suitsugaasi temperatuur korstnasse minekul oleks hea hoida vahemikus 150 kuni 250 °C. Lihtne vahend suitsugaasi kõrgest temperatuurist tulenevate soojuskadude hindamiseks on suitsugaasitermomeeter, mille jälgimine kütmise ajal õpetab kütjat õigesti käituma.

Kahjuks ei ole soovitud suitsugaasi temperatuuri alati võimalik saavutada. Enamasti on põhjuseks saastunud või liiga väike soojusvahetuspind. Sel juhul tasuks kaaluda lisasoojusvaheti ehk ökonomaiseri otstarbekust. Mõnel



Virnastatult võtavad lõhutud puud palju ruumi, kuid õhu liikumine soodustab kuivamist.

Being piled up, cut logs take more space but air flow helps them to dry.

juhul on sellel eesmärgil paigutatud isegi kaks katelt järjestikku. Suurele keemiliselt mittetäieliku põlemise kaole vihjab rohke tahmaladestus lõõrides. Lõõre puhastades on niisiis vaja jälgida, kas sealt tuleb lendtuhka, mis on normaalne põlemissaadus või tahma, mis tähendab mittetäielikku põlemist ja soojuskadusid.

Mittetäielikku põlemist põhjustab ka madal koldetemperatuur, mille põhjuseks omakorda võib olla märg kütus. Metsast tulnud toores puu sisaldab vett umbes poole massist. Piisavalt lõhutud ja sademete eest varjul kuivanud

puude niiskus on esimese aasta lõpuks umbes 25 % ning teise aasta lõpuks 20 %. Ka pikema aja jooksul välitingimustes hoitud puidu niiskus jääb ligikaudu samaks.

Probleemidest hoolimata on puit väiketarbijale väärt kütus – ta ei sisalda väävli ega suurenda atmosfääri süsinikdioksiidi sisaldust ning ka tuhasus on teiste tahkekütustega võrreldes imemadal. Samuti korrastatakse halupuidu varumise käigus parke ja muid alasid, mida tööstusliku metsaraie seisukohast pole majanduslikult otstarbekas käsitleda.

Kasutatud ja soovitatud materjalid

1. Hinnang eramute kütmisest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste kohta Eestis, www.envir.ee/orb.aw/class.../TTY-eramud_KKM+aruanne+final2.pdf TTÜ STI Lepingu nr 7082 aruanne 2008, 70 lk.
2. Hovi, M., Hovi, K. Halupuude energia arvestus väikemaja kütmisel http://tek.emu.ee/userfiles/taastuvenergia_keskus/TEUK%20kogumikud/TEUK-XI+kogumik_veebi.pdf lk. 138–141, Tartu 2009.

Loomne ja loomasöödast kääritatud metaan

Kes on lugenud ajakirjast „Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel“ ajakirjanduse ülevaateid, on pannud ehk tähele, et lehmadega ei olda millegipärast rahul. Vaatamata sellele, et nad on ammu enne industriaalühiskonda varustanud inimest piima, liha, naha ja põlluväetisega, viimasel ajal andnud biokütust (tapajäätmeid) jäätmepõletusjaamadele ning sõnnikut metaani kääritamiseks biogaasijaamadele ja virtsa jookide (vt lk 38) valmistamiseks. Lehm on paha ainult selle pärast, et eritab õhku metaani.

Alles see oli, kui Eestis taheti lehmad maksustada metaanimaksuga.

Mäletsejate neljaosalise mao eesmagudes (vats) toituvad mitmesugused mikroorganismid lehmäsöödast, lagundades seda selliselt, et tekkinud lihtsamad ained on loomal omastatavad.

Mikroorganismide tegevuse kõrvalsaaduseks ongi u 70 % metaanisaldusega süsinikdioksiidirikas gaas, mida lehmad röhitsevad iga 40 sekundi tagant, eritades õhku päevas keskmiselt 230 liitrit metaani.

Kuid metaani tekib ka lihtmaoliste loomade ja inimese soolekanalis, kuid hulga vähem kui mäletsejate eesmagudes. Nii et nende nn püksituule maksustamiseks on veel arenguruumi küllaga.

Ilmselt ei rakendata veisekasvatajatele suurt ja inimestele, sigadele jt loomadele väikest metaanitaksi.

Pealegi otsitakse juba võimalusi lehmametaani vähendamiseks. Julio Godoy kirjeldab Terramericas (<http://www.ipsterraviva.net/Europe/article.aspx?id=8232>) Riswicki farmi Kleve väikelinnas, 460 km Berliinist Hol-

landi piiri ääres, kus Bonni ülikooli teadlased alustasid 2010. aasta juunis lehmade metabolismi uurimist, et vähendada metaani jt gaaside eritumist.

Saksamaa umbes 4 mln lüpsilehma aastatoodang oli 2007. aastal 0,45 mln t metaani ehk 2,1 % riigi kasvuhoonegaaside kogusest.

Riswicki farmis mõõdetakse sööda ja erituvat metaani, ammoniaagi ja süsinikdioksiidi kogust. Seda tehakse lehma häirimata. Ei midagi taolist, mida näeme nüüdisaegses haiglas, kus inimene on mitmesuguste aparatuuridega ühendatud. Eelkatsetest selgus, et gaaside eritumine on loomade söödast ja söödalisanidest ning sihiks on seadud vähendada metaani eritumist kuni 40 %. Uurimistöö tulemused on rakendatavad ka lihloomadele, kelle eritatud kasvuhoonegaaside osatähtsus on FAO andmetel 18 %, ületades transpordisektori oma. Mäletsejate eritatud metaani on raske kinni püüda. Nende ja teiste loomade sööt ja sõnnik on levinud tooraine metaanikääritamiseks.

On arvata, et kui katsed lehmametaani vähendamisel osutuvad edukaks, võib Euroopa Liit hakata tegema Eestile ettekirjutusi lüpsikarja söötmisel. Ilmselt tuleb enam pöörata tähelepanu maisile kui söödale ja kalarasvale kui söödalisanidale.

Hea oleks, kui sakslaste katsed kinnitaksid, et metaani kogust vähendav söötmissviis suurendab piimakarjal piima- ja lihakarjal lihatoodangut.

Inimesel on kasutada lehma kogemus metaani tekitamisel ja oma kogemused mäletsejate mao biokeemiliste protsesside muutmiseks.

Kui ei oleks seda lehmametaani ees, siis oleks loodushoiu seisukohast etem mitte tarvitada traditsioonilist veisesööta metaani kääritamiseks, vaid kasutada see piima ja liha tootmiseks ning alles tekkinud sõnnik kääritada metaaniks. Sigadega on ses suhtes lihtsam. Metaani eriti ei eritu, sõnnik ehk läga on kasutatav biogaasi kääritamiseks. Ainult väike viga on – siga meie toidulauale piima ei anna, emiste piimast toituvad vaid põrsad.

Nn haisuvaba Sigade linn ehitatakse Taani Jüüti poolsaarele. Seal loodetakse saavutada sünergia sea- ja tomatikasvatuse ühitamisega, kuna tootmisjäätmel on vastastikku kasutatavad. Taanis hakatakse mõõtma peamiselt sigade tekitatud ammoniaagi ja süsinikdioksiidi kogust.

Taani farmis kääritatakse sealäga ja saadud biogaas kasutatakse elektri tootmisel, lägast eraldatavat vett ja saadud väetist tarvitatakse tomativäetisena kahekordsetes kasvuhoonetes.

Tundub, et olenemata Taani uurimuse majanduslikest ja keskkonnaseisundit parandavatest tulemustest, on tegu suunaga, kus eri tootmisvaldkondade ühitamisega loodetakse saada mitmekülgne sünergia. Eesti oludes ei pruugi sealäga metaanist saada piisavalt soojust kasvuhoonete kütmiseks, kuid meie traditsioonilisel elektritootmisel on kasutamata soojusvõimsust ülearu.

Ilmselt tuleb tulevikus arvestada, et kui teatud loomasöödad vähendavad veiste metaani eritumist, tuleks vältida nende kasutamist metaani toormena.

Rein Veski

Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2007...2010 ilmunud publikatsioonid. List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2007...2010

(Eelmine ülevaade ajakirjas EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED, 2009. A previous review appeared in the journal EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED. / ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND WASTES 2009)

2010

Heinsoo, K., Melts, I., Sammul, M., Holm, B. The potential of Estonian semi-natural grasslands for bioenergy production. – Agriculture Ecosystems & Environment, 2010, 137, 1–2, 86–92.

Kask, Ü., Vares, P. Muiste. Puitkütus. 2010. 20 lk.

Kukk, L., Astover, A., Muiste, P., Noormets, M., Roostalu, H., Sepp, K., Suuster, E. Assessment of abandoned agricultural land resource for bioenergy production in Estonia. – Acta Agriculturae Scandinavica: Section B, Soil and Plant Science, 2010, 60, 2, 166–173.

Tamme, V., Muiste, P., Polyachenko, R., Tamme, H. Determination of dynamics of moisture content, temperature and mechanical stress of pine wood during convective drying. In: Recent Advances in the Field of Wood Drying: 11th International UIFRO Wood Drying Conference Skelleftea Sweden, January 18–22, 2010. Eds T. Moren, L. Antti, M. Sehlstedt-Persson. 2010, 147–154.

Toome, M., Heinsoo, K., Luik, A. Relation between leaf rust (*Melampsora epitea*) severity and the specific leaf area in short rotation coppice willows. – European Journal of Plant Pathology, 2010, 126, 583–588.

2009

Heinsoo, K., Hein, K., Melts, I., Holm, B., Aavola, R. Päideroopõldude saak ja kvaliteet bioenergia tootmiseks. Rmt/In: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Üheteistkümnenda konverentsi kogumik. Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Eleventh Conference Proceedings. Eesti Maaülikool: Tartu: 2009, 122–130. [In Estonian, abstract in English: Yield and quality of reed canary grass for bioenergy production.]

Heinsoo, K., Merilo, E., Petrovits,

M., Koppel, A. Fine root biomass and production in a *Salix viminalis* and *Salix dasyclados* plantation. – Estonian Journal of Ecology, 2009, 58, 1, 27–37.

Hiegl, W., Habicht, M. Muiste, M. Pelletid, turg ja koostööprojekt „Pellets@las“. Rmt/In: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Üheteistkümnenda konverentsi kogumik. Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Eleventh Conference Proceedings. Eesti Maaülikool: Tartu: 2009, 153–163. [In Estonian, abstract in English.]

Hovi, M., Hovi, K. Halupuude energia arvestus väikemaja kütmisel. *Ibid*, 138–141. [In Estonian, abstract in English: Fuel wood energy measurements for heating.]

Kask, Ü., Kask, L., Källe, M. Matsalu Rahvuspargi rohtsest biomassist toodetakse Lihulas energiat. – Keskkonnatehnika, 2009, 8, 23–25.

Kask, Ü., Kask, L., Muiste, P., Padari, A., Astover, A. Setumaa ja Vastse-liina valla energeetilise biomassi varu. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmad / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes, 2009, 1–2, 19–22. [In Estonian, abstract in English: The energetic biomass reserves of some rural municipalities of Põlva and Võru counties.]

Kask, Ü., Kikas, M. Projekt “RADAR” – teerajaja Setomaal. Rmt/In: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Üheteistkümnenda konverentsi kogumik. Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Eleventh Conference Proceedings. Eesti Maaülikool: Tartu: 2009, 57–66. [In Estonian, abstract in English: Project Radar – pathfinder in Setomaa.]

Normak, A., Jõgi, E., Leydier, T., Luna del Risco, M., Dubourguier, H.-C. Anaeroobse kääritamise tehnoloogia ja juhtimise arendamine Eestis piloot-seadmetega. *Ibid*, 96–101. [In Estonian, abstract in English: Development of anaerobic digestion control and automation with pilots in Estonia.]

Padari, A., Muiste, P., Mitt, R., Pärn, L. Estimation of Estonian wood fuel resources. – Baltic Forestry, 2009, 15, 1, 77–85.

Toome, M., Heinsoo, K., Ramstedt,

M., Luik, A. Rust severity in bioenergy willow plantations treated with additional nutrients. – Forest Pathology, 2009, 39, 28–34.

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, 2009, 35, 6, 1011–1020.

Veski, R. Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2006...2008 ilmunud publikatsioonid / List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association

2006...2008. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmad / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes, 2009, 1–2, 26–27.

Veski, R. Juubelikonverents „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine X (TEUK X)“. – *Ibid*, 23–24. [In Estonian, abstract in English: A jubilee conference “The Investigation and Usage of Renewable Energy Sources (TEUK X)”.]

Veski, R. Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2008. aastal. – *Ibid*, 28–46.

Veski, R. Pressikonverents Väo elektrijaamas. Keskkonnatehnika, 2009, 3,

2008

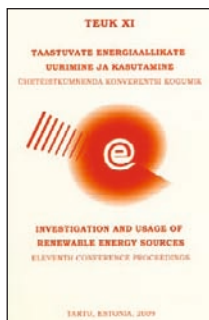
Astover, A., Roostalu, H., Kukk, L., Muiste, P., Padari, A., Suuster, E., Ostroukhova, A. Potentsiaalne maaressurss bioenergia tootmiseks. – Eesti Põllumees, 2008, 38, 17.

Suuster, E., Kukk, L., Astover, A., Roostalu, H., Noormets, M., Muiste, P. Kasutamata põllumajandusmaade potentsiaal bioenergia tootmiseks Saare maakonnas. Rmt: Agronoomia 2008. Toim J. Jõudu, M. Noormets, R. Viiralt, M. Michelson. Eesti Maaülikool: Tartu. 2008, 176–179.

2007

Kukk, L., Astover, A., Roostalu, H., Noormets, M., Muiste, P. The abandoned agricultural land resource for bio-energy production: a case study of Estonia. – NJF Report, 2007, 3, 4, 115–118.

Raamatud. Books



Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. XI konverents (TEUK XI). Tartu, 2009. 165 lk.

EMÜ taastuvenergia keskuse ja SA Archimede 12. novembril 2009 korraldatud üheteistkümnenda konverentsi materjalid sisaldavad 19 ettekande tekste koos ingliskeelsete resümeeidega. Siin juhib tähelepanu ajakirja temaatikaga enam haakuvatele ettekannetele: Leo Rummel (Eesti Energia AS) „Taastuvatest energiaallikatest elektri tootmise võimalused Eestis“, Tiit Kollo (AS Filter) „Efektiivne energiatootmine GE Jenbacher biogaasimootoriga“, Andres Menind ja Rainer Olesk (EMÜ) „Biomassi eeltöötlemise tehnoloogiad biogaasi ja teiste kütuste tootmiseks“, Arne Küüt, Jüri Olt, Villu Mikita, Tõnu Sõõro ja Kaie Ristlaid (EMÜ, TTÜ) „Bioetanoolkütuste kasutamine sadesüütega sisepõlemismootoris“ ning Mart ja Külli Hovi „Halupuude energia arvestus väikemaja kütmisel“. Ülo Kase ja Martin Kikase, Argo Normaku jt, Katrin Heinsoo jt ning Wolfgang Hiegi jt artiklite pealkirjad leiate EBÜ liikmete publikatsioonide nimekirjast lk 30.

Säästva arengu näitajad. Indicators of Sustainable Development.

Eesti Statistikaamet, 2009. 148 lk. Eesti- ja ingliskeelne illustreeritud kogumik Eesti arengu jätkusuutlikkusest, sh vaadeldakse ka ökoloogilist tasakaalu. Käsitletakse piirkondlikke erisusi ja võrreldakse EL-i riikidega.

Harri Moora. Life cycle assessment as a decision support tool for system optimisation – the case of waste anagement in Estonia. Theses of TUT. Tallinn University of Technology Press, 2009.

Harri Moora doktoridissertatsioonist „Olelusringi hindamine (LCA) kui süsteemi optimeerimise otsuse toetusvahend – Eesti jäätmekäitluse näitel“ nähtub, et Eesti jaoks kõige optimaalsem jäätmekäitlusstsenarium on kõige üldisemal kujul selline, mille kohaselt võimalikult suur kogus olmejäätmeid taaskasutatakse ning ülejäänud jäät-

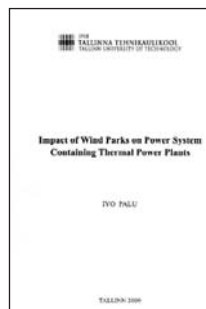
med põletatakse võimalikult suures koguses. Kuid teatud kohaliku tasandi sisendteave ja valikud võivad oluliselt muuta LCA tulemusi. Töö kokkuvõtte on eesti keeles. Töö täies mahus on kättesaadav digiteerituna <http://digi.lib.ttu.ee/i/?441>



Ристхейн, Э. Введение в энерготехнику. TTÜ Kirjastus: Таллинн. 2008. 327 сmp.

Tegemist on Endel Ristheina mahuka suureformaadilise värvitrükis illust-

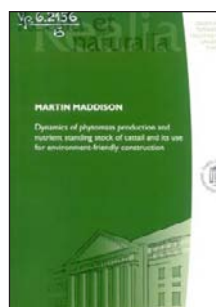
satsioonidega põhjaliku õpikuga, mille eestikeelne variant „Sissejuhatus energiatehnikasse“ (260 lk) ilmus 2007. aastal.



Ivo Palu. Impact of wind parks on power system containing thermal power plants. Tallinn University of Technology Press, 2009. 106 lk.

Ivo Palu doktori-

töö „Tuuleparkide mõju soojuselektrijaamadega energiasüsteemile“ käsitleb elektrivõrgu modelleerimise ja pingekvaliteeti. Töö kokkuvõtte on eesti keeles. Töö täies mahus on kättesaadav digiteerituna <http://digi.lib.ttu.ee/i/?443>



Maddison, Martin. Dynamics of phytomass production and its use for environment-friendly construction.

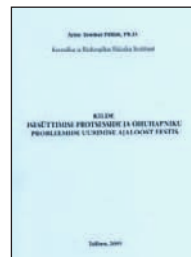
Dissertationes technologiae circumieci-torium Universitatis Tartuensis 6. Tartu University Press, 2008. 86 lk.

Martin Maddisoni doktoridissertatsioon „Hundinuia produktsiooni ja toita- netaisesisalduse varieeruvus ning biomassi kasutamine loodussõbraliku toorainena“ selgitati roveepuhastus- märgalades kasvanud hundinuia tõl-

vikute villa ja pealsete hakke sobivust ehitusmaterjaliks.

Nii vähendas saviliivakrohvi lisatud taimne osa krohvi massi ning kiirendas ja suurendas õhuniiskuse imavust.

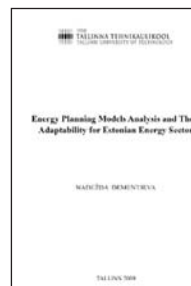
Töö kokkuvõtte on eesti keeles. Töö täies mahus on kättesaadav digiteerituna <http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/10062/7809/1/Maddisonmartin.pdf>



Arno Toomas Pihlak. Kilde isesüttimise protsesside ja õhuhapniku probleemide uurimise ajaloost Eestis. Tallinn, 2009. 38 lk.

Raamatus antakse ülevaade isesüttimise

teooriatest, Eesti aladel toimunud põlengutest ja ülemaailmsetest hapnikuprobleemidest. Bibliograafia 131 nimetust.



Nadežda Dementjeva kaitses 19. novembril 2009 doktoritööd „Energy Planning Models Analysis and Their Adaptability for Estonian Energy Sector“

(Energieetika planeerimise mudelite analüüs ja nende rakendatavus Eesti energiasektoris).

Töös on võrreldud erinevaid mudeleid ja leitud nende hulgast sobivamaid Eesti energiaspektori analüüsiks. Tööd juhendas professor Andres Siirde (TUT). Töö tulemused on avaldatud järgmistes publikatsioonides, mis on osa dissertatsioonist (<http://digi.lib.ttu.ee/i/?453>):

1. Dementjeva, N., Siirde, A. Analysis of the characteristics of the energy model and their adaptability to the Estonian energy market. – Power Engineering, 2009, 2, 107–115.

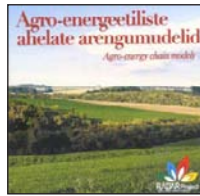
2. Hlebnikov, A., Dementjeva, N., Siirde, A. Optimization of the heating network in Narva district and the analysis of the competitiveness of the oil shale CHP building in Narva, – Oil Shale, 2009, 26, 3S, 269–282.

3. Dementjeva, N., Siirde, A. Analysis of the current Estonian energy situation and adaptability of LEAP model for Estonian energy sector. – Power

Engineering (accepted for publication).

4. Dementjeva, N., Siirde, A. Analysis of the current Estonian energy situation and its modelling for developing future forecasts by using energy planning models. In: 6th International Symposium „Topical Problems in the Field of Electrical and Power Engineering“. Doctoral School of Energy and Geotechnology, Kuressaare, Estonia, January 12–17, 2009, 77–80.

Kai Kimmel kaitses 30. novembril 2009 TÜ loodus-ja tehnoloogiateaduskonnas doktoritööd **“Ecosystem services of Estonian wetlands”** (“Eesti märgalade ökosüsteemi teenused”) PhD kraadi saamiseks maastikuökoloogia ja keskkonnakaitse erialal. Sarjas Dissertationes geographicae Universitatis Tartuensis, 38 ilmus sama pealkirja all ingliskeelne trükk eestikeelse sisukokkuvõttega (vt http://dspace.utlib.ee/dspace/bitstream/10062/14238/1/kimmel_kai.pdf). Temalt lühiaiklikel lk 15–16.



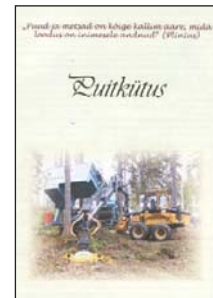
Agro-energeetiliste ahelate arengumudelid. La biomassa come energia rinnovabile.

10-leheküljelised brošüürid valmisid RADARProject Intelligent Energy-Europe töörühmas, millest võtsid osa Eesti teadlased. Neist esimene sisaldab konseptiivset eesti- ja ingliskeelset teavet Itaalia, Horvaatia, Rootsi, Bulgaaria, Suurbritannia, Eesti ja Läti kohta. Teine brošüür on vaatamata itaaliakeelsele kaanekirjale samuti eesti ja inglise keeles ning sisaldab artikleid „Biomass“, „Puidu ja energia ahel“, „Biogaasiahel“, „Õli ja energia ahel“ ja „Päikese energia“.

Me tutvustasime aastaid tagasi **Tiit Veeberi** raamatut „Tiidu suits“. Nüüd on sellele ilmunud Olev Remsu järelsõnaga järg **„Tulest tulnud“** (2008. 457 lk), mis on juba tõlgitud inglise („Out



of the Fire“, 2009. 408 lk) ja vene keelde („Пройдя сквозь огонь“, 2009, 448 lk). Raamatus kirjeldatakse Tartu soojusmajanduse ümberkorraldusi, ilmunud ja hiljem ilmunud „Tiidu suitsu“ ning Tiit Veeberi artikleid.



Ülo Kask, Villu Vares, Peeter Muiste (koostajad). Puitkütus. 2010. 20 lk.

Sihtasutuse Erametsakeskus tellimusel valmis Eesti Biokütuste Ühingu (TTÜ STI ja EMÜ)

metsaomanikele mõeldud brošüür, milles antakse lühikärgeline ülevaade valdkonna olulisematest mõistetest, enamkasutatavatest ühikutest ja nende vahelistest üleminekuteguritest, puitkütuse liikidest ja omadustest, puidu kütuseks väärastamise ja põletamise tehnoloogiatest. Brošüüris on toodud praktilisi näiteid puitkütuse tootmise kohta, k.a arvutused eri liiki kütuste saagisest metsamaa hektari kohta.

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2009. aastal

Ülevaade võtab kokku 2009. 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 ilmutamata ei tooda, kuna viitame vaid aastal 2009 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, tuumajaamaga TJ. Elektri ja soojuse koostootmisjaama nimetame lühidalt kombijaamaks

või SEJ-ks. Koostaja ei püüdnud nagu eelmisteski ülevaadetes oma seisukohta lugejale peale suruda, kuid siiski mõned korrad sekkus kommentaaridega. Kui ajakirjanduses avaldati vastandlikke arvamusi, mida enamasti ka vaidlusalustes küsimustes ette tuli, püüti ka nendele püüdliselt viidata. Kõik, mis siit alt leiame, on kellegi öeldud või viidatud artiklite autorite nägemus. Terviklikuma pildi sündmustest saate ikkagi algallikaid lugedes. Iga aasta on olnud sündmuste poolest eelmistest erinev. 2009. aastat iseloomustas järsk majanduslangus. Marju Lauristini arvates oli viimane aastakümme kui 20. sajandi jätk, kus kõik eelmise sajandi ennustatu kahjuks täide läks: terrorism, majanduslangus ja süvenevad kliimaprobleemid (Mõte 30.12, vt veel EP 29.12). Kõik see on ka seotud kohalike energiaallikate ja nende kasutamise, olgugi et see seos pole alati selgesti nähtav.

Arvasin 2008. aasta ülevaadet lõpetades, et selle kriisi vilju me näeme heal juhul vähemalt aastal 2009. Nüüd ülevaate kirjutamisega alustades tahaks loota, et aastal 2010 väljub maailm ja sellega koos ka Eesti majanduskriisist,

sest sellist tulevikutsenaariumi on viimasel ajal ajakirjanduselt kuulda olnud. Seda on kinnitanud ka maailmapraktika – kriisile on järgnenud tõus ja vastupidi (EP 14.4).

Kliima

Viimasel ajal on tekkinud kõhk, kumma teemaga alustada, kas kliima või majandusega. Kui majandus on vastutav kliimamuutuste eest, oleks õigem alustada majandusega. Kuid on ju küsitud, et kas keskkond päästab majanduse (PM+ 20.5) ja on öeldud, et majanduskriis vähendas kliimahüsteeriat (EE 9.4). Teisalt on kliima see tegur, mida inimene ei saa oma majandustegevuses arvestamata jätta. Aastakümneid on käinud vaidlus inimtegevuse osatähtsusest ebasoovitavates kliimamuutustes. Ja absoluutselt tõest oleme veel kaugel. Pea kõiki kliimaga seonduvat küsimusi käsitleti ajakirjas Bioneer. Ega päris üheselt pole teada, kas me elame ikka üleilmastuvas maailmas või mitte (EP+ 20. ja 26.6, EP 30.10). Küsitakse isegi, kas kliimasoojenemine pole hoopiski vandenõuteooria (PM+ 30.1).

Küll on seadusandlus võtnud seisukohta, et inimene on süüdi ja seda süüd on vaja heastada. Seadus on alati teadusest ülem seni, kuni pole andnud selget alust seaduse muutmiseks. Kuid ka seadused põhinevad teadusel.

Kunagi sõltus inimene loodusest (kliimast) ja inimese mõju loodusele oli sama suur kui näiteks temast palju suurematel mammutitel, kes kliima muutudes välja surid. Inimene aga pidas vastu ja, mis veel olulisem, tema mõju loodusele kujunes muude loomaliikidega võrreldes määratu suureks. Pole kahtlust, et inimtegevus mõjutab kliimat (Grüüne 7). Kuid kui palju? Arvatakse, et soojem kliima toob Saharasse sadesid ja muudab kõrbe roheliseks (ÄP 6). Inimene olevat ebatüüpiline imetaja, kuid see-eest tüüpiline lind (Horisont 1). G8 liidrid leppisid L'Áquilas kokku, et üleilmne keskmine temperatuur ei tohi ületada tööstusrevolutsioonielset taset enam kui 2 % (EP 10.7). Allpool näeme, et just mõju suurus on kuum teema. On ju nii, et kui usud midagi, millest pole täit ülevaadet, nimetatakse sellist uskumist religiooniks (EP 4.7). G8 lubas nälgijatele (EP 19.11, PM 10.12) miljoneid (PM 11.7).

Kliima soojenemise mõjul olevat Šoti lambad väiksemaks muutunud (PM 23.7) ja muutustega seostatakse ööpilvi (EP 31.7). Jääkarud on kergemaks ja lühemaks jäänud (EP 23.3). Vaikse ookeani soojenemisega on seotud El Niño, mis käis pärast 1998. aastat uuesti põuda, uputust ja ikaldust toomas. Nüüd on masu, kuid siis oli Aasia finantskriis haripunktil (EP 15.7). Ilmselt ei hakka me nende nähtuste samaaegsust pidama seaduspäraseks. Soojenenud vesi Läänemeres olevat ka Käsma randa küllastanud vesipükse tekitanud (PM 16.6).

Soojenenud kliima kutsuvat esile põhjanaba sulamise (EP 16.10) nelja ja Antarktika (EL 12) 100 aastaga (EP 20.4, PM 25.11). Vahemärkusena, et Haljala pruulikojas kasutatakse Gröönimaa jääst sulatatud vett (EP 11.3). Austraalia Suurel Vallrahul tuleks õige pea ära käia, et jõuda kliimaturistina (EP 3.12) kohale, enne, kui sealne ilu tuhmub (EP 21.2). Austraalia lähisteles jõudnud 19x8 km suurune jäämägi B17B murdis Antarktikast lahti juba kümne aasta eest (PM 12.12). Sadakond jäämäge läheneb Uus-Meremaale (PM 24.11).

Kui lugeda lehti, siis tundub, et meie Maad on üpris lihtne päästa. Selleks on vaja, et iga eurooplane panustaks iga päev 2 eurot (EP 5.12). Nii lihtne ongi lahendus ebasoovitavate kliimamuutuste vastu. Kuid EL-is pole sugugi selge, kuidas võitlust kliimamuutuste tagajärgedega rahastada (ÄP 29.10, PM 31.10).

Maa arengus pole kunagi olnud perioodi, millal kliima poleks muutunud (Horisont 2).

Aleksei Lotman tuletas meelde, et ühiskonnal on vaja loodusseadustega arvestada (*VT 29.10).

On veel lihtsaid viise soojenemise vähendamiseks: valgust tagasi peegeldavad valgeks värvitud katused ja peegeldavad väljakud (EP 28.5). Kliimamuutuste vastu võib ka kõndides protestida (VT 26.10) või siis bioenergiat teistele energialiikidele eelistades (Grüüne 7). EL-i keskkonnanõukogu tegi otsuse, milles käsitleti metsade hävingu peatamist võitlemaks kliimamuutuste vastu (EM 1). Eesti mets pidavat samuti päästma kliima (EP 3.12).

Teadlased töötasid välja kliimaindeksi (PM 10.12). Satelliidid (EP 10.12) aitavad selgitada kliimamuutusi (PM 10.12, EP 21.12).

Kopenhaageni kliimakonverents (PM 29.11, 7., 16., 18. ja 29.12, EP 3.12, 21.12, Looduse Hääl 8.12) oli järjekordne katse Maa kliimat päästa. Seda suurüritust on peetud ka paigalmarsiks ja tsirkuseks (EP 14.12). Juba enne selle toimumist räägiti leppe edasilükkamisest (PM 16.11).

Kliima üle käib arutelu tavaliselt seinast seina (Bioneer 2009, Sirp 16.4, 12.6, 18.9, 27.11, 4. ja 18.12, EP 10.7).

Eesti soovivat kliimalepet (Looduse Hääl 8.12, PM 8.12, ÄP 9.12). Riigikontrolli arvates polegi Eestil oma kliimapolitiikat (EP 8.12). Väideti isegi, et meie keskkonnapoliitika jääb Valgevene omale alla (EP 15.12).

Ansipi arvates mõjub Kopenhaagenis kokkulepitu hästi meie majandusele, suurendades taastuvenergeetikute kindlustunnet (ÖL 11.11, EP 5.12, vt ka EP 2.4, Grüüne 5). Siit ka firmajuhtide suur huvi konverentsi vastu (ÄP 12.11, 7.12).

George Soros ootab poliitikutelt vett-pidavaid kokkuleppeid, et panustada raha kliimamuutuste ärahoidmiseks (ÄP 13.10). EK president José Manuel Barroso sõnum „Põörakem kliima kuristiku servalt tagasi“ peaks rahastajatele indu ja kindlust lisama (PM 21.9).

Geoloog Valter Petersell peab kliima soojenemist hukatuslikuks Eesti randadele (EP 19.11). Nende ülesandeks on täita lünk Euroopa rohekoridoris (PM 26.11). Meie talved muutuvad kahe kuu võrra lühemaks (ÖL 23.10). Londonis nähakse samuti kliimaohu (PL 17.8, 22.9).

Eesti päritolu mees Arno Arrak väitis, et inimene pole süüdi kliima soojenemises (PM+ 7.11). Astrofüüsik Olavi Kärneri arvates on inimese mõju kliimale poliitikute väljamõeldud propaganda (PM 21.12).

Teadusmehest poliitik Andres Tarand oli metsaülikoolis sunnitud nentima, et paljud eestlased keelduvad kliimamuutusi uskumast (EP+ 30.10).

Akadeemik Anto Raukas (EP 8.1)

suhtub näiteks inimõju suurde osatähtsusesse kliimamuutustes samuti skeptiliselt (EP 9.12).

Teadur Ott Toomet näeb poliitikute huvigruppide kõrval teadlaste erahuvisid, kuna kliimauuringutes ringlevat suur raha (PM 21.11). Tema loost tuleks järeldada, et nii poliitikud kui teadlased võivad olla äraostetavad. Kuid jääb selgusetu, kes on ostja.

Toomet vihjas ka Raukase teaduslikele erahuvidele seoses inimõju vähese tunnistamisega, kuid just kliima kaitsmine oleks olnud Raukasele tuumajama Eestisse ehitamise lobitöö edukuse pandiks (EP 7.12).

Öko- ja rohelised

Palju asju on inimeste arust ökod ja seepärast neile või kaupmeestele äärmiselt olulised. Öko-liide aitab tootele tähelepanu tõmmata ja müüa. On olemas päikesepaneelidega (PL 25.5) ja teistsugused (täis)ökomajad (PL 25.5, INS 8). Otepää lähisel ökokeskus (VM 19.11), ökoloogiline jalajälg (Möte 27.2, EL 7, ÄP+ 13.10), ökoseep (EP 15.10), ökovedu (ÄP 10.12), ökospa (EP 14.3), ökoküla (Möte 27.2), ökoehitus (KT 5), ökokapsel (EP+ 18.7), ökopood (ML 22.1), ökoriil (EP 23.3), ökomärgis (Möte 27.2, Bioneer 9), ökotrendid (EP 23.3), ökokommuunid (Möte 27.2), ökokogukond (Möte 27.2), ökojaam Antarktikas (EL 3), ökolastetuba (ÖL 20.7), ökoloogiline katastroof (Möte 27.2), ökopaadid e ahnitsejad (EP 12.1), ökodisainimeetmed (EP 2.7), ökoturundus (ÄP 6), ökokunst (LL 2.9), ökotoksikoloogia (KT 5), ökoteema (ML 22.1), ökoelu (ML 22.1), ökoturism (PM+ 2.6), öko(loogiline)tootmine (ÄP 19.8), ökomess „Elukvaliteet 2009“ (ÖL 27.11). Ökona elamine (ML 22.1) ja ülitervislik toitumine (ökotoidud – ML 22.1) võib põhjustada ortoreksiat (EE 10.9).

Valimiste eel avas Laar omanimelise kohviku ja Strandberg teemaja (PM 13.10, EP 28.10), ilmus roheliste ajalehe Grüüne valimisnumber. Võimuliit tegi roheliste reveransi, lubades tõsta aktsiisi ja põlevkivi kaevandustasu 25 % (EP 12.6, PM 5.10). Valimised (Grüüne 7, EP 11.6, EE 15.10) andsid kõneainet rohelise puu lehtede närtsimisest (EP 30.11) ja roheliste võimalikust äriühinguks muutumisest (PM 24.11).

Indrek Tarand otsustas Europarlamentsis liituda rohelistega (EP 1.7, PM 11.7).

Loodus versus inimesed

Eesti looduskaitse sai aastal 2010 100-aastaseks (EL 12), mis tähendas ka tööd looduse mitmekesisuse säilitamisel (Looduse Hääl 8.12). Arutati noorte loodusainete eksami üle (EP 15.12) ja jätkati keskkonnateenistuste reformi.

Keskkonnaameti (ML 29.1) peadirektor Andres Onemar lohus kohklejaid: *In dubio pro natura* – kahtluse korral looduse kasuks (*ÄP 18.2). Linnarahvale on loodusest saanud lõbustuskoh (PM 29.12), samas kui rohelise pealinna idee on EL-is leidnud head vastukaja (EP 4.6). Keskkonnaametil on 10 keskust, kus toimub keskkonnahariduslik tegevus (Tõru 26.6).

Loodust käsitledes kasutatakse tihti mõistet tasakaal (PM+ 20.5). Me tahaksime uskuda loomulikku tasakaalu, kuid oleme sunnitud tõdema, et see tasakaal püsib vahel tänu kemikaalidele (ÄPT 6).

Küttimine on üks looduse tasakaalustamise viise, mida korraldab inimene, olgu tegu kopra (EP 4.12) või metsloomadega, kes kahjustavad metsanoorendikke (EP 3.11), või kormoranidega (EP 27.6). Riik ulukikahju fondi ei panustavat (EP 9.12).

Samas on haruldaste liikide arvukuse suurenemine (EP 9.12) tervitatav nähtus (EP 29.9), olukorrad, kus ohustatud liikide (EP 21.12, PM 5.12) arv kasvab (EP 23.10).

Punase raamatu koostajad pole rahuliikide tegutsemisega (PM 4.11). See, et kliima soojeneb, on teada, ja ka, et see toob kaasa elusorganismide rände lõuna poolt (nt kormoranid) põhja poole.

Kui avastame uue mardikaliigi, oleme õnnelikud, kui avastame Läänemeres 100 võõrliiki, kellest 70 on kohanenud (EP 18.2, 15.7), leiame, et neist mitmed on probleeme tekitavad (PM 9.7).

Teadjad ütlevad, et kalavarud vähenevad peamiselt ülepüügi tõttu, kuid kormoranid on ju ülepüügi tekitamises osalised. Või uskuda hoopis neid, kes väidavad, et kõige rohkem kahju keskkonnale tekitavad kalastajad (EP 7.11).

Kuid ka loomad mõjuvad keskkonnale – koer olevat hoopis suurem koorem keskkonnale kui linnamaastur (ÖL 23.10).

Kuid Tallinna linna puhke- ja linnualal jooksevad ringi lisaks mahajäetud koerte järglased (EE 11.6), kes on loodusesse sulandunud, kuid see pole enam see loodus, kust inimene teda kodustades tõi. 2008. aastal sai 1830 inimest lemmikloomaks – koera poolt puratud (EE 11.6). Tšitaas kasvas 5-aastane Nataša koos koerte ja kassidega ja oskas vaid nende häält matkida, tema esimeseks saavutuseks rehabilitatsioonikeskuses peeti suutlikust loendada kolmeni (PM 29.7). Pole vist neid, kes poleks tuttavad džunglis hundiperes üles kasvanud Mowgli saatusega. Nüüd on meil see lugu muusikalina uuesti laval (PM 3.10). Nataša lugu on ta vanemate „lavastatud“ draama, mis aitab mõista loomade mõju inimlapse varasele arengule.

Inimliku ja loomaliku piir jäävatki

häguseks (EL 12). Inimese loomariigist eraldunud (Horisont 2, EP 21.5, PM 21.5) eellasel Lucy on nüüd eelkäija Ardi (EP 5.10).

Loodus pole samas inimesest kaugel (EL 11), ka geenmuundatud (ÄP 12.3), kuna Vatikan asus neid toetama (EP 15.7).

Nüüd räägitakse küll juba erilisest linnainimesest e *Homo Urbanus Europeanus*'est (Eurokratt 3). Kuhu viib areng edasi? Võiksime ju siit edasi mõelda ennast maailma pärast inimest, kus kaltsunukud seikleavad Shane Ackeri väljamõeldud sünges küberpunkmultikas tsivilisatsiooni varemetel (EP+ 12.9). Kui siit tagasi mõelda, tundub, et inimese kaitse on ehk ka midagi muud kui inimõigused.

Kapitalism

Maailmamajanduskasv oli 60 aasta madalaim (ÄP 29.1). Georg Sorose (ÄP 10.8) arvates saab majanduslangusest välja vaid tõhusat koostööd tehes (Möte 27.2). Britt Timothy Garton Ash oli siiski veendunud, et kapitalism on elujõuline, kuna omab varieerudes rohkem erivorme kui sotsialism (EP 23.5, EE 4.6). Hans H. Luik rääkis kapitalismi kolmest irratsionaalsusest (EP+ 30.10), Igor Gräzin kapitalismi vaimsest haavatavusest (ÄP 1.9). Arutati selle üle, kas arenenud kapitalism vajab majanduskasvu (ÄP 30.5), et mitte öelda ületootmist (ÄP 20.11) ja kas Karl Marx tuli ajaloo prügikastist välja tuua (ÄP 5.1).

Arvati, et masu võib valmistada ette lava etatismi tagasitulekuks ja arutati egalitaarse kapitalismi üle (Möte 27.2). Kirjutati ka kapitalismi taasleiutamisest (ÄP 2.3) või uuest kapitalismist (EP 23.5) ja demokraatia hoidmisest (EP 4.3).

Korrati üle, et kapitalism on sotsialismist etem (EP 18.3), kuid vajab muutusi (ÄP 30.3).

Arutati ka isiku (EP 23.3) rolli üle majanduses. Ajaleht The Guardian avaldas 25 inimese nimesid, kes olid süüdi ülemaailmse kriisi esilekutsumises. Esikohale asetati USA keskpanga eksjuht Alan Greenspan, kuid nimetatud olid ka USA ekspresidendid (ÄP 2.2).

Tuli meelde, et Ida-Euroopa alustas kapitalismi ülesehitamist ilma kapitalita (EP 6.3). Tallinna kunstihoones esitati sinikraade bluusi „Kõigi maade töötud ühinege“ (EP 28.12). Hiinas tehakse Marxi „Kapitalist“ muusikali, Jaapanis oli selle lavaversioon juba 1930. aastatel (EP 21.3). Darwini järgi jäävad ellu need, kes paremini kohanevad muutustega (Bioneer).

USA föderaalreserv „trükkis“ juurde 300 mld \$ (ÄP 25.3), samas oli välisvõlg suur (ÄP 27.3, 19.12) ja hiinlased tahtsid dollarile alternatiivi (ÄP 25.3), nt Norra krooni (ÄP 23.3). USA uus

president Barack Obama sai pärandiks ränga majanduskriisi (ÄP 20.1). USA parlament menetles 700 mld \$ suurust abi finantssektorile samaaegselt 5 mld \$ suuruse toetusega pornotööstusele (ÄP 9.1). Igal riigil seega oma prioriteetid? Playboy aksia langes siiski 80 % (ÄP 17.2).

Supikööride (PL 9.3, 14.12) külastamine sai paljude eluviisi oluliseks osaks. Rakvere teater tõi lavale etenduse, mis õpetas valutut vallandamist (ÄPJ 1).

(Euro)raha ja kroon

Eesti Päevaleht (13.2) trükkis suurelt: „Kus mõistus lõpeb, algab... euroraha kasutamine.“

Majandusteadlast Uno Merestet mälestades kirjutati temast kui Eesti krooni aluspõhja kindlustajast (EP 8.12, PM 9.12).

Eurorahale ülemineku vajadus (PM 3.3) ja senine toetuste kasutamine põhjustasid vastukäivaid arutlusi (ÄP 9.1, 3.6, 3.9, 13. ja 29.3, 28.10, 3.11, 8.12, EP 25. ja 26.10, 24.11, 30.12, PM 25.7, 22.12). Euro saabumist aastal 2010 hakati üha rohkem uskuma (ÄP 21. ja 23.4, EP 27.10), ka selle Eesti majandust päästvat toimet (EP 22.4). Fitch Rating ennustas Eestile eurot 2013. aastaks (EP 14.5), Vahur Kraft aastal 2013–2014 (ÄP 8.10).

Vahetevahel räägiti krooni devalveerimisest (ÄP 8.1, EP 28.1, ÄL 18.2, ÄL 25.2, 4.3, PM 11.12, Otsustaja 36), harvemini revalveerimisest (ÄP 14.9). 1924. aastal devalveeriti Eestis raha (PL 9.2). 1930. aastate kriisi (Horisont 1, EP 4.4) ajal peeti liialt tähtsaks rahakursi määramisel prestiiži (EP 27.3).

Osutati võimalusele, et EL võib laguneda ja saabub tagasi rahvusriiklik idüll (EP 3.3) oma rahaga. Seda olukorras, kui arvati, et EL (ÄP 7.5) on lõpuks valmis (EP 4.11) ja Eesti on selle mitteoluline riik (PM 23.4)?

Vana Testament soovib võlgade tsükliiviisilist tühistamist iga 49 aasta tagant (Möte 27.2).

Rubla väärtus vähenes (EP 12. ja 16.1, 4.2, ÄP 14. ja 20.1, 16.2), majandus kukkus (ÄP 18. ja 23.3, 26.6, EP 28.7, 12.8). Valgevene rubla devalveeriti (ÄP 5.1, EP 12.1), kuid jätkas langust (ÄP 3.4).

Innovatsioon. Toetused

2009. aasta oli masu tähe all (ÄP 17.12) kulgenud innovatsiooniaasta (PM 19.12). Juba aasta algul teadvustati, et eestlaste vingemad, sõgedamad ja nutikamad leiutised (nt Viru Ramm) pole leiutajatele oodatud miljoneid toonud (ÖL 21.1). Teadlased arutasid Eesti võimalusi ammutada maapõuest geotermaalenergiat. Kui muidu on meie maapõues 400 m sügavuses vaid 6 °C, siis Lõuna-Eestis

on see 14–15 °C, kui palju veel sügavamal (EE 16.4)?

EL lubas panustada Eesti e-riigi arengusse miljard krooni (ÄP 14.1). Eesti tõusis 134 riigi hulgas IT alal 18. kohale (ÄP 27.3). Tegeleti ülikoolimaastiku korraldamisega (LL 6.2).

Leiti, et lapsepõlv on oluline koht inimese investeerimiskäitumise kujunemisel (ÄP 20.1). Arutati ka selle üle, kas inimesel on õigus ennast täiustada (INS 9). Eesti keemikust filosoof Rein Vihalemm kutsus maailma nägema läbi füüsika prisma (EP 5.3). Meedia eelistab teadusele pseudoteaduse kajastamist (EP 29.4). Eestis polevat lihtne olla teadlane (ÄP 27.5, 27.7, PM 16.6).

PRIA (ML 8.1, ÄP 4.2) toetas põlluja metsasaaduste töötlejaid (ÄP 22.1, ML 29.1, VM 7.8).

Käegakatsutavam uuendus oli Eesti Gaasi surugaasitankla (EP+ 18.2).

Arvati, et Eesti majanduse võiks käima lüüa elektriautode (PL 20.4, EP 9.7, 23.9, INS 9, 10, PM 21.9, 25.11, Homme 19.11) tootmine (PL 28.9). Kirjutati ka hübriidautodest (Autoleht 4.2, EP 19.9) ja autode heitmete vähendamisest (KuT 30.10), elektrimootoriga mootorrattast (Homme 3).

Ennast võsahipiks nimetanud abiturient Riinu Ots sai noorte messil uurimistööga põlevkivielektriijaamade õhusaastest mitu autasu ja lubaduse, et tema nime hakkab kandma väikeplaneet või asteroid (PM 19. ja 23.5).

Majandus

G20 kohtumisest oodati rohtu üleilmse majanduslanguse (ÄP 23. ja 24.4, EP 26.9) pidurdamisele (ÄP 1.4, EP 3.4).

Sellest (ÄP 5.5) ülesaamist takistas riikide võimetus leppida kokku ühistegevuse olulistest valdkondades (EP 18.4). Nüüdisaegne majandusmudel vajaks iga üheksa aasta järel restarti (KesKus 11).

Tartumaal sündis kahe peaga vasikas (PM 29.8), mis peaks järgmise aasta kohta mingit (majandus?)sõnumit ilmutama.

Eesti majandus

Uudiseid Eesti majandusaasta kohta jagus terveks aastaks (ÖL 9.5), ennustati isegi järgmiseks 2010. aastaks katastroofi (ÖL 21.12). Majanduskriisi (EP 28.2, ÄP 2., 4. ja 5.3, ÄL 25.2) võrreldi harvendusraiega (Möte 24.4). Kohati räägiti tugevast majanduslangusest (ÄP 12.5, 12.8, PM 14.5, 5.7, EP 21.5). Oli ka teadjaid ja muidu uskujaid, et majandus hakkab paranema (ÄP 11., 19. ja 30.3, 2.4, 27.5, 13.7, 27.8, EP 25.3, 3.10, PM 13.5, 3.10). Kuid kirjutati ka Eesti depressiivsusest (ÄL 4.3), kunagisest depressioonist ja raha devalveerimisest (EP 25.3), kuid korrutati jätku-

valt, et oleme Lätist etemad (ÄP 17.3, EP 8.4).

Püüti mõista masu tegelikku tähendust (KesKus 11), eelarvekärbete mõttekust (KesKus 2, 3). Kardeti kartelle (EP 9.3), altkäemaksu andmist (EP 30.3) ja uue ärieliidi esilekerkimist (ÄPJ 5). Akadeemik Mihhail Bronštein soovitas majanduse päästmiseks sotsiaalselt mudelit (ÄP 7.4).

Tallinna börs (ÄP 16.2) kaotas aastaga üle 49 mld kr (ÄP 6.1). Börs muutus kohati pullituruks (ÄP 10.3). Muud turud olid samuti heitlikud (ÄP 6., 8. ja 14.4).

Majanduslangusest (EP 13.8) kirjutati alanud kollase maapühvli aastal (EP 27.1) veendunumalt kui eelmisel aastal (EP 3.1, PM 5. ja 10.1, ÄP 5 ja 9.1, 22.9). Astroloogid nägid majandust mustades värvides (PM+ 16.5). Leiti, et loosung „Eesti viie rikkama riigi hulka!“ (PM 1.8) tuleks üles seada Eesti Rahva Muuseumi (EP 25.5). Olime juba kukkunud konkurentsivõime edetabelis (ÄP 21.6), rahva tervis polnud kiita (LL 15.5), õnnelike riikide hulgas olime viimaste hulgas (EP 7.7), nn õitsengutabelis siiski veel 31. kohal (EP 30.7).

Samuti oldi agaramad kulude kärpimisel (EP 20.2, 19.6) ja varem alanud (EP 10.6) maksude tõstmisel (EP 1.7). Seda võtet ei saaks kasutada Põhja-Korea, kelle alamad on kõikidest maksudest vabastatud alates 1974. aastast (EP 25.6). Päril selge polnud, kas on vaja enam tarbida (ÄP 26.4) või loodust säästa (EP 31.1, 12.3). Eestile soovitati päästevahendina reforme (EP 22.4), loobumist liigsest proteksionismist (Areen 9.4, PM 23.5). Professor Kenneth Rogoff pidas Balti riikide majanduskriisi täiesti normaalseks nähtuseks (ÄP 12.10).

Kuid töötute armee (PM 29.2, EE 3.12, EP 28.12) suurenes: 64 397 (ÄP 25.5) kuni ligi 90 000 inimest (EP 14.12). Kuid elu ise näitas odavnemise märke (PM 6.6, ÄP 29.6, 21.12, EP 19.9).

Eesti mõjukamaks isikuks osutus Toomas Annus (ÄP 6.3), Urmas Sõõrumaa mõjukuse aluseks oli seltskondlik aktiivsus (ÄP 5. ja 6.3).

Pankur Indrek Neivelti arvates vajab Eesti oma majanduslehte (EP+ 30.10) olukorras, kus majandusajakirjanduses ületab kvantiteet kvaliteedi (EE+ 12.11).

Puu ja mets

Puise Eesti (EP 9. ja 25.5) metsapealinnaks sai 2009. aastal Viljandi, aasta puuks sarapuu (ML+ 29.1), järgmise aasta puuks sai toomingas (PM 28.12), peeti metsanädalat 2009 (Loodus 2) deviis oli „Mets katab ja toidab“ (EM 1, 2), ilmus raamat puudele lõigatud ristimärkidest (EP+ 21.3). Nagu kombeks istutati meil metsa (PM 9. ja 22.5, 2.6), uudiseks oli,

et istutajailt küsiti osalemistasu (EE 7.5) ja ostmata jäänud miljonid kuuseistikud lubati põlema pista (EE 7.5). Puu istutamine vähendab istutaja jalajälge (EP 18.2). Mets on Eesti rahvapärimuse järgi olnud inimesele abiks rasketel aegadel (EM 4). Kuid kas loodusmetsadel on lootust (EM 2)?

Metsa väärtus oleneb puiduturust (ÄP 14.9). Kasvatatele metsadele on probleemiks koprad (SM 14.11) ja okkakahjur (ÖL 18.12).

Ürgmetsal (Horisont 1) aga on eriline väärtus. Raie vähenes (ÄP 15.6), võidutised üraseid (EP 10.6).

Stroomi metsast taheti teha kohalik kaitseala (PM 6.10), linna mets ja puud pakuvad rahvale jätkuvalt huvi (EP 7. ja 10.2), linnaisad olid loomas raielubade andmekogu (EP 15.12).

Erametsakeskus sai 10-aastaseks (ML+ 26.2). Talumetsa pidamine (ÄPT 6) ja kodune energiamets on ka üks metsanduse viise (ÄP 3.2). Talumetsa-majandajate konkursi võitja oli Kalle Laid (EM 3).

Metsaomanike maksukoormus ja maksustamissüsteemi täiendamine oli päevakorras (EM 1). Saadi mitmesuguseid toetusi (ML+ 29.1, ML 26.2, ÄP 3.9, SM 14.11) ja abi metsaühistult (ÄP 5.3) metsamüümisel (SM 14.11, EP 23.12).

Kui arutati Eesti erametsandust Euroopa taustal (EM 4), küsiti, kui tihti oleme mõelnud sellele, et suurem osa toetustest tuleb EL-i fondidest (EM 4). Esimene 2009. aasta toetus põllumaa metsastajatele oli ligi 1,7 mln kr (EM 1), juttu oli ka 82 mln kr suurusest toetusest Natura 2000 alal asuva erametsamaa eest (EM 2).

Marjakorjamine (ÄP 27.7) oli masu ajal üks rahateenimise viise. Hingetohtriks võib metsa küll pidada (ÄPT 3). Elamisviisiks võiks olla ka oma maja puu otsas (EP 12.2).

Nagu ikka algab kevad kulupõlenguatega (EP 14. ja 27.4) ja ka mets võtab tuld (EP 29.4, PM 4.5). Päästetöötajate palka kärbiti (PM 11.5, 30.6).

Hübriidhaava istandikud edenevad jõudsalt. Eestis hakati hübriidhaava istandikke rajama 1999. aastast (EM 3). Okkakahjur nõmme-võrgendivaablane ründas Saaremaa männikuid (EM 3).

Arutati metsa mahuküpsuse leidmise ja biovara (loodusvara) hindamise üle (EM 1).

Järvseljal peeti metsaselektiooni seminari (EM 4). Balti metsandustöötajad arutlesid Lätis bioenergia üle (EM 4). 29. oktoobril peeti konverents „Metsandus, meedia, ühiskond“ (EM 4).

Euroopa metsaseltsidel laabub koostöö (EM 4). Buenos Aireses peeti maha metsanduskongress (EM 4).

IUFRO (*International Union of Forest Research Organizations*) peab järg-

mise maailmakongressi 23.–28. augustil 2010 Koreas Sõulis (EM 4).

Ajakirjanduses arutati ka Rootsi (ÄP 2.3), Soome (ÄP+ 2.4, EP 24.8, ÄP 27.8) ja Hiina metsa- ja puidutööstuse üle.

Botanikaalrajab Tartu vihmametsa (PL 14.9). Kolm neljandikku brasiillastest hoiab vihmametsade päästmiseks (EP 21.2) päevas 12 liitrit vett kokku, alustades päeva duši all pissides (EE 1.10).

RMK

Riik on Eesti suurim metsaomanik (EP 5.5, ÄP 13.5, EE 7.5). On ka peremeheta metsi (EP 28.12). Hakati koostama metsanduse uut arengukava aastateks 2011–2020 (EM 2, 3), mis vähendavat paberimajanduse (ÄPT 1,2). Paberimajanduse sisu võivad hakata kujundama uus keeleseadus ja keeleinspeksioon (PM 25., 28. ja 30.7, EP 30.7, 14. ja 19.8).

Jaauanuaris 2009 kümneks saanud (EM 1) RMK rasked otsused headel aegadel on talle taganud toimetuleku (EM 4). KKM ja Eesti metsatööstuse liit sõlmisid 2. septembril koostöölepingu (EM 3).

Looduskaitsehaldust (LKH) ja RMK-d reformiti (*ÄP 18.2), ettevõtte (ÄP 5.2, 8.5) käive samas kahanes (ÄP 27.3, 6.5), riigieelarvesse anti siiski 680 mln kr (EM 3, EP 27.7, ÄP 28.8). 2010. aasta plaan on 150 mln kr (RP 2.3). 1500 inimest saab RMK-lt tööd (PM 14.11). RMK juhatuse esimees Aigar Kallas kirjutas rohelisest energiast metsast (ÄP 19.11).

KKM-il oli võimalus müüa omandi-reformist ülejäänud metsa Rootsi metsi kokku ostvale fondile (ÖL 13.5, ÄP 13.5). Riigimetsade müük (EP 19.5) e-oksjon pälvis ajakirjanike tähelepanu (EP 11.5, 16.7, PM 13.5, SM 14.11). KKM-i minister Jaanus Tamkivi pakkus metsa ka kohalikele investoritele (EP 23.1). Rohelised näeksid kohalike fondide või ühistute teket nende metsade majandamiseks (PM 19.9, PM+ 8.12).

Metsamehed soovisid teedele raskemaid masinaid (ÄP 27.1, EP 1.9, 6.5, 6.8).

Kunagine maksuameti kokkulepe Sylvesteriiga töi riigile üle poolemiljardilise kahju (ÄP 20.1, 6. ja 31.7, EP 18.5, 25.8, PM 18.6, 7.7, 31.12). Hea uudis on, et pettust teinud Sõdra Eesti peab riigile tagastama 5 mln kr (ÄP 10.6) ja kartellitrahvi 30 mln eurot (ÄP 4.12).

Eesti Vabariigi metsakorraldusel oli keeruline algus. 2009. aastal mõõdus 90 aastat Eesti Vabariigi metsakorraldusteenistuse asutamisest (EM 3).

Ligi sajandi vanuse ajakirja „Eesti Mets“ pilk algas juba aastast 1921 (EM 4), ligi sajand tagasi asutatud Metsateenijate Ühing tegutseb taas (EM 4). Nüüd on igas maakonnas metsanduse kõneisik (EM 3).

RMK müüs 2008. ja 2009. aastal tuhandeid jõulukuuski (EM 1, PM 29.12). Jätkati pärandkultuuride inventeerimist (EM 1), kuid metsiste kaitsmine pahan-das RMK-d (EP 1.12).

Metsamehed üllitasid raamatuid („Eesti metsakonnad“, „Eesti metsama-janduse juhid 1918–2008“, „Väike pui-dualbum“, „Lehtmetsade majandamine“, aastaraamat „Eramets 2008“) (EM 1–4), DVD-sid ja videoid (EM 1, 3), sh metsa kõrvalkasutusi käsitlevaid – kuidas võtta kasemahla, valmistada saunavihta, luuda ja karjapasunat. Soomes ilmus raamat maarjakasest (EM 2).

Soome metsandusfirmad (ÄP 28.5) tõmbavad tegevust Venemaal järsult koomale (EM 1).

Soome-Rootsi metsatööstuskontser-nist Stora Enso saab Uruguay üks suu-remaind maaomanikke (EM 2).

Metsa- ja puidutööstus

Metsatööstus annab 17 % riigi majan-duse kogutoodangust (KuT 27.3). Oldi uute majandamismudelite otsingul (EM 2, 3).

Suurtel puidutarbijatele ei jätkunud puitu (PM 13.7, ÄP 13. ja 15.7, ÖL 14.7, 9.10), samas oli jutuks nigel pui-dunõudlus (ÄP 19.3) ja odav toore (ÄP 21.5) ning tõusev puiduhind (ÄP 13.10). Paberipuu oli väga kallis (ÄP 19.3). RMK (EP 19.3, ÄP 31.3) vahelaos mak-sis 2008. aasta lõpus männipalk 1023, kuusepalk 863, kasepalk 1039, kasepakk 2145, paberipuud 192–423 kr/tm, raieõi-gus metsas aga 200 kr/tm (ML+ 29.1).

Puidueksport vähenes pea nullini (ÄP 1.10), vaatamata Putini otsusele lükata puidutolli tõstmine aastaks edasi (EM 3, 4, EP 26.3, PM 26.10). Läti puit tungib Eesti saeveskitesse tänu sealsele metsa-materjali müügi tulumaksuvabastusele (EM 2).

Kust on pärit Eesti metsatööstusette-võtete puit (EM 3)?

Stora Enso korraldas tootmist ringi (ÄP 8. ja 20.1), Toftan (ÄP 12.1, 20.4, EM 1) ja Vara Saeveski (EP+ 17.6) suurendasid toodangut, Sedini saeveski väärtus vähenes (ÄP 22.7), saneerimised (ÄP 12.8) ja pankrotid (ÄP 10. ja 11.2, 3.8) polnud masu arvestades (ML 15.1, ML+ 26.2) üllatuseks, tünnisaunatoot-jad olid samas edukad (EP 10.3), edule lootsid veel teisedki (ÄL 25.3, ÄP 29.4, EP 8.7, PM 11.7). Repo Vabrikud said sertifikaadi keskkonnahoidlikule plaadile, mis sobib kasutamiseks laste- ja meditsiinisutustes (EM 3).

Puidutööstust peeti edasi jätkusuutli-kuks (ÄP 29.7), vaja oli olla innovaa-tilisemad (ÄP+ 16.6) ja senisest enam väärtustada puitu (ÄPT 1). Kuid sae-tööstuse võimsus ületas siiski nõudluse (ÄPT 3).

Graanul Investi neli tehast tootsid 380 000 t pelletteid (ÄP 8. ja 16.1). Vä-

lismaa tellimusi ei suudeta rahuldada (ÄP 28.1). Kagu Metsa OÜ grillisöete-has uuendas tehnoloogiat (ML 5.2). Se-tumaal osatakse kändudest tõrva ajada (EP+ 17.5). Metsaomanik Peeter Nap-ritson Võrtsjärve lähistelt juurib ekska-vaatoriga okaspuukände, et neist toota hakkpuitu (S 19.2).

Meri uhtus Sõrve sääre randa puidu-lasti (ÖL 31.10). Puutuhk metsaväeti-seks (EM 3).

Prantsusmaa seadused hakkavad suu-nama puidukasutust, et muuta transpor-di-, energia- ja ehitussektor keskkonna-hoidlikumaks (EM 4).

Niiskus ja hallitus tekitasid Ukrainas puidutööstuse seinale Jeesus Kristuse kujutise (ÖL 17.9).

Tselluloos ja paber

Maaailma metsa- ja paberitööstus läks juba 2008.aastal vähenenud nõudluse tõttu kahjumisse (EM 4).

Paberipuit taganeb energiapuidu ees (PP 30.4). RMK-s arvatakse, et Repo Vabrikud ja Estonian Cell ei jää hakk-puiduta ka siis, kui EE hakkab seda kütuselisana oma elektrijaamades ka-sutama (PR 6.11), kuid kahtlus oli visa kaduma (PR 4.11). Estonian Celli üks osanikest lahkus ärist (ÄP 29.6).

Tselluhakmete kaubanduse maht on maailmas 2009. aastal võrreldes eelmise aastaga vähenenud 26 % (EM 4), kuid tootmise riskitase on samas maailmas langenud (EM 3).

Kehra Horizon Selluloosi ja Paberi AS (ST 5.8, ÄP 10.11) elas üle raskeid aegu (Helu 9.1, EP 19.1, 11.2, PM 5.5, ÄP 5.5), reostas Jägala jõge (EM 2, EP 21.5, PM 21. ja 22.5), sai Indonee-sia tsemenditootjalt 30 mln kr suuruse pakkepaberi tellimuse (EM 4, ÄP 18.3, 5.10).

Räpina paberivabrik kasvatas tootmist (EP 20.7).

Nõudluse vähenemine jättis paberi-ja papijäätmed vihma kätte ligunema (EP 26.1). Kui paber maksis septembris 2008 50 €/t, siis kolm kuud hiljem 0–5 €/t, hiljem toojale raha ei makstud (ÄP 26.3). Paberist saab lihtsal viisil brikette valmistada (LL 26.6).

E-raamatud on tulekul (PM 22.12, EP 28. ja 29.12). Võib juhtuda, et veebiaja-lehed muutuvad tasuliseks (EP 11.5, ÄP 1. ja 3.7), kuid ajalehed samas ei kaovat kuhugi (EP 20.7, 27.11, PM 4.12), pabe-ril „Riigi Teataja“ aga siiski (PM 11.7) ja väheneb paberlik asjaajamine (Euro-kraat, PM 21.11).

Sood ja nende taaskasutamine

Kui jagada Eesti pindala maakategooria-te järgi, saame tulemuseks, et Eesti on üks soodevaene riik – soid vaid 5,3 %. See eest on meil metsamaa all 51,5 %, sellest osa metsata (EP 9.5). Juba ammu

ei peeta soid liigniisketeks jäätmaadeks, kus kasvab jõhvikas jm marjad ja kust saab ka turvast ammutada (EL 5). Pärnus oldi valmis pakkuma kompetentsi märgalade majandamise ja turbatootmise vallas (PP 4.11).

Soomaa kuulub Euroopa rahvusparikide eliidi hulka (KesKus 2, PM 27.5, PM+ 2.6, EP 21.10).

Arutati Harku ja Pääsküla raba kaitse alla võtmist (TT märts, EP 20.6, 26.8), rappa ehitati õpperada ja vaatetorn (EP 11.5, 16.9, 1.10). Larvi raba saatus oli lahtine (EP 29.9).

Virumaa rabad taastuvad tasapisi tuhareostusest (EP 14.8). Selisoo all polevat vett pidavat savikihti (EP 30.6).

Mälestati soodeuurijat Karl Veberit (EL 4).

Vähetatud protiste kodaamööbe on meie turbas hulganisti – kuni 10 000 isendit grammi kuiva turba kohta (EL 1). Põder kukkus turbaauku (ÖL 31.8).

Turbakaevandajad tegelevad ka mahajäetud tootmisalade kasutamisega (*EPLVJ). KIK-ilt saadi Pärnumaa looduse parendamiseks 64 mln kr, sh Tootsi Turba vana turbakaevandusala heitveepuhasti rajamiseks (PP 2.4).

Riigikogulased tutvusid Tootsi, Tori ja Sindiga (PP 25.3). Kiideti ka Tootsi Turba tegevust energiavõsa ning tööstusliku kanepi kasvatamisel (PP 6.2).

Turvas ja turbatööstus

Turvast annab masu ajal rahaks teha, kuid selleks on vaja enam riigipoolset toetust ja arusaamist (*ÄP 5.5). Sakala teatas, et turbakaevandajaid pole nende kandis lahti lastud, kuid Ramsi Turvas koondas siiski masinaehitajaid (S 18.3). Eesti Turbaliidu hinnangul koguti 2009. aastal 70–80 % kavandatud turbakogusest (S 11.8). Hanila vald vaidles kaevandustasu üle (EP 2.11). Inseneeria (2) tõi ära turba kilesse pakkimisliini skeemi.

Tootsi Turvas tõmbas tootmist koomale, elati üle kehv suvi (PP 20.10). Ettevõtte oli kavas uurida vähe- ja hästilagunenud turvast Rõuge vallas Pindi (75,69 ha) ja Põdrasoo (163,88 ha), Urvaste vallas Ess-soo (59,80 ha) ning Varstu vallas Roosa turbamaardlas (38,47 ha), selgub Ametlikest Teadaannetest. Lisaks taotletakse luba uurin-guteks Võru ja Sõmerpalu vallas (PP 21.10, WT 22.10). Huvi oli uurida veel Hulja turbamaardlat (Kulutaja 23.4).

Ettevõtte lootis taastada turba kaevandamise Kalinas (PP 13.11). AS Maves koostas tingimused keskkonnasõbralikuks kaevandamiseks (PR 19.11).

Loodeti saada otseteed Lavassaare ja Tootsi vahele (PP 25.4). Lavassaare turvast kasutatakse Hispaanias kurgi kasvatamisel (PP 30.5).

Tootsi ajaloost valmis raamat (PP19.2). Ajaliselt langes see kokku

vihjega depressiivsetele Eesti väikeasulatele (PP 6.2).

Vihmasajud takistasid enim Kesk-Eesti turbakaevandajaid (ÄP 21.8), kuid mõnel firmal läks paremini (ÄP 15.5).

Sanglas saadakse hakkama vähema arvu töötajatega (INS 2).

Juttu oli veel Nurme Turbast (*ÄP 5.5) ja Farvest (ÄP 8.5).

Turvas põles Puhatu turbarabas (KuT 16.4) ja Lavassaares (PP 9. ja 10.8, ÖL 9.8), kahtlus langes töötajäanutele (PP 11.8). Vihm hoidis ära taassüütmise (PP 12.8). Päästeamet kontrollis turbatootmisrabade tuleohutusnõudeid (ÖL 3.6).

Valmistati turbalisanditega seepi (INS 8).

Pilliroog, kanep ja võõrliigid

Karuputke tõrjeks (PM 29.6) jagus 2009. aastal eelmisega võrreldes vähem raha (EP 23.5, PM 29.6). Eesti 4000 võõrtaimeliigi hulgas on ohustavateks näiteks ida-kitsehernes e galeega.

Leedus loodetakse hakata kanepit (PM 16.7) kasvatama (ÄP 26.3). Taanis legaliseeritakse kanepimüüki (EP 28.9, 14.10, 18.12), Eestis jahitakse kanepikasvatajaid (EP 19. ja 22.1, 16.9, PM 15.5, 6.11).

Tahke taastuvkütus

Siin vaatame tahke taastuvkütuse e tahke biokütuse kasutamist ainult soojuse- või ainult elektritootmise eesmärgil. Koostootmist vaadeldakse eraldi alapunktis.

Küttepuid u hind kasvas Eestis (EP 21.4) raie vähenemise tõttu (EP 21.4, Tõru 26.6). Töösturid tahtsid ülevaadet erametsadest (EP 21.12). Vastakaid arvamusi on välja öeldud puidukasutusele EE põlevkivielektrijaamas (EP 20. ja 22.7, 16. ja 30.11, KuT 30.10).

Eesti pelletitootjad ei jõua rahuldada välismaa nõudlust (ÖL 27.1, VT 4.5).

EL-is on biomassi ja fossiilkütuse koospõletamise kogemused (KT 7). Puidusüsi on kivisütest erinevalt taastuvkütus (ÖL 28.8). Puusöe ladu Nurga külas läks põlema (ÖL 15.6, EP 16.6).

Setumaal uuriti bioenergia tootmise võimalusi. Itaalia, Bulgaaria, Horvaatia, Suurbritannia, Läti, Rootsi ja Eesti (Setumaa valdade liit ja TTÜ) ülikoolide ja energiaagentuuride esindajad tegid Värskas toimunud seminaril kokkuvõtteid kaks aastat kestnud projektist RADAR: uuriti, kuidas muuta sõnnik, heintaimed, võsa, hakkpuit jm biomass elektriks või soojuseks (*WT 22.10).

Üks sellest tööst osavõtja TTÜ STI töötaja Ülo Kask andis intervjuu biokütuste kasutamise võimaluste kohta (EP+ 18.02).

Roheliste arvates on meie rohumaade bioproduktioon kordi suurem kui vajadus loomasööda järele, mis loob või-

malusi rohu kasutamiseks energeetikas (*VT 29.10).

Heina ja kaeru kasutatakse mitmes katlamajas (KT 6) soojuse (Lihulas luhaheina – KT 7 ja 8, PM 3.10; Võrus – KT 4; Verioras kaerajäätmel – ML 19.2) ja elektri tootmiseks (EP 30.11).

Viljakatlavalmistajatel (ML 5.4), viljakasvatajatel (ÄP 28.1), biokütusteks töötajatel ja põletajatel tuleb arvestada asjaoluga, et märtsist 2008 kuni märtsini 2009 langes nisu ja odra hind 53,6 ja rapsi kokkuostuhind 31,9 % (ÄP 19.3). 2010. aasta kevadel loodeti saada kõrgemat hinda (PM 17.7). Viimase päeva seemnehoidla (ML 5.2) kollekttsiooni koostamist hind ei mõjuta.

Jõulupuid sai metsast ise valida (PM 5.12), pärast tehti neist Eestis mitmel pool tuleskulptuure.

Kulinaarne konstruktivism on kokanduses lähenemisviis, mis ei vaja toidu valmistamiseks põllumajandussaadusi, kokates tehisroa lihtsaid keemilisi ühendeid kasutades (EP 22.4).

Eks taolise konstruktivismi näiteks on puuriidamaja (city24.ee 36, INS 8).

Võsa põlevkivi asemele (KuT 27.3). Energiavõsa kasvatatakse küll Eestis (S 2.4), kuid selle kasvatamine on enam levinud Lääne-Euroopa asulate ja linnade roovepuhastusjaamades (S 2.4).

Põllumajandusdoktor Leo Saluste on veendunud biokütuste kasutuselevõtu pooldajaid (PR 8.7). Halupuuga kütmine olevat ökonoomne (INS 9). Ka on vetikad biokütusena kasutatavad (KT 7).

Biodiislikütus

EL-i direktiiv nõuab Eestilt aastal 2011 biodiisli 5,75 % ulatuses tarbimist (EP 10.6). Paldiski biodiislitehas oli raskustes (ÄP 23. ja 27.3). VAPO-l on kava ehitada 8 mld kr maksev biodiislitehas (ÖL 8.5), kui Eestisse, siis nt Kundasse (ÖL 8.5, ÄP 29.5).

Biodiisel paneb käima ühe USA osariigi kuberner Hummeri (KesKus 4, EP 9. ja 20.5).

Eesti firma Nordic Biodisel kavandas toota biodiisli jääkrasvadest superkriitilistes tingimustes (INS 5). Presidendiproua Evelin Ilves algatas nn transrasvade tormi rasvaklaasis (EP 5. ja 8.10, PM 13.10).

Prügitööstuse tulevik polevat põletamine, vaid ennem polüaalkeenide tootmine, mis on elektrienergia tootmisest tasuvam (*KT 4). Vanu prügilaid pole veel aeg lahti kaevandada.

Werol (ÄP 9.6) peatas tärned Paldiskile (ÄP 23.3). Mesilaste surmas kahtlustati rapsikasvatajaid (EP 8.10.).

Bioetanool

Kaubasuhkrut kääritakse enam kodusel veinitegemisel, kuid olid ka muud põhjused, miks Eesti suhkruväru oli vael

ajal suur ja EL-i suhkrutrahv jätkuvalt teemaks (EP 3.10, ÄP 5.10).

Rakvere piiritustehase pankrot oli arutlusaineks (EP 19.5, PM 19.5). EE kavandab Narva 100 000-tonnise võimsusega etanoolitehast, mille toormeks oleks rukis ja nisu, tootmisjäägid aga kasutatakse põlevkivielekttri tootmisel (EP 6.7).

Biogaas

Asutati Eesti Biogaasiassotsiatsioon (ÄP 16.6). Tallinna veepuhastusjaamas (PM 21.10) toodetakse aastas u 2,8 mln m³ (ÄP 22.1, EPLVJ) ja Jööri biogaasijaamas (PM 22.1) 2,4 mln m³ biogaasi (ÄP 22.1).

Ida-Virumaa jäätmetehas saab reoveepuhasti, mis võimaldab kääritusgaasi kasutada kombijaamas (ÄP 9.1). Vinni biogaasitehase hinnaks kujunevat 3 mln € (VT 17.2).

OÜ Kimeko juurde kavandatakse sealäga ja silo biogaasiks kääritav üksus võimsusega 13 500 MWh, millest 6750 MWh müüdaks elektrivõrku (*WT 22.10).

Biogaasireaktor maksab kuni 199 mln kr (EP 5.6), biogaasimootori õlile esitatakse erinõudeid (ÄP 5.8).

Talunikel tuleb võtta suund biomaandusele (ÄP 17.12), mis tähendab reostuskoormuse vähendamist (KT 8), ka sõnnikumajanduse inventuuri (KT 3, 8), mis käib ka seafarmide kohta (ÄP 28.10). Ka lehmasõnnik on arvel.

Nüüd on teada, et Jacqueline püstitas uue Eesti rekordi – 19 000 kg piima lüpsiperioodil (PM 20.6). India on nii lehmasõbralik, et nad on saanud valmis raviva toimega uriini- (et mitte öelda virtsa – R.V)põhise „lehmavee“ (EP 16.2).

Väljaheited ja pasane maa inspireerisid kunstirahvast sürrealistliku kujundi „Oraniuse“ loomisel (EP 25.11).

Osa Euroopa maagaasi vajadusest saaks hea tahtmise juures asendada biogaasiga (ÄP 19.2). Lätis saab biogaasielektritootja toetust pea kolm korda enam kui Eesti tootja. Saksamaal on üle 4000 biogaasijaama, mis tootsid u 11 mln kWh elektrit (ÄP 19.2, ÄPT 4).

Biogaasi (metaan) kasutatakse mootorikütusena Taanis, Rootsis, Prantsusmaal, Soomes jm (EP 5.6, PL 21.9, INS 10), peagi Tartu bussides. Eestis sõidab 18 gaasiautot, mis kasutavad CNG-kütust (ÄP 19.11).

Loomne biokütus

Jahindus on inimtegevusvaldkond (PM+ 28.10), mis oli esiisadel kunagi väga oluline viis toitu hankida ja inimkonda taastoota. Küttimine on lubatud viis loomi tappa (küttida) siiani. Küttimise jätkuks on loomapidamine, mis lõppeb

loomade tapmisega ja neist valmistatud toodete sattumisega inimese toiduahelasse. Loomsed jäätmed suunatakse põletusseadmesse, kus need on vaadeldavad traditsioonilisest erineva kütusena. Kuid tahkeks biokütuseks muutuvad ka küti- tud loomad.

Ilmselt hoolimatusest küülikupidamisel liiguvad need loomad Tallinnas metsikult ringi (EP 29.7). Asi pole meil muidugi veel nii hull kui Austraalias, kus sinna viidud jäneseid muutusid nuhtluseks. Kuid arenguruumi jätkub meilgi ja Stockholmist on ka eeskuju võtta. Seal lippab ringi 6000 küülikut, kes toituvad haljasalade taimedest. Et hävingut vähendada, kütitakse igal aastal tuhandeid küülikuid. Ega see paljudele ei meeldi, kuid ka tõsised loodussõbrad on hakanud leppima või õigemini õigustusi otsima, et tegemist on kütusetööstuse loomuliku osaga, kuna külmutatud küülikud veetakse Kesk-Rootsi loomsete jäätmete põletamise ettevõtte katlamajja, kes varustab saadud energiaga Örebro kandi kodusi (EP 15.10).

Vahepalaks Kivirähki kartus, et Tandrand läheb Brüsselisse kurikuulsa T-särgiga „Kommarid ahju“ (PM 10.6). Inglise oli kava kasutada krematooriumis tekkivat energiat elektri ja soojust tootmiseks (ÖL 8. ja 16.12).

Ka on Sydney linnas infrapunakaameratega varustatud snaiiperid valvel, et kaitsta 120 kääbuspingviini rebaste ja koerte ründe eest (PM 17.7). Keda me kaitseme, kui lähetame snaiiperid tapma meile lõuna poolt sisserännanud 60 000 kormorani, kes söövad aastas 4000 t kala (EP 27.6, 9.7).

Need linnud on vaadeldavad põlevloodusvarana, kui neid kütitaks katlamajade kütteks nagu Rootsis. Või loodame merikotkastele, kelle poegadele on kormoranipojad maitsev toit (EP 8.7). Tapmine on osa looduse tasakaalu säilitamisel.

Loomakaitsjad protestivad tavaliselt loomade väärkohtlemise, näiteks põhjapõtradele stressi tekitamise vastu, kuna neid viidi Solarise katusel liftiga (EP 7.12), või protest silmukalade (EP 12.10) rallile, mille kohta loomakaitseseadus ütleb üheselt, et loomadele ei tohi põhjustada valu ja kannatusi (EP 17.10). Baikali hülged annavad päevas 11 etendust (LL 2.11).

Erand on karusnahatööstus (ÄPT 6), kus protest on seni olnud suunatud peamiselt karusnaha müüjate ja kandjate vastu, mida on mugavam korraldada kui farme kontrollida ja seal väärkohtlemist avastada. Seda tuleks teha, kuna jaht (PM+ 28.10) andis meile loodusliku päritoluga kehakatted. Alternatiiviks on taastumatust naftasaadustest valmistatud kehakatted. Kumba neist peaks tõeline loodussõber eelistama, vajab vist veel põhjalikku arutamist.

On protestitud katseloomade kasutamise vastu (EP 18.11). Inimkatsed tehakse tavaliselt pärast loomkatseid ravimiameti loaga (EP 31.8). Katseloomad on vaadeldavad ka biokütusena.

„Teeme ära“

Prügikoristustalgud „Teeme ära“ asendus 2009. aastal mõttetalgutega (EP 15.1, 23.3, 8. ja 13., 23. ja 30.4, 2.7, 10.8, 24.9, ÄP 9.3, PM 4.5, 9.6, 23.10). Arutleti ka 2008. aastal tehtud vigade üle (N 2.4, PM 10.7, 12.10, ÖL 15.10, EP 19.11). Ürituse eestvedaja Rainer Nõlvaku tegemistele leiti jätkuvalt ajakirjandusväljaannetes ruumi (EP 8. ja 9.4, ÄP 30.10, Gentleman 9). Otsustati venelastega ära leppida 1. mail 2010 (EP 29.10).

„Teeme ära“ ettevõtmine leidis järgimist mujal maailmas (EP 2.3, PM 21.5), kuid ka matkimist meie poliitikute poolt (ÖL 10.10).

Ehk tuleks metsaprügistaja kodu täita prügiga (EP 23.4). Kuid on ka neid, kes jätavad kogu prügi oma korterisse vedelema (ÖL 6. ja 11.11), ise lõpuks sellesse mattudes (ÖL 9.10). Ühe daami pärijad viskasid ära vana madrati, kuhu oli peidetud umbes miljoni dollari väärtuses raha (ÖL 12.6). Nii, et probleem on, kas ikka visata ülearune ära või mitte.

Pirita ürgorg (EP 28.4) upub prügis, ka mujal on maatükid prügi täis veetud (ÖL 29.4, EP 4.5), isegi kalmistud (EP 2.4, PM 19.5, ÖL 30.10). Erand pole ka Pärnu, mille äärde hakkavad prügihunnikud taas tekkima (PP 26.7), ka linna kalmistule (PP 5.2). Muudeti kalmistuseadust (PM 29.12).

Metsas avastati mittespetsiifiline kurgireostus (PM 9.5). Rämpsu koristati (EP 2.6, ÄP 8.7) mere põhjast (EP 21.9, PM 21.9) ja Peipsi järvest (EP 8.5). Rainer Nõlvak jätkab talgutega, ideid on, raha samuti, aga rahu ja usku pole (EE 31.12).

Kosmosepraht ohustas kosmonaute (EP 14.3).

Prügi ja prügilad

Masu ajal tekkis vähem prügi (ÄP 24.1, ÖL 23.11, OS 18.12), inimese kohta 440 kg olmeprügi (EP 9.9), Tallinnas 400 kg (PL 30.11). Pole eriti arutatud, millise muutuse tooks endaga kaasa kõõghuntide (EP+ 28.8) laialdasem kasutamine. Prügilate arvu vähenemine oli tõstmas allesjäänute koormust (EP 2.6, 29.9).

Peeti Euroopa jäätmetekke vähendamise nädalat (PP 24.11). 2009. aasta oli europrügilatele üleminekuaasta (EP+ 18.2) ehk KKM-i jäätmeosakonna juhataja Peeter Eegi järgi jäätmekäitluse Juulipööre (*PR 29.7, N 16.7, VM 30.7, ST 5.8, VT 7.8). 6. juulil 2009 pidi Kagu-Eesti kõikides kirikutes kelli löödama, kuna siis on kõik kohalikud prü-

gilad hingusele saadetud (EP 22.1, 9.9), Lõuna-Eestis (ML 12.2, RP 2.6, ÄP 3.9, EP 29.9) ja Lääne-Virumaal (VT 26.6) samuti, Rakvere linna prügila (VT 27.2, 23.7, 10.11) sai ajalooks (VT 18.7), Rakke vald valmistus prügilat sulgema (VT 13.6).

Tartus himustati osalust Karksi valda loodavas prügilas (S 13.1), neli omavalitsust tundis huvi Polli prügila vastu (S 1.4).

EL-i (N 25.6) ja KIK (N 6.5) toel suletakse prügilaid (KT 4, 5, PM 7.5, PM+ 20.5, EP 10.6, EP+ 16.6) Tartus, Viljandis, Põlvas, Võrus ja Valgas (ÖL 17.7), Võrumaal Räpos (WT 9. ja 18.6, ÖL 9.7).

Paikre prügilas polnud ruumipuudust (EP 29.9). Torma prügilat laiendati (ÄP 3.11).

Saaremaal oli suur probleem (ÖL 11.6) prügi mandrileveoga (OS 16.7), osaliselt prussakate (EP 9.9) ja vaklade tõttu (ÖL 16., 17. ja 23.9). Ka Ruhnu prügi tuuakse mandrile (OS 13.8, 25. ja 28.9, ÖL 22. ja 23.9).

Kudjape prügilas (ÄP 5.2, OS 13.3, 21.5, 6.6, 10.10) plahvatas mingi seadeldis (OS 29.5, ÖL 29.5), prügisse kaevatud koobastes elavad kodutud (OS 21.1). Mujal maailmas on prügi sorteeriv robot välja mõeldud (Sirp+ 9.1). Eestis aga toodeti kunagi prügiautosid (INS 10). Tükk aega varem veeti prügi hobustega. Kui tallinlane jäi teenuse võlgu, pidi timukat seni majutama ja söötma, kuni võlg sai tasutud (EE 10.12). Nüüdisajal tahtis Tallinn luua oma prügifirma (EP 5. ja 6.3, ÄP 12.3, ÖL 14.3).

Korraldatud prügivedu (KT 4) on odavam (EP 15.5), Valgamaalase andmetel kuni kolmandiku võrra (VM 28.1).

On veel hea võimalus mahutada prügi maa-alusesse jäätmekogumissüsteemi (TT 17.04, EP 18.6). Pääsküla prügilat hakkavad elamud palistama (EP 18.11). Prügila roheline murumätas aga ei vastavat selle all olevale sisule (Sirp 9.10). Loeti kokku Jõelähtme prügila haisutunnid (EP 23.9).

Prügihunt (PL 26.10) õpetas lapsi, „Prügikast 3“ lõbustas estraadipublikut (EP 2.9). Kölni koguneti jäätmekäitlusmessile (KT 8), Tallinnas toimus jäätmekonverents (PL 30.11).

Jäätmejaamad

6. juulil 2009 tuli lõpetada segajäätmete ladustamine prügilatesse (ÄP 5.2). Uus jäätmeseadus (EP 19.1) toob muudatusi jäätmeveo kohta (EP 7. ja 26.1), JOKK-lahendusi see siiski veel ära ei hoiä (ÄP 14. ja 16.1, 5.2).

Jäätmejaamad (Mustamäe 1, 3) said tõusvaks trendiks (Harju Elu 9.1), nende abil loodetakse langetada prügiveo hinda (ÄP 14.1). Pääsküla prügila asemel on nüüd jäätmejaam (PL 19.1). Tööd alustas Paide jäätmejaam (ÖL 19.6).

Tartu jäätmejaama asupaik tekitas vaidlusi (EP 22. ja 23.1).

Probleeme prügimajanduses jätkus (ÄP 22.1, 3.2, ÄPT 1). Kirjutati korras- tatud jäätmeveost (EP+ 28.8), inimeste teadlikkusest ja õigusest ise jäätmeid ära vedada (*EP+ 18.2), korruptsioonist (ÄP 5.11), monopolist (EP 20.4, ÄP 10.12), prügisõjast (EP 22.1), väljapressimisest (EP 26.6), trahvidest (EP 4.8), ühisreeglitest (EP 30.9), sorteerimisest (ÄPT 3, PM+ 20.5), raskustest taaskasutatavate materjalide realiseerimisel (EP+ 18.2).

Eestis tuleb eesmärgiks liigitikogumise osakaalu kahekordistamine (25 %-lt 50 %-ni).

Jäätmete (PP 5.6) tavakäitlemisel on kasu nii prügi eelnevast sorteerimisest (PP 30.5, 11. ja 12.6), pakendite kogumise (PP 19.5) kui komposteerimisest (PP 30.5). Kuid arenguruumi on veel piisavalt (PP 12.6).

Paikusel leiti prügi seest kassipojad (PP 11.6, PM 12.6). Kuid ka linna ja prügifirmade vahelt jookseb õige tihti kass läbi (PP 11. ja 26.3).

Sakala kirjutas Viljandi omast sorteerimisliinist (S 28. ja 30.1), pakendite tasuta veost (S 5. ja 19.2) ja muudest sündmustest (S 17.7, 1.9, 14. ja 15.10).

Valgas otsiti lahendust jäätmeteprobleemile (VM 5.2, 1. ja 7.4, 16. ja 24.7, 17.9), ka oli jutuks jäätmejaam (VM 2.3) ja oldi vastu prügila rajamisele (VM 28.2, 5.4).

Räpo prügila suleti jäädavalt (WT 9. ja 18.6).

Pakenditurul ja jäätmekäitlemisel oli samuti arusaamatusi (ÄP 3.2, 21.12, PM 30.10), pakendikogumine samas ikkagi sujuks (EP 21.2) ja oldi isegi jõutud pandipakendisüsteemi toimimises Skandinaavia riikidega võrreldavale tasemele (PM 15.12). Samas kaheldi pakendiringlustegevuse seaduslikkuses.

Taaskasutamise sihtarvud on suurenenud, kuid nõudlus sorditud materjali järele on langenud ja sellest tulenevalt kallis (ÄP 26.3).

Inimestel on kasutada rohelised (klaastaara) ja kollased (papp, plast- ja metalltaara) kotid (PM 16.11).

Kompost

Aiarämpsuga tuleb õigesti ümber käia (VT 19.4, 8. ja 24.9, Mustamäe 7, PL 26.10), need leiavad tee komposteerimisväljakule (EP 9.4, PM 3.6).

Reoveesestett valmistatud komposti soovitati kontrollida (KT 7). Tuberkuloosihagla jääkmuda veeti heinamaale (PM 3.6).

Vihmauss *Eisenia foetida* suudab loomasõnniku kaasabil lagundada kompostiks isegi tekstiilitööstuse jäätmeid (ÄPT 6).

Jõhvi vallas kavatakse hakata koguma toidujäätmeid (PR 26.8).

Jäätmekütus

Uikala prügilas (VT 3.2, 3.6, 12.7, 5. ja 6.11) hakati tootma jäätmekütust (PM 10.7). Sealt saadetakse Kunda Nordic Tsemendile (KNT) iga 1–3 päeva tagant 60 m³ jäätmekütust (PR 10.7, KT 4). AS KNT ühines talle kuuluva Port Kundaga (ÄP 10.9), katsetas killustikutootmist (ÄP 26.6), ka põlevkivi asendamist tsemenditootmisel mobiiltelefonidega (KuT 10). Kavas oli veel paberimassi kasutamine (EP 26.1). Tehase tegevusdirektor Meelis Einstein lubas 2010. aastal suurendada alternatiivkütuse osa veerandini (ÄP 29.5). Selleks on avatud uus liin (EP 3.2, KT 8). Kuid keskkonnamaksu suurenemine võib panna toppama 2 mld suuruse investeeringu tsemenditehasesse (PR 19.6), Tehti juttu Lätti ja Sillamäele ehitatavatest tsemenditehastest (ÄP 27.7, 23.10).

Jäätmekütust oli kavas toota Suur-Sõjamäel (EP 15.12, ÄP 15.12) jm (VT 24.7, ÄP 15.12).

Plast ja rehvid

Kaks USA-st pärit tüdrukut koristasid põlvini vees seistes Ülgase karjäärast rehve (EP 5.7). Edasine asjakäik on, et need purustatakse Tallinna prügilas ja kasutatakse prügilas ehitamisel ja sulgemisel, mujal maailmas näiteks jalgpalli- väljaku kunstmuruks (EP+ 18.2).

Prügipõletusjaamad

Igasugust olmeprügi ei tohi kodus põletada (EP+ 18.2). Prügipõletusjaamu (OS 3S) rajatakse peamiselt kombijaamadena.

Prügilagaasi õhku pihkumise kartuses on EL-i ametnikud muutunud leebemaks prügpõletamise suhtes (ÄL 4.2), mis varem oli soovitusetahelas viimane. Nii oli rajamisel Jõelähtme prügila gaasküttel kombijaam (EP 5.8).

Segajäätmeid on tasuv kasutada põletustehastes, kuna 4 t jäätmeid võrdub kütteväärtuselt 1 t naftaga.

Tallinnasse kavandati korraga kahte suurt prügpõletusjaama: masspõletamisjaama Iru SEJ juurde (EP 20.4, 7.7, 4.8, EE 28.7, ÄP 17.8, 5.9, 15.12, PM 19.12) ja Vao jaama lähiste (ÖL 12. ja 24.3, PL 30.11, PM 3.12).

Neile pakuvad tõsist konkurentsi prügikütuse tootjad. Enamasti väidetakse, et siis jääb Iru jaam ilma Tallinna prügist (EP 20.4, EE 28.7).

Hea tava oleks, et olenemata sellest, milline variant leiab eelisarendamist, ei unustataks sorteeritud jäätmete ringlusse andmist (*ÄP 17.8).

Kombijaamad

Iru SEJ elektri hind on oleneb gaasi hinnast (VT 17.1), jaam ühendati kulude kokkuhoiuks 1. aprillist 2009 EE-ga (ÄP 20.3).

Eestisse rajatakse Aravetesse, Ilmat-salusse ning Oisu ja Vinni valda kombi-jaamu (PM 24.11, ÄP 26.11), Tabasallu gaaskütet (ÄP 18.8).

Tartus AS Fortumi Tartu Lohkva (ÄP 19.1, ÄL 4.2) ja Vao OÜ Digismarti ehk nn Urmas Sõõrumaa puidu- ja turbaküt-tega kombijaamad (EP 8. ja 24.1, ÄP 19. ja 26.1, ÄL 4.2, KT 4) käivitused 2009. aastal. Maksumus ja võimsused vasta-valt 1,2 ja 1 mld kr, 25 MW_e mõlemal ning 52 ja 49 MW_s. Sõõrumaa müüs oma osaluse (ÄP 12. ja 13.3, 3.4, 22.7, EP 13.3) Tallinna Küttele (EP 20.4, 22.6, 30.11).

Puidu kasutamist (EP 21.4) alates septembrist 2009 EE Narva Elektrijaamades (PM+ 8.12) on peetud raiska-miseks või puiduturgu moonutavaks sammuks (*PR 6.8, 6.11, EP 5.10, VT 19. ja 27.10), kuid ka õigeks ettevõtmi-seks (VT 5.11). Suurim puidu tarnija on RMK (EM 3).

Sillamäe kombijaamas põletatakse põlevkivi koos puidujäätmetega (PR 14.7). Kuressaarde soovitakse hakkpui-du kombijaama.

Pärnus alustas 1906. aastal esimene Eesti avalik elektrijaam, 103 aastat hil-jem septembris sai nurgakivi 1,2 mld kr maksev Fortum Termesti kombijaam (ÄP 8.7, KT 8), mis kasutab turvast ja puitu (45 MW_s ja 24 MW_e), kattes tule-vikus kogu linna vajaduse elektriga (PP 10.2, 16.6, 10.7, PM 10.7, ÄP 6.7, 13.7, KT 8, ÖL 19.9).

Ahtmesse tuleb gaasil (PR 16.4) ja põlevkiviõlil töötav reserv- ja tippkoor-muse SEJ (PR 31.1, KuT 23.7) kogu-võimsusega 100 MW (PR 23.7).

Setumaal on võimalik toota kaks kor-da rohkem energiat kui praegu tarbitak-se. OÜ Kimeko juurde kavandatud 40 mln kr maksev sealäga ja silo kääritatv biojaam on kavandatud võimsusega 13 500 MWh aastas, millest 6750 MWh müüduks elektrivõrku (*WT 22.10).

Biokütet kombijaamad on levinud Austria külates (EP 6.11). Kas ka tule-vikus meie väikekatlamajades (EP 6.11)?

Taastuvenergia

Mitte ainult tuumaenergeetika (EP 22.12) arendajad arvavad, et Euroopa ühe odavaima (EP 22.12) põlevkivielekt-ri aeg hakkab mööda saama (PM 7.7). Vastavalt arengukavale langeb see alla 30 % 15 aasta pärast (EP 27.2).

Taastuvenergia (ka alternatiivenergia – Lõunaleht 5.11) on ilma täpsustamata (ÄP 27.3, 6.7, 25.9, Grüne 3, EP 8.5, EP+ 16.6, PM 8.7) enamasti kas bio-, vee-, päikeseenergia või need üheskoos. Eestis nimetati selles valdkonnas tegut-sejatest BLRT-d (tuuleparkide mastid), ABB-d (tuulegeneraatorid), Fixteci (reoveepuhastid) ja UNIT-i (sästlikud majad) (ÄP 8.12, vt ka ÖL 13.11). Ees-

tis tuleb taastuvenergia osatähtsus (ÖL 11.9) 2020. aastaks suurendada 25 %-ni. Julgus kasutada taastuvenergiat on suu-renenud (EP+ 18.2).

London kavandas linna kütta ja elekt-riga varustada 2025. aastal kohalike energiaallikate abil 25 % ulatuses (PL 26.10). Euroopa rohelised (Grüüne 5) sooviksid, et kogu energia oleks toode-tud taastuvallikatest (Grüüne 3).

Kasvuhoonegaasid ja kvoodikaubandus

Käivitumas on elektriturg ja heitmekau-bandus (*PR 6.8). AAU-de (CO₂ kvoot) turul on kõva konkurents (EP 6.5, 25.11). Kvoodikaubandus ei vähendavat saasta-mist, vaid viiks tootmise Hiinasse (EP 22.12).

Kasvuhoonegaaside koguse kärpimine on olnud pidevalt päevakorras (EP 29.1, PM 11.7, 27.11, ÄP 31.8) ning juba aastaid lisaks veel kvoodikaubandus (KT 5, PM 23.11, 4. ja 12.12). Kui viisakalt väljendada, siis arutatakse Eestile eral-datud kvootide koguse põhjendatuse üle (ÄP 24.9, 21.10). Teisiti öeldes jäi saastekvootide (EP 2.5, 16.8, 25.11) miljardite tuuldelaskmine okkana EE tagumikku: 2005–2007 sai EE kvootide müügist 2,7, kuid 2008 ostis neid lisaks 0,434 mld kr eest (EE 26.11). Rahahäda sündis ettevõtteid kvooti müüma (ÄP 4.2).

Maailma emissioon on 870 Gt, Euroopa oma sellest vaid 2 GT (EE 9.4). USA kavandas vähendada emissioone (PM 23.5) 2050. aastaks 83 % (EP 18.12), 80 % peaks olema eesmärk ka teistele arenenud riikidele (EP 10.7).

SO₂ püüdmine põlevkivi põlemisgaasidest on Eestile oluline lahendamist vajav küsimus (KT 5). Öhku eritub veel orgaanilisi ühendeid (KT 4). Tervist kahjustavad ka öhku paisatavad peen-osakesed (PM 21.7). Vaja oleks saasteil-maprognoosi (ÄP 26.11).

Kilt

Vene ajal polnud fosforiidi kaevanda-mine lubatud enne katendis oleva kilda kasutamist (KT 3). Kilt on jäänud siiani vaid tulevikumaavaraks (KT 3), kuid kas ikka kauaks (*OS 4)?

Maailmas uuritakse põleva kildagaasi varu (INS 10), reaalsuseks on seni pa-handust tekitav osaliselt kildapäritoluga gaas radoon (KT 6). Kildaga on seotud ka kullaotsijate lootused (EP 14.5). Vaid rauamaagimaardla Ida-Virumaal on sel-lest lahusolev moodustis (EP 9.7). Veel loodetakse meie maapõuest vaske leida (EP 18.9).

Eestlased ise aga investeerivad Aaf-rika kulla- ja teemandikaevandustesse (ÄP 26.2).

Nahkhiirte (PM 17.12) pesitsuspaiku on seostatud Ülgase fosforiidikaevan-

dusega, mille kildast laes nad ripuvad. Fosforiidisõja ajal hirmutati eestlasi Ida-Virumaa naurustumisega. Naurus peab olukord olema hästi hull, kuna nende valitsus ühena vähestest tunnus-tas Lõuna-Osseetiast ja Abhaasiast (PM 16. ja 17.12).

Põlevkivi

Põlevkivi arengukava sai rakendusplaani (Tõru 26.6). Kinnitati maavaravaru kaevandamisõiguse tasumäärad aastateks 2010–2015 (KuT 9.4, KuT 1.10, KT 8). Põlevkivi (*EPVLJ 09) kaevandamisele (Sirp 29.4) pandi ülempiir (VT 7.9).

Põlevkivist kirjutatakse kui Eesti rah-vuslikust rikkusest ja sõltumatuse pan-dist (Eurokratt 4), kuid Lembit Kaljuvee kontekstis, et EE juhtkond vajab välja-vahetamist (ÄP 8.4). Ilmus raamat „90 aastat põlevkivi kaevandamisest Eestis“ (EPVLJ 09, vt veel EL 6, 8, 11). Korral-dati rahvusvaheline põlevkivi sümposi-on ja aprillikonverents „Põlevkivimaa – probleemid ja tulevik“ (EPVLJ 09). Kaitsti doktoritöid põlevkivitööstuse riskide ja kaubavoogude kohta (EPVLJ 09). Arutati ka põlevkivi kaevandamise tulevikutehnoloogiate üle (INS 2).

KKM-i keskkonnakorralduse ja -teh-noloogia osakonna juhataja Rein Raud-sep viitab ministerruumi ja Maa-ameti koostatud maardlate (sh põlevkivi, turvas) nimistule (www.maaamet.ee), mida täiendatakse pidevalt (*PR 5.8). Arengukavade koostajad on huvitatud täpsetest andmetest maavarade kohta (ÄP 3.12), ametnikud aga lennuki abil kaevandamise kontrollimisest (ÄP 13. ja 27.3, EP 16. ja 20.4). On juhtunud, et veekogude nimistusse satuvad karjäärid, millel on kehtiv kaevandamisluha (ÄP 14.12).

Kui jääaeg on „süüdi“ meie pinnamoe kujundamisel, siis ega inimese osa selles pole sugugi väike, arvestades põlevkivi-jm karjääre (EL 10).

Keskkonnatasud (ÖL 15.6, ÄP 16.6) võivad veelgi suureneada (PR 12.5, ÖL 16.7, KuT 30.7) ja suretada riigikogu liikme Lembit Kaljuvee arvates Virumaa tööstuse (PR 19.6). Põlevkivivaldadel on suured valitsemiskulud (PR 5.9).

The Colorado Independent kirjutab meie põlevkivitööstust 80 aastat vaeva-nud keskkonnaprobleemidest (PM 29.7, EP 31.7). Uuriti Ubja põlevkivikarjääri ärastusvee päritolu (KT 3), kaevandus-vee mõju jõgedele (OS 1, 2) ja allmaa-kaevanduste mõju metsale (OS 1).

Kaevandusmuuseum muutus sisuka-maks (PR 31.1, 14.2, VT 16.2). Ruhri industriaalmaastik kaevandusmuuseumiga meelitas rahvast ligi (ÄP+ 17.12).

Põlevkivi leidub ka Rakvere linna all (KuT 27.8).

Mäeinsener Jakov Fraiman arvab, et keemiatehased jäävad põlevkivita, kui ei investeerita iga-aastaselt 4,5 mln kr (PR

13.2). Kaevurid arvasid, et keskkonnametnikud peaksid uinutama neid Sirgala karjääris kimbutava karu ja ta sealt ka kaugemale toimetama (PR 25.11).

Ida-Viru sobiks kogu maailma põlevkivikooliks, nii ütles EE juht Sandor Liive, allkirjastades kompetentsikeskuse koostöölepingut (PR 11.3).

Tehti juttu akadeemik Arvo Otsast kui põlevkivienergeetika advokaadist (KesKus 9) ja Eesti tuntumast akadeemikust Anto Raukasest (KesKus 9, 11).

Oli veel juttu Eesti põlevkivi keemilise ehituse uurijatest (EPLVJ 09). Ordoviitsiumi ajastul tekkinud kukersiitpõlevkivi on teatavasti vetikalise päritoluga. Nüüd aga leiti Kalana lubjakivikarjäärist üle 400 miljoni vanuseid Siluri ajastu kivistunud vetikaid (EP 18.10).

Kivisüsi on Poolale sama, mis Eestile põlevkivi (EPLVJ). Kuid Eesti omab ka kivisöemaardlaid, mis sest et Teravmägedes (EP 13.5).

EE Kaevandused

Ilmselt oli tegu seaduspärasusega, et esmakordselt oli majandus-Nobeli saajate hulgas naine ja juhus, et nad olid uurinud kuidas juhtida firmat ja hallata loodusvaru (PM 13.10). Eesti riiki on vaadeldud vahest ka kui ettevõtet. Kaarel Tarand ei pidanud vajalikuks, et kaevanduste enamusaktsiad on riigi käes (EP 22.10).

Äriettevõtte Eesti Põlevkivi (PR 5.5) sai nimeks EE Kaevandused. Ega see uus nimi ei meeldinud paljudele, Lembit Kaljuvee polnud selles erand (PR 9.5). Vihjati isegi rahulolematute kaevurite pronksiõõle (EP 27.10). EE Kaevandused (PM 6.5, PR 29.8) taotlesid kaevandamisluba Uus-Kiviõli kaevandusele (PR 22.8, VT 24.8, 16.10, 25.12), kuna Aidu karjääri ja Viru kaevanduse põlevkivivarud on ammendumas. Uue kaevanduse varu on 200 mln t, millest kolmveerand on kaubapõlevkivi (PR 22.8). Kaevandus ei meeldinud Maidla valla ja Oandu rahvale (PR 4.9, VT 28.12, PM 29.12). Maidlas otsustati maavarad riigilt üle võtta (PR 7.5).

Põlevkivist oli puudus, kuid ajakirjanduses käisid jutud EE kaevurite (kohati 400 inimest) koondamise kavade (EP 13.2, PM 20.6, PR 6., 9. ja 16.10), inseneri aga nappis (PR 18.4). Koondamine tekitas proteste (EP 2. ja 3.3, ÕL 30.4, 8. ja 16.5, 19.6, 10.7, 6., 10. ja 16.10, VT 28.4, 1.5, 14.10, 27.11, 28.12. PR 15.5, ÄP 8.10, PM 8. ja 9.10).

Lembit Kaljuvee pani ebaõnnestumised reformide arvele (PR 16.10) ja ennustas ettevõttele suurt kahjumit (ÄP 25.1).

Estonia kaevanduse kaevurid elasid 70 m sügavusel maa all üle tulekahju (ÕL 19.9). Aidu karjäärist võiks saada tudengite projekti järgi aktratsioonidega supelrand (PR 13.3, VT 14.3).

Teised kaevandused

Kohus keelas Kiviõli Keemiatööstusele kaevandamise Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjääris (PR 14.3), kuid riik lubas siin oma abi (PR 31.12). Sekeldusi oli maaomanikuga (EP 9.11). Kiviõli Keemiatööstuse andmetel on põlevkivi omahind 77,94, kui EE arvates 165,10 kr/t (ÄP 28.5, EP 9.11).

Uuteks kaevandusteks kujunevad lisaks EE Uus-Kiviõlile veel VKG Ojamaa (PR 23.7) ja arvatavasti veel teisedki kaevandused (PR 22.8). Ojamaa arendamine seiskus (PR 19.2), kuid lintkonveierile otsitakse ikkagi kulgemisteid (PR 7.10).

Põlevkiviõli

Eestis on juba 85 aastat põlevkivi töödeldud (OS 1, 4). Korraldati rahvusvahelisi erialakonverentse ja osaleti neis (OS 1.4).

Suri legendaarne insener Ivar Rooks (PR 26.6), tema pärandi hulka kuulub raamat „Esimesest Eesti põlevkivitööstusest Kiviterini“ (PR 18.7). 1938. aastal oli põlevkiviõli üks Eesti tähtsamaid eksporditartikleid (EE 23.4).

EE juht Sandor Liive soovis põlevkivitööstust maksustada nafta hinna (EP 10.6), mitte keskkonnatasude kaudu (ÕL 12.6), et tagada põlevkividiisliga riigi sõltumatus (PM+ 8.5).

Põlevkiviõli reostas Tallinna–Narva maanteel (ÕL 24.9). Türi-Alliku katlamajast lekkinud põlevkiviõli aaurud kimbutasid ühe kortermaja elanikke (ÕL 30.11, 1.12). Väga ohtlikuks (ÄP 24.3) on hinnatud 15 kemikaali (ÄP 29.10).

Termobituumen on põlevkiviõli tekkimisel üks oluline vahesaadus (OS 3) ja mängib olulist rolli põlevkivi ja biomas- si koosvedeldamisel (OS 1).

Eestis kogub kaks firmat vanaõli (ÄP 4.6). Ülikontserni Addinol Ida-Euroopa keskust hakati Tartu ehitama (ÄP 5.6).

Euroopa õlimuuseumide võrgustik pidas iga-aastase kokkusaamise Põlevkivimuuseumis (PR 10.9).

VKG

VKG pani tsemenditehase rajamise (PR 25.3, ÄP 25.3), õlivabriku (PR 24.4, ÄP 26.4) ja ühe elektrijaama kütuse puudumise tõttu (PR 25.4, EP 28.4, ÄP 28.4) seisma, kuna Aidus peeti pikka suvepuhust (PR 22.4). Kahju sellest hinnati 80 mln kroonile (PR 29.7). VKG lootis saada Slantsõst põlevkivi (PR 30.4).

Vähendati töötajate arvu ja kärbiti palku (ÄP 13.3). Üle kümne aasta VKG-d juhtinud Janek Parkman tegi otsuse ettevõttest lahkuda (PR 5.5). Üks tööstushoone läks põlema (ÄP 17.3).

Oktoobris 2009 loodeti hakata käivitama 1,1 mld kr maksvat VKG Galoter-tehnoloogia edasiarendusel põhinevat õlivabrikut, mida rajati koostöös

Venemaa ja Soome insenerfirmadega (ÄP 3.3, PR 3.10). Kavatsetakse õliks töödelda 0,8 mln t peenfraktsioonilist põlevkivi. 21. detsembril 2009 avas president Ilves Kohtla-Järvel selle õlitechase (PR 22.12). VKG Oil oli valitud Eesti parimaks firmaks (INS 8) ja sai ka tiitli eksportöör 2009 (1,1 mld kr 2008), aasta varem pälvis VKG innovaatori tiitli (PR 17.9). VKG oli väärtuselt Eesti 14. ettevõtte – 2050 mln kr + 27 % (EE 15.10). Õhus oli ka tööstusspionaaži hõngu: EE ja Outotec olevat tundnud liigset huvi oma konkurendi VKG tegemiste vastu (ÄP 3. ja 10.9).

EAS (EP 26.7, 4.9) otsustas 9. augustil 2009 toetada rakendusuringuid põlevkiviõli rafineerimistehnoloogia leidmiseks VKG-s 8 mln krooniga. Eesmärk on ehitada rafineerimistehas võimsusega 600 000–700 000 t õli aastas. Õli saamiseks vajatakse 5–6 mln t põlevkivi. Tehas toodaks kuni 500 000 t Euro V diislikütust ja vähesel määral toorbensiini (ÄP 26.8).

VKG arendusdirektor Jaanus Purga meenutas enne ja pärast Teise maailmasõja aegset aega, kui Ida-Viruse mootorikütust toodeti (PR 11.–13.8), kuid mehed ja mootorid olid siis hoopis teistsugused.

Oli juttu ka õlitööstuse kunstipärasest jäädvustamisest sotsialismi ajal (Sirp 18.12).

Kiviõli Keemiatööstus

Veofirmal T. R. Tamme Auto oli raskusi jätkata õlitootmist Kiviõli Keemiatööstuses (PR 16.1, ÕL 16.1), käivitamata olid ka uued õlitootmise seadmed (PR 14.3). Firma väärtuseks hinnati 394 mln kr +45 % (EE 15.10). Pankrotimenetlus jäi õnneks algatamata (PR 7.8, ÄP 8.7). Kui nafta hind oli kõrge, saadi korraliku tulu (ÄP 4.12). Ida-Viru õlitöösturid tipnevad rikaste edetabelis (PR 19.9).

EE põlevkiviõlitööstus

EE põlevkiviõlitechased tootsid 2008. aastal miljon barrelit põlevkiviõli (PM 11.7). Narva külje alla Vaivarasel hakatakse 2010. aastal kohalike elanike kiuste (PR 7.5, VT 25.5) rajama EE uut ligi 3 mld kr maksvat õlitechast, millest kujuneb Eesti taasiseseisvumisaja suurim tööstusobjekt (PR 23.5, 6.10, 2.12, ÕL 10.7). Tehas tarbib aastas 2,26 mln t põlevkivi, tootes 290 000 t põlevkiviõli ja 75 mln m³ uttegaasi elektrienergia tootmiseks (ÄP 25.4, EP 23.5). Tehas valmib 2011. aastal (ÄP 25.6, 8.12), ehitab Outotec (ÄP 7.9, PM 21.9), nimeks pannakse Enefit 280 (ÄP 13.7).

Kui 2016. aastal peaks valmima tehase jätk (ÄP 2.7), tuleks EE-l välja käia 19,5 mld krooni. Toodeks oleks siis autokütus. Kõik see peaks ajakirjaniku arvates tooma rikkust Eestile tervikuna,

aga Ida-Virule eriti (PR 2.12). Ajalehtedest ei selgu päris üheselt, kas uue tehase toodang on autokütus või ikkagi põlevkiviõli, millest toodetakse sünteetilist naftat ja sedagi koostöös rahvusvahelise ettevõttega alates aastast 2016 – 30 000 barrelit päevas (PM 11.7). Tundub, et kui on juttu õlist, mida köetakse katlamajades ja lisatakse laevakütusele, on see põlevkiviõli, aga kui see suunatakse diislikütust valmistavasse tehasesse (ÄP 13.7) on seesama õli sünteetiline nafta. Ilmselt loodetakse, et seni naftast diislikütust valmistavad tehased on koostööaldimad kui toormes esineb sõna nafta. Tegelikult on põlevkiviõli tehise- või tehnoloogiline nafta, kuna tema tekitamine on võrreldes naftatekkimisega ülikiire ja sellest ka koostise suured erinevused (vt ka EPLVJ 2009). Terminis tehisnafta kasutamine põlevkiviõli kohta (KT 3) on eksitav.

Jordaaniasse ja mujale

EE-l oli lootus allkirjastada Jordaania loodusvarade ametiga leping põlevkivi kaevandamiseks, õli (ÄP 10.7, EP 16.7) ja elektrienergia tootmiseks, kuid see ta kerdus parlamendi laialiminemise taha (EP 30.12).

EE-l on kava töödelda Maroko põlevkivi, mille varud on maailma uurituteist ühed suuremad (ÄP 6.3, Gentleman 10).

Eesti Kaubandus-Tööstuskoda võõrustas Kasahstani ärieliiti ja avaldati arvamust, et meie põlevkivialaseid kogemusi annaks nendega jagada (ÄP 24.9).

Kukruse mägi ja tee

628 mln kr maksva (EE 7.5) Kukruse-Jõhvi teelõigu ehitust (PR 14.3, ÄP 20.3) nimetas mäeinsener Stepan Rezanko arutuks raharaiskamiseks, kuna ala ohustab kaevandusväljade tõttu liiklejaid (PR 16.4). Kaevanduskäikude laed on aastatega alla vajunud ja teoorias võivad kunagi põhjustada maavärina (EE 7.5).

Teetööde käigus on leitud 17 muinasaja matmispaika (PM 28.11). Ehitamisel kasutatakse väidetavalt kallist ja ohtlikku (EE 7.5) geovörku (Auto Leht 25/3).

Eesti Põlevkivi arendusdirektori arvates on riskiohtlikumad alad seal, kus kaevanduskäikude lae paksus on alla 10 m. Ühte kaevandusauku varises mullikas ja ka hukkus seal (PR 1.7). Varinurme külas meelitab taoline auk lapsi ligi (PR 29.5). Kavandatava tee kõrval varises kaevanduslagi sisse, tekitades kahemeetrise läbimõõduga augu. Tuletati meelde veel Ahtme kaevanduse peale tekkinud väikejärvi, varinguid oli mujalgi, üks neist registreeriti Soome seisvojaamas (KT 3, EE 7.5). Vanim kaevanduskäik pärineb aastast 1916 ja selle puutoed on nii pehastunud, et pista näpp sisse (EE 7.5).

Tee ehitusel kasutatakse põlevkivi-

tööstuse jääke (PR 8.5). Tööga oldi alustatud, kui selgus, et tee takistab juurdepääsu nn Eesti Etnale – turismimagnetile Kukruse aherainemäele (PR 4.7). Tuld see mägi küll ei purska, kuid 2007. aastal hakkas mägi taas suitsu välja ajama, tekkis juurde auke ja lõhesid (PR 18.8). Mägi muutus veelgi aktiivsemaks pärast ehitustööde algust. Mäele tekkisid mutimullahunnikutalised seest soojad kuhilad, mäe kuju muutus, tekkisid pehme pinnasega alad ja ilmusid väävililaigud. Oletati, et märke jäänud põlevkivi põlemine kutsus esile utmise ja lubjatekke, põhjustas ka mäe pinna õliseks muutumise (PR 4.8).

Põlevkivitööstuse jäätmed

Eesti maastikule omapärased poolkoksimäed (OS 3) on maailmas üsna unikaalsed tehismoodustised (EP+ 16.6). Nende sulgemine Kiviõlis (PR 29.7) algas 2009. aasta sügisel, Kohtla-Järve oma suletakse (ÖL 28.12) 2010. aastal. Esimest sulgeb Skanska EMV, teist Merko Ehitus (30.12). Mägede sulgemiseks vajatakse 850 (PR 17.6) või hoopiski 375 mln kr (ÖL 18.6, PR 30.12). Sulgemist vajavad ka mägedes paiknevad fuussid e pigi järved (PM 10.10).

Kiviõli Keemiatööstus avas uue üle 42 mln kr maksnud poolkoksiprügila (PM 9.7, PR 10.7, VT 8. ja 11.7).

EE Kaevandused vähendasid keskonnatasu, ladestades aheraine motoraja aluseks (PR 23.5).

Mägedesse on kuhjatud sadu miljooneid tonne aherainet, mis on aher põlevkivi poolest, kuid on tarbitav lubjakivikillustiku asendajana mõningates selle kasutusvaldkondades (EL 1, ÄPT 4). Miljon tonni kuluvat Kukruse-Jõhvi maanteelõigu ehitamisele (PM 14.5). Aherainemägesid kasutatakse ka kui turismiobjekte (KT 8).

EK ähvardas Eestit hiigeltrahviga põlevkivituha ladestamise eest, olgugi et EE oli kulutanud parema lahenduse otsimiseks 160 mln kr (EP 21.7). Selgus, et parim on seesama tuhamägi, mida tuleb senisest erinevalt vallidega ümbritseda (EP 21.7). Selgitati, et kaevanduskäikude täiteks seni tsemenditööstuses kasutatud leidnud tuhk (OS 1.4) on kivistudes (OS 1) põhjaveele ohutu (EP 20.6, 20.10). Poolkoksimägede eritisi on uuritud (OS 3). Viim võis uhtuda fenooli sisaldavat vett Kohtla-Järve poolkoksimägedelt Purtse jõkke (EP 7.6). Poolkoksireostus on tõstnud muldade (EJES 2) raskmetallide sisaldust (OS 3), leiti polütsükliilisi jt ebasoovitavaid orgaanilisi ühendeid (OS 1, EJES 2).

Soojuse hind

Ilm tõi külmarekordeid (PM 19.12). Korterühistud soovisid, et riik ohjaks soojuse hinda (PL 7.9), mis enamasti suurenes

(ÄP 5.8, 23.9, 9.12, EP 2. ja 12.9), kuid mitte alati (ÖL 16. ja 17.1, EP 31.3, 5.5). Arvete maksmatajätmine oli mitmes kohas jätnud elanikud külma kätte (PM 17.12) ja ühistud olid pankrotistumas (PL 17.8). Küttekulu aitaks vähendada küttesüsteemi hooldamine (ÄP+ 20.2, 29.10), soojustamine (TT 2, EP 23.4), säästlikkus (KT 5), odavam küte (ÄP 22.7), ülekütmise vältimine (ÄP 22.7, PP 14.12), külmatootmise jääksoojuse kasutamine (ÄP+ 24.8), küttehooaja alguse nihutamine (EP 2.10), kunagi kaugemas tulevikus ka poliitikute lubadused (EP 16.10). Pühakojad läksid Viljandimaal säästurežiimile (PM 15.12), kuid soojuse tootjad olevat saanud priskeid ärikasumeid (ÄP 27.7).

Vanurid said tasuta suitsuandureid (EP 22.4), mis muutusid kohustuslikuks alates 1. juulist 2009 (ÄP 13.7). Kurtidele mõeldud andur läheb maksma üle 3000 kr (EP 30.6).

Tallinn jagas valimiste eel rahvale küttepuid (EP 15. ja 19.9, 21.10) ja lubas hüvitada küttekulu (PL 13.4, ÄP 22.4, EP 11.12). See sündmus inspireeris Janek Mäggit ja nii pani ta kirja värsid „Valitud sai Puu ja Kartul“ (PM 24.10). Töötutele tallinlastele lubati kirved kätte anda, et hädalistele puid varuda (EP 13.11). Riigi esimesed küttepuude saagimisvõistlused viidi läbi Tartus (PM 21.12).

Energiasäästmine

Energiasääst tõusis arvestatavaks teemaks (PM 28.5), kuid see olevat kõrgtehnoloogiline tegevus, mis nõuab paksu rahakotti (ÖL 14.11). Pealegi pole inimesed energiasäästmisest eriti teadlikud (EP+ 18.02).

Jõhvi, Toila ja Mäetaguse vald otsisid ühiselt teid energia säästmiseks ja küttekulude vähendamiseks (PR 12.11).

Hõõglambid said esimese surmahoobi (PP 15.1, EP 21.7, EE 17.9).

100-W pirnide tootmine lõpetatakse (ÖL 28.8) ja aastal 2012 keelatakse hõõglampide müük (ÖL 20.2). Sandor Liive aastapalgaga (PR 28.8) oleks saanud lasta 40-W pirni põleda alates Noa ajast (EE 9.4). Maailma vanim inimene sündis aastal 1879, mil Edison leiutas hõõglambi (EP 26.3).

Eurokurgiks nimetatud (PM 20.9) säästupirn (ÄPT 6, PM 19.10, EL 12, EP+ 11.12) pidavat näitama loodus-säästlikumat tulevikuvalgust (Eurokratt 3), kuid oli ka kõhklejaid (EP 2.9). Suuremat säästu annavad hoopiski LED-pirnid (INS 9).

Energiamärgis (ÄP 13.1, EP 30.1, 9.3, 16.6, 16.7, PL 20.4, 16.10, Mustamäe 4, LL 8.5, PM+ 8.5, 7.7, 14.10) aitab valida säästlikumat (PM 17.6, EP 7.11) kodu (Harju Ekspress 2.1, PM 12.1, ÄP+ 19.1, LL 27.3). Energia säästmine (Bioneer 2009, EP 18.4, 7.11, ÄP 5.5,

KT 7, 8, Riigikogu Teataja 19) vajaks tegevuskava (EP 16.6), kas või innustavat säästunädalat (ÄP+ 29.10, 24.11, PM+ 11.11). Veel säästlikum oleks passiivmaja (Sirp+ 9.1), madala energia (city24.ee 35) või nullenergia maja (EP 14.3, 18.6, ÄP 18.6, EP+ 20.6, EL 8), iseõppiv (EP 22.4) või hoopiski „Tark maja“ (EP 24.9), taotleda saab Kredexi (ÄP 13.4, 26.5, PM 23.5, PM+ 27.5, ÄP+ 20.10, KuT 13. ja 20.11, PL 30.11, city24.ee 36) või EK (INS 6) toetust majade soojustamiseks (EP+ 26.8, PM 10.11). Hooned on muutumas energiasäästlikumaks (*PR 6.8). Taanlased panid jalga del maja kõndima (PM 15.7).

Rohelist võimalust (10 mld kr kodude energiasäästule) peeti oponentide arva tes rohelisteks ummikuteks (PR 16.6).

Säästev maa on ikka rohelist karva (Grüüne 6).

Energiatõhusus (EL 4, EP 13.5, KT 3, Grüüne 3, ÄP+ 24.11) vajab toetamist (EP 30.3). EK andis välja väliste toiteal likate energiatõhusust käsitleva määruse (ÄP 7.4). Soovitatakse energiaauditit (EP+ 25.5). Energiatarvet aitab vähenda da ka tänavavalgustuse väljalülitamine (PL 30.1, EP 20.3, PM 5.12) või kellakeeramine (EP 26.3).

Energiat saab meditsiinis kokku hoi da ka südamestimulaatorite andurite ja protessorite efektiivsust suurendades (PM 30.10).

Tartus taheti luua energiaagentuuri (ÖL 6.5). Sealse OÜ Tartu Keskkonna uuringute tegevus lõpetati ja varad läk sid Eesti Keskkonnauuringute Keskuse le (Tõru 26.6).

Energiajulgeolek

Välisluuret huvitab ennekõike teave energiasektori kohta (ÄP 3.9). EL-ist pole Balti riikidel loota tuge energiajul geoleku kindlustamisel (ÄP 17.6). Ehk on kasu Balti riikide energiadeklaratsioo nist (ÄP 28.4) jm koostööst selles valdkonnas (ÖL 27.1).

Balti energeetikakonverentsi avades teavitas peaminister Andrus Ansip Eesti ambitsioonikatest pürgimustest energeetika valdkonnas (ÖL 14.10).

Roheliste arvates on meie põlevkivi energeetika halvasti planeeritud (*VT 29.10).

Kaarel Tarand kirjutas põlevkivifanaatikutest, kes räägivad põlevkivienergeetikast kui rahvusliku julgeoleku alusest (Sirp 23.5). Energiajulgeolek on vaid üks majanduslikest riskidest (ÄP ÄL 18.2).

Vaja on õppida teiste vigadest (EP 11.8, INS 10) ja energotehnoloogia arendustest (INS 2). Eesti suurendas vedelkütuse varu (ÄP 27.5, 15.6, PM 16.6).

Venemaa tahaks uut energiahartat (ÄP 22.4). Stalini pojapoeg meenutas Thatcheri kunagist ütlust, et piisaks 50 mln

venelasest, et tagada Lääne energeetika ja sõjatööstuse vajadus (EP 25.4).

Eesti Energia (EE)

Kirjutati EE elektri hinna (PM 3. ja 31.7, EP 29.8, ÄP 8.12) alandamisest (EP 31.7, ÖL 31.7, ÄP 31.7) ja tõstmisest (EP 2.3, 22.5, 6.10, 2.12, PM+ 8.5, PM 5. ja 6.11, 1. ja 2.12, ÖL 2.12, ÄP 2.12), roheline energia on sellest olenemata kallim (ÖL 5.3, EP 20.7, ÄP 19.10). Rohelised lisak sid juurde veel aktsiisi (EP 20.2, 4.6, PM 12.6). Erasik saab samuti osta rohelist elektrit (PP 26.3).

Arutati ka elektrituru avamise mõju elektrihinna le (PM 16.11, 3.12, ÄP 4.12, EP 20.12).

EE (ÄP 4.9, PM 6.10) Narva Elektri jaama koristajad kavandasid 2009. aastal streiki (PR 15.1, 7.5), siis tuli uudis, et EE kavatseb kaotada töötajate lisasoodustused (PR 18.3, ÄP 18.3, 6.5, PM 7.4, ÖL 11.4, 8.5, EP 8.10), koon dada töötajaid (ÄP 6.10, EP 13.10, PM 13.10) ja panna ühe elektri jaama suveks seisma (EP 12.2, 9.4, 5.5, ÖL 12.2, 28.4, PR 16.4, PM 18.5) ja pandigi (EP 16.5). Sama saatus ootas Iru elektri jaama (ÄP 19.5).

Kurjad keeled rääkisid, et kavandata vad uued elektriplokid ehitatakse seisma (EP 10.9). Jaama ehitajaid jagu ks (EP 18.9, PM 19.11), kui leitakse vajalikud miljardid kroonid (EP 22.10).

Mais 2009 sai EE 70-aastaseks (Otsustaja 36). Majandusnäitajatel polnud viga (PM 1.8, ÄP 23.1, 26. ja 30.4, 26.6, EE 10.9), olgugi et ettevõtte d va jasid vähem elektrit (VT 23.5, ÄP 27.5, 23.11). Dividendide suurus oli samuti arutluse all (EP 2.9, ÄP 18.11).

EE ja Tallink mahtusid Eestist ainsana Kesk- ja Ida-Euroopa 500 suurema ettevõtte hulka (ÄP 12.9). EE-d on peetud Eesti vääruslikemaks ettevõtteks – 17 436 kr + 26 % (EE 15.10). Äripäeva TOP-is oli EE 2008. aastal 22. kohal.

Elektriliinide poste ostetakse Root sist (ÄP 3.3). Rootsi võib osta Soomes elektrivõrgud koos postidega (ÄP 3.9). EE omanikul Eesti riigil oli kava osta endale EE tütarfirma Põhivõrk (ÄP 31.8, ÖL 17.11) e Elering OÜ (PM 29.6, ÖL 12.11). Elering sai uue juhi (EP 2.12, ÄP 2.12) ja kavandas laenata investeeringuteks 3,2 mld kr (EP 29.8).

Paljud ei saa aru, miks tahetakse EE-d tükikaupa maha müüa (VM 10.11, VT 11.11, PP 19.11). Järjekordselt hakati rääkima EE börsileviimisest (EE 4.4, 5.11, ÄP 7.5, 6.7, 5. ja 9.10, ja 13.11, PM 24.9, 10.11, 13., 14. ja 19.11, EP 25.9, 22. ja 23.10, 1.12, PR 29.9, 17. ja 19.11, VT 19.11, ÖL 2.10), olgugi et valitsus polnud seda kavandanud (ÖL 23.11). Siis aga teatati, et börsileviimine on otsustatud (PM 20.11), kuid kallis (ÄP 20.11, EE 3.12). Õeldi veel, et kui ostad EE-d, saad õliaktsia (EP 11.11).

EE võttis endale uue nime (PR 6.5, EP 11.11) Enefit välismaal kasutamiseks (ÄP 6.5, PM 8.5). EE logovahetust peeti kriisiajal kalliks (Otsustaja 36) ja mõtte tuks tegevuseks (EP 13.5).

EE ja TTÜ teevad koostööd (Nädaline 26.6).

Juubel oli ka EE Eesti Elektri jaamal, kes sai 40-aastaseks, ja Balti Elektri jaam oli 2009. aasta lõpus saamas 50-aasta seks (PR 6.10). Jaamu vajatakse mitmel põhjusel ka tulevikus (PR 2.19).

Mais peatatud EE Narva Elektri jaam ja Aidu karjäär hakkasid juulis täies mahus tööle (PR 28.7).

Estlink ja elektribörs

Euroopa Parlament tegi otsuse maagaasi ja elektrituru liberaliseerimiseks ja tarbi jate õiguste tugevdamiseks (LL 8.5).

Elektribörsiks vajalik (PM 22.6) Est link (Möte 22.6) võib saada EL-ist 1,6 mld kr suuruse toetuse (EP 28.1, 21.3, 28.8, ÄP 28.1, PM 9.5) ja valmida 2013. aastal (EP 27.5) või siis hiljem (EE 19.3). EE-le oli hea uudis, et Leedu va jab aastal 2010 meie elektrit (PR 24.9).

Elektribörs (PM 9.5, ÄP 4. ja 29.9, 6.10) ja avanev elektriturg võivad tuua Vene suurtootjad Soome kaudu Eesti energiaturule (ÖL 18.12, ÄP 18.12).

Merekaablit veeti Hiiumaale juba 2009. aastal (PM 9. ja 13.7, ÄP 13.7).

Venemaa

Nüüd, kui on surnud politoloog Samuel Huntington, arvatakse et tal oli rohkem õigust kui tema kritiseerijatel (EP 5.1) tsivilisatsioonide kokkupõrke (ÄP 11.2) kohta. Eks me ole just selle piiri peal ja meil on ka neid, kes tahaks selle piiri tagant tagasi Petserimaad koos sealsete 10 000–15 000 Eesti passi omanikuga (EP 21.8). Venelased igatsevad samas taga Nõukogude Liitu (PM 21.12). Medvedev sai ainuõiguse viia väed välismaa le (EP 10.12). Neile, kes kardavad Vene karu, olgu öeldud, et meie karud pärinevad Tartu teadlaste arvates hoopiski Kaukaasiast.

Suri Venemaa perestroika majandusreformide peaarhitekt Jegor Gaidar (EP 17.12, PM 17.12, ÄP 17.12).

Putini arvates on olukord paranemas (EP 28. ja 30.1). Venemaa majanduse olukord sai kiitva hinnangu uelt Vene õigeusu kiriku juhilt Kirillilt (EP 28.1), kuid mitte Medvedevilt (ÄP 13.1, 19.6) ja ekspeaministrilt Mihhail Kasjanovilt (EP 7.2). Rahandusminister Aleksei Kudrin ennustas 50 aasta pikkust suru tist (ÄP 16.4). USA asepresident Joseph Biden ütles isegi, et ega maaslamajat pole sünnis lüüa (PM 2. ja 3.8). Eesti talumees lubas sead põllule jooksmata, kui Vene turg peaks kukkuma (EP 21.9).

Nafta

Aeg-ajalt räägitakse Eesti nafta- ja gaasiilmikutest (KT 3).

Aasta algul oli nõudlus nafta järele väike (ÄP 12. ja 25.2, 6. ja 17.3, 2., 28. ja 30.4) ja hind madal (ÄP 9.1). Nafta-spekulante püütakse ohjeldada (ÄP 10. ja 29.7). Saudidel oli himu naftahinda (ÄP 10.3) üles kruttida (EP 16.3), venelastel tootmist suurendada (EP 15.4) ja tolli tõsta (ÄP 31.8, EP 18.9) või riigi kontrolli suurendada (ÄP 6.1).

Maailma suurimate ettevõtete nimistus oli seitse kütusefirmat (ÄP 17.7).

Eestlased kohendavad autosid nafta-seikidele (INS 6) ja panustavad nende ostujõule (PM 21.12).

Hinnatõusu prognoositi juba aasta alguses (ÄL 4.2, ÄP 8.4), ja üks ta ka tõusma hakkas (PM 4. ja 20.5, 6. ja 11.6, 15. ja 20.10, ÄP 7.5, 12.6, 15. ja 21.10, 24.11, EP 3.6), vahest kohati langedes (ÄP 6.7, 12. ja 23.9). Optimistid arvasid, et nafta hind langeb (ÄP 24.8, 3.9) kuni 20 \$/barrel (ÄP 17.7), teiste arvates jääb 85 dollari peale (ÄP 10.9). Õigus on ehk ka neil, kes arvasid, et hind sõltub majanduse olukorrast (ÄP 5.10).

Medvedev sai pukki, kuid Hodorkovski jäi edasi kongi (EP 4.3, 2.4, PM 15.10). Pärdi Hodorkovskile pühendatud sümfoonia kanti Moskvast ette (EP 7.11). Rosneft sai õiguse Abhaasia maardlale (ÄP 27.5).

Norra naftafondi maht vähenes (ÄP 12.3, 17.12, EP 16.9), Kanada naftakompaniid olid ühinemas (ÄP 24.3). Mehhiko lahes avastati suur naftamaardla (ÄP 4.9).

Mažeikiu Nafta (ÄP 25.1, PM 30.5) sai suure kasumi (ÄP 26.8).

Nord Stream

Soomes väideti, et NS (ÄP 9.1, 10.3) on neile vaid keskkonnaküsimus (PM 27.10, 14.11). Enam muretseti Venemaa puutollide pärast (ÄP 28.10). Soome ärimehed oleks tahtnud toru piirkonnas kaevandada (PM 25. ja 29.7), venelased oleks soovinud torule lisada elektrikaabli (PM 5.10), mõned soomlased soovisid toru vastu Karjalat tagasi (EP 16.7).

Eestis nähakse toru riski hoopis mitmekesisemalt: kalade tapja (EP 18.6, PM 29.11), gaasi liialt suur rõhk torus (EP 18.6), oht inimese elule (PM 28.10) ja meresetetele (EP 30.4), meremiinid (PM 30.5, 25. ja 26.11, 9.12).

Riigikogu (PM 28.10, 4.11) oli NS vastu (PM 21. ja 23.10).

Leedu teadlased kardavad vabanevatest mürkidest tingitud (EP 30.4, 22.10, 6.11) loomastiku väärarengut (EP 18.6) Läänemeres (EP 14.3, PM 24. ja 30.10, 3. ja 17.11, ÖL 31.10). Läänemere päästmisse panustab Rootsi (PM 6.7) ja USA (PM 19.5), loodetakse ka Soome abile (PM 12.10). TTÜ sai 20 mln

kr eest aparatuuri mereuuringuteks (EP 14.8).

Kevadel 2010 tahetakse alustada NS-i ehitamist (EP 27.10). Venemaa andis loa NS-i toru ehitamiseks (PM 19. ja 21.12) jah sõna andsid ka Soome (PP 23.4, 3.7, ÖL 4.6), Rootsi (EP 25.9, PM 5.11, EP 12.11) ja Saksamaa (ÖL 21.12). Venemaa ja Saksamaa huvi toru vastu on kõige suurem (EP 23.10, ÄP 16.1, 10.11). Majandushuvi tundis ka üks Prantsuse firma (PM 20.5).

NS gaasitoru senist menetlemise käiku (ÖL 8.10) peeti Eesti välispoliitika fiaskoks (ÖL 7.11, EP 12.11) – Nord Skreamiks (ÄP 11.12), olgugi et oli võimalus selle ehitamise (ÄP 9.1) peatamiseks (EP 6. ja 7.4, 4. ja 5.11, ÄP 7.4, PM 17.6, 29.11, Grüüne 7). Kas ikka oli (EP 30.4)? Või on toru hoopiski uut moodi Brežnevi paki (EP 7.12), mis suurendab Venemaa sõjalist kohalolekut Läänemeres (PM 4. ja 7.12).

Kas meist saavad Läänemere looduskatastroofi korral katsejānased (PM 2.12), kelle ponnistusi endaga toimetulemisel jälgivad eemalt toru otstes asuvad Saksamaa ja Venemaa.

Kuid ka Saksamaal on probleeme – toru läbib sõjaväepolügooni (EP 11.6).

Nabucco ja South Stream

Arvatakse, et nii NS kui South Stream ei ole Gazpromile tulutoovad projektid (EP 4.5).

Venelased tegid oma torule eeltööd Bulgaarias (ÄP 3.9), Sloveenias (EP 16. ja 19.11, PM 16.11), mis lõppes lepingu allkirjastamisega (EP 16.5, PM 16.5). Venelaste projektil on edumaa Nabucco es (ÄP 1.7).

Nabucco gaasitoru ehitusprojekt sai osalevate riikide allkirja (PM 14.7, ÖL 20.7).

Vedelgaas

EL-is oli vedelgaasitarbimine 13 % gaasi kogutarbimisest (EP 4.2). Seni oleme Eestis kokku puutunud vedelas olekus propaani ja butaani seguga (EP 19.6). Nüüd on välja käidud Muuga veeldatud maagaasi (ÄP 11.12) LNG-terminali valmimine 2014. aastal (EP 19.6, 21.8) või ehitamine mujale Läänemere äärde (PM 21.12). Gaasitankereid oodatakse Lähis-Idast.

Gaasitülid

Viimased aastad on alanud gaasi- ja naftatülid, nn omapärase Vene ruletiga Euroopat toitva gaasitoru otsas (S 21.1).

Eestit pole gaasitülid seni eriti häirinud (EP 7.1, ÄP 15.1). Arvestades jalgpalli populaarsust Venemaal, pole vähetähtis, et meie jalgpalluri Ragnar Klavani koduklubi sponsoriks võis saada Gazprom (ÖL 31.10). Vene-Ukraina (EP 5.1, 1.9, ÄP 5., 7., 8., 14. ja

19.1, ÖL 30.12) gaasi- ja naftatülis (PM 30.12) kannatasid Euroopa riigid (PM 6. ja 10.1, EP 25.2), eriti Balkanil (EP 7. ja 9.1, ÄP 26.1), aga ka Armeenias ja Gruusias (EP 12.1) ning ennekõike venelased ise (ÖL 13. ja 14.1). Venelastel õnnestus ära hoida Türkmenistani gaasi otse Euroopasse jõudmise (EP. 13.1), hiljem see toru plahvatas segastel asjaoludel (EP 24.4). Ukrainlased püüavad näida Euroopale usaldusväärse gaasitarnijana (ÄP 10.2, 3.8, 14.9, PM 6.11). Gaasitüli võis olla ajastatud sündmustele Gazas (EP+ 23.2).

Venemaa keeras lõpuks, nagu tavaks, gaasikraanid lahti (ÄP 20.1), kuid jätkas Euroopa ähvardamist (PM 4. ja 5.6, 10.10, EP+ 18.6).

Davosis pakkunud Putin Vene aktseptsiooni. Hää saalist küsis, et kui me ei osta. Selle peale Putin ütles: „Kes ei osta? ... keerame gaasikraanid kinni“ (EP 9.6). See oli Baskini anekdoot, kas ikka oli? Gruusia eurolaulu pealkiri oli kui etteheide Putinile: „We don't wanna put in“ (LL 11.3, EP+ 14.3).

EL-il oli kavas avada elektri ja gaasiturg (ÄP 23.4), mis vähendaks gaasitülide (EP 28.4), mis seni on toonud kahju Venemaa majandusele ja mainele. Gaasitüli ei tulnud kasuks EL-i ja Venemaa suhetele (PM 23.5), kuid polnud takistuseks suhetes Soomega (PM 4.6).

Gaas

Venemaa ja USA on suurimad maagaasi tootjad ja tarbijad (EP 13.1). Venemaal ei pruugi gaasi jätkuda (EP 13.1). Eksportimahtu on vähendatud (ÄP 7.5, 27.10), monopoolses seisundis (EP 8.1) Gazpromi (ÄP 24.8) kasumlikkus vähenes (ÄP 31.3, 27.8), investeerimishuvi on säilinud (ÄP 22.10). USA uus tehnoloogia, mida meil nimetatakse kildagaasi ammutamiseks, lubab ohjeldada Kremli gaasimonopoli (EE 5.11).

Kirjutati Vene–Hiina gaasitorust (EP 14.10, 28.12). Gazprom sai loa ehitada Peterburi pilvelõhkuja (EP 25.9).

Taastati gaasitarned Usbekistanist Tadžikistani (EP 2.10).

Norra peatas Rootsi–Taani gaasitoru ehituse (EP 39.4).

Eesti ja gaas

Eestis oodati gaasihinna langemist (EP 11., 19. ja 20.1, 21.2) ja jõuti ära oodata (EP 12. ja 14.3, 1.9). Nitrofert (ÄP 14.10) peatas tootmise kahjumisse jäämise tõttu (ÄP 12.2), kuid sai keemiatööstuse TOP-is esikoha (ÄPT 6). Gazprom võttis Eesti Gaasist välja ligi 22 mln kr dividende (EP 28.2). Eesti Gaasi kasum kahanes 30 % (ÄP 26.6), pank on nõus firmale siiski raha laenama (ÄP 24.8). Tegu on ju ikka Eesti väärtuselt 19. ettevõttega (EE 15.10).

Eesti gaasimajandust hästi tundev

USA-sse elama asunud Mihhail Kortšemkin oli seda meelt, et meil tuleks hakata jälle põlevkivist gaasi tootma ja ülejääke Peterburi eksportima (EP 4.5).

Päike

Päike ei taha millegipärast aktiivseks muutuda (PM 27.7). Aasias nähti selle sajandi pikimat päikesevarjutust (PM 22. ja 23.7). Mõõdeti valguskiirest kiirem valguskiir (EP 3.12).

Eesti mees oli Johannesburgis päike-seenergeetika maailmakongressil (KT 7). Soome saab päikeseelektrijaama (PM 14.12). Päikeseplatereides kasutatakse grafeeni (INS 10). Kirjutati valgusest elektri saamisel (EP 5.11, 26.8) ja Päikesest (ÄP 1.4, EP+ 31.1) mereveest soola tootmisel (EP 7.3), elamu kütmisel (EP 14.3), Päikesest 2014. aasta Vatikani elektri- ja soojamajanduses (EP 25.4) ja süstiklaevade energiaallikana (EP 23.3) ja muudest kasutusviisidest (PM 2.12, KT 5 ja 8).

Eesti teadlased osalevad päikeseenergeetika arendamisel (ÄP 1.4, 7.5, 26.8).

Maa- (Grüüne 3, EP t.3), õhu- ja vee-soojuse kasutamine tasuvat ennast aastate jooksul ära (EP+ 18.02).

Vesi

Siberisse kavandatakse maa suurimat Evengi HEJ-d (EP 14.10), samas kui Jenissei jaama suuravarii (EP 24.8) põhjused polnud veel teada (EP 14.10). Venemaale ei antud Narva tammi Eesti-poolset osa (EP 16.2, 14. ja 18.5, PR 15.5, PM 19. ja 30.5, 7.11). Tegevust ja pinget pakkus Peipsil Venemaa nelja hektari suurune puudega kaetud territooriumi osa ehk ujuvsaar (VT 17.6, ÕL 26.6, 13.8, PM 27.6, 9., 11. ja 14.7), mis tuli lõpuks paisust alla lasta (PM 18.7). Tamula järvel tembutas mõne ruutmeetriine pillirooga kaetud ujuvsaar (PM 17.7).

Vetla ja Jägala hüdroelektrijaamaga küsitavused jätkuvad (Grüüne 3, EP 16.4, 4.5, 4.6, 4.11, 3.12). Kavas oli muuta seadusandlust (EP 4.9), et võtta hüdroenergialt soodustusi (EP 22.7). Vetla tammi tahetakse likvideerida. Sin-di pais aga vajaks abi (ÄEP 28.7). Koprad (PM 25.7) ehitasid oma vajaduseks tammi (EP 18.5).

Tamula veetase langes loomulikult viisil (LL 15.4), Saadjärve oma aga viletsa projekti tagajärjel (PM 7.10). Soomaale tõi kevad suurülejutuse (EP 6.4). Läänemeres (KT 8) vohas vetikas (PM 21.5, 3.6), tallinlaste kraanivees sulistasid vesikakandid (PM 25.5).

Tööd alustas Norra osmoosijõul töötav elektrijaam (EP 27.11). Austraalia panustab laineenergiale (EP 7.2).

Riigid on huvitatud lisamaast mandrilaval (EP 11.5).

Maardu graniidikaevandus

Graniiti saaks kaevandada Tallinna–Helsingi tunneli ehitamise käigus ja paekivi rekonstrueeritava Peterburi maantee alt, arvas Jõelähtme abivallavanem Priit Põldmäe (EP 29.5). See ettepanek pole muutnud arusaamist Maardu graniidikaevanduse vajalikkusest (ÄP 28.4, PM 6.5). Mida edasi, seda enam kirjutatakse Maardu pumphüdroelektrijaamast (INS 2, KT 3, EP 14.4) ja ka sealsetest suusa- ja jalgrattaspordiradadest (PM 5.5). Jäänud on kahtlused kaevanduse mõju kohta Põhja-Eesti põhjaveele (PM 5.5).

Pumpelektrijaamu kavandati ehitada ka Šveitsi (KT 7).

Tuul

Eesti Tuuleenergia Assotsiatsiooni esimehe Martin Kruusi arvates tuuleenergia tuleb ja võidab (ÄP 15.6). EL-i otsustajad soosivad samuti ala arengut (EP 19.10). MKM-i energeetika asekanstler Einari Kiseli andmetel on Eesti tuuleenergia toodangu osatähtsus tõusnud elektritarbimises maailma esikümnesse ja taastuvelektri osakaal saab 2010. aastal olema 20 % ning suure tõenäosusega 10 aastat hiljem 25 % (*PR 6.8).

Riik kavandas suurendada toetust (KT 6, EP 27.7), kuid on oht, et tulevikus tuleb tuuleelektrit müüa alla omahinna (EP 27.7). Kas see on nn looduslik piir, mis hakkab tuuleenergeetika arengut piirama või tuleb seada piir, mida soovitas Eleringi juhiks saanud (ÕL 5.9, EP 9.12) Taavi Veskimägi (EP 3.12), täpsemalt 200 MW (EP 9.12) ja kogu lugu. Liiga palju tuulikuid suurendaks saastamist (EP 9.11). Tuulikute tasakaalustamiseks (OS 3S) vajatakse gaasiturbiinjaama (ÄP 8.7, EP 11.8), kuid vist mitte igale tuulikule oma popsivat diisligeneraatorit (EP 11.8).

Tipukatlamaja sai nurgakivi (INS 10).

EE kompas tuulepargi rajamist Liivi lahte (PP 28.1, 10.2, PM 15.12), tuulikuid tuleks üle 300 (PP 14., 15. ja 29.12). Tuulikud tulevad veel Balti elektrijaama tuhaväljale (PR 6.7).

Noarootsi tuleb Baltimaade suurim Aulepa tuulepark (ÕL 26.2). Aulepa tuulepark avati (EP 17.6), kuid jaama krigin vajab vähendamist (PM 16.6, EP 18. ja 27.6). Pakri tuulepargi aktsiaid liigutati pangas (ÄP 28.1, 16. ja 19.6), kas tul-lakse kunagi börsile (ÄP 17.8)? Paldiskis peetakse tuuleparki tehnoloogiliseks võsaks (EP 9.2). Viru-Nigula tuulepark oli käivitamisjärgus (VT 6. ja 9.1).

Seidla tuuleveskist sai muuseum (PM 11.7, EP+ 15.12). 1925. aastal töötas Angla mäel üheksa tuulikut, nüüd jälle mõned (ÕL 24.1, 11.3, 21. ja 23.10).

Tuuleparki soovitatakse nimetada tuuletööstuseks (EP 18.6). Meie vanade tuulikute vastu tuntakse huvi ka mujal

maailmas (ÕL 17.7), kuid ka meie nüü-disaegse tuulikutööstuse (INS 6) vastu (INS 6).

Tuulikuid ei soovitud Sikassaare kül-la (ÕL 18. ja 21.3, ÄP 24.3), Nasvale (ÕL 26.1, 3.3), Upasse ja Laadjalga (ÕL 20.4), Kaarmasse (ÕL 27.6). Ka mujal ollakse vastu (ÕL 10.2, 10.6, Lääne Elu 28.6). Oma sallimatust väljendasid hiidlased (EP 6. ja 14.1, 4. ja 26.2, EE 26.2, 12.3) ka blogides (EP 8.1, 26.2, 16.3). Tegevust alustas liikumine „Võit-lus tuuleveskitega“ (EE 22.1). Segadusi oli tuulikute ehitamisel merepõhja (EE 19.3, EP 4.9), kuid ka maad on tuulepar-kide arendajatel vaja (EP 1.6, 1.7).

EE kavandas tuuleparke Häädeemeeste valda (EP 28.1, ÄP 23.10). Merre ehitamine (EL 3, ÄP 5.8) erineb ehitamisest maismaale.

Sõnajalgade tuuleparkide (ÄP 3. ja 10.6, EP 10.6, PP 25.9, ÕL 27.11) vastu on ka kaitseministeerium (EP 10.6). Ida-Virumaal võivad tuulikud samuti segada radaripilti (PM 19.10, ÄP 20.10).

Tehti juttu tuuleenergeetika teemapla-neeringutest (ÕL 8.10, 23.9) ja tuulepar-kide innovatsioonist tuuleenergeetikas (Sirp 9.1), nt klasterid (INS 7), sobivast reduktoriõlist (INS 8).

Küsitakse ka nii, et kas tuul või tuum (EP 14.1, 1.9, 8.12)?

Ka Austraalias panustatakse (WP 7.2) tuuleenergeetikasse (KT 5), peetakse erialakonverentse (KT 5). Eesti tuul on hakanud välisfirmadele ikka rohkem meeldima (ÄP 14.10, EP 19.10). Oma-ette nähtus on dünaamiline pöörlev torn-maja, mis kasutab nii tuule- kui päike-seenergiat (EP+ 31.1). Hiinas ehitatava 71-korruselise rohelise tornelamu keskel saab olema neli tuulegeneraatorit (EP+ 6.6). Loodetakse ka tuulelohedele, kus energiatootmisel osaleb kogu lohe pind (EP 18.6).

Suured purjelaevad (PM 17.6, PL 6.7) tulid Läänemerre seilama (ÄP 26.5, EP 16.7, PM 17.7).

Pärnu kandi valdade ühinemine või-maldab paremini arendada tuuleparke (13.8, 28.9, 6.10). Häädeemeestel ollakse kartlikud tuuleparkide suhtes (PP 29.1, 3. ja 10.2, 22.10).

Kullenga pargi suhtes otsiti kokkulepet (VT 8.11).

Kosmos ja planeedid

Kas kosmosest saab inimesele tuleviku riik ja tooraineallikas? Igale juhul on Ees-til soov ühineda Euroopa Kosmoseagen-tuuriga (EE 5.11, PM 11.11). Eestis on nüüd kuppelplanetaarium (EP 31.1, 26.2). Tartlased püüavad luua musta auku (PM 2.12). Universumiuriija (EP 26.2, 30.7, 29.10) akadeemik Jaan Ei-nasto sai maineka auhinna teoreetilise füüsika ja kosmoloogia alal (PM 15. ja 16.6, EP 4.7). Ene Ergma on olnud te-gev neutrontähtede uurimiseks (KesKus

2). Suure paugu masin taaskäivitati (EP 29.10, 25.11). Maailmalõppu ei tulnud ega pidavat niipea tulema (LL 23.10). Virgini lennuk annab tiivad erakosmo-seärile (EP 9.12).

NASA saatis välja Kuu (PM 12.6) sonde (PM 16.6, EP 20.6), tahetakse ka kaugemale minna (EP 24.10), India on oma Kuu-programm (EP 2.9). Tegeleti kosmoseteleskoopidega (EP 10.3, 13. ja 30.5, PM 23.5).

Ka Maa (EP 1.10, PM 13.10) ja Maa-sarnased planeedid (PM 10.3, 21.9) on kosmoseuurimise objektid. Ühel neist leidub vett, metaani ja süsinikdioksiidi (EP 26.10).

Meteoriidid (EÜ 24.10) on Läti kontekstis osutunud reklaamitrikiks (EP 27.10, PM 27. ja 28.10, ÄP 28.10). Leedus tahetakse rajada Maa-välisele tsivilisatsioonidele saatkonda (ÕL 4.4).

Saturni ümber avastati peaaegu nähtamatu hiigelrõngas (PM 8.10), Marsil otsiti vett (leiti oletatav maavälise olen-di kolp – EP 8.5). Venelastel on kava Veenust uurida (EP 12.10).

Kosmose- ja füüsikaküsimusi käsitleb Eestis põhjalikult ajakiri Horisont (1–6).

Eestis langes tähti (EP 18.3) ja oli osaline kuuvarjutus (PM 15. ja 30.12). Taevas nähti tundmatut sähvatust (EP 19.3). Venemaa ülempreester arvas, et Lenin tuleks saata Kuu tagumisele küljele (EP 24.4). Raha jätkuvat vaevalt tema palsameerimiseks (EP 22.4).

Kliima soojenemine soodustab tuumajaamade rajamist (EP 7.12). Kuu maa hind on mitmekordistunud (city24. ee 36, EP 20.7).

Ülemehitatud kosmosejaama tualett ummistus (EP 21.7). Moskvas simuleeriti Marsile lendamist (EP 31.3, LL 1.4). Meenutati Apollo lendu Kuule (EP 16., 20. ja 22.7). Turiste oodatakse Kuule arvatavasti 10 aasta pärast (EP 31.10), kosmosehotellidest tehakse samuti juttu (EP 3.11). Üksikpilet kosmoselennukisse maksab 200 000 dollarit (EP 20.3).

Aasta kaotajaks peeti musta augu masinat – pörkurit (EP 3.1), mille taaskäivitamine oli kavas (EP 10.8).

Eesti tuumaenergeetika

Eesti energeetika arengukavva on tuumaenergeetika ühe võimalusena sisse kirjutatud (INS 10). Riigikogus loodi tuumajaama töörühm (ÄP 14.1, EP 22., PM 24.11). EE-l on tuumaenergeetika osakond (ÄE 19.3, ÄP 6.7).

Tuumaenergeetika arendamiseks vajatakse rahva toetust (PP 21.8). Rahva arvamus arvestamise (TT märts) kogemus on Steri (EP 18.3) arutluse päevilt olemas (EP 27.2). Aleksander Simakov peab Eesti valitsust artiklis „Mis on mis energeetikas“ piisavalt pädevaks mitte arvestama poliitikut argumenteerimata seisukohti tuumaenergeetikas. Ta

hoiatas, et tankistid tuleb tuumajaamast eemale peletada (S 13.3). Rohelised on tuumaenergeetika suhtes skeptilised (*VT 29.10).

Eesti valitsus astub samme tuumaenergeetika arendamiseks (ÕL 26.2). Probleeme on arutamiseks (EP 14.2, KT 6, EP+ 30.10), kas ikka Eestisse (ÄP 6.7), ohutus (EP 14.2, ÄL 11.3, KT 6), majanduslik mõttekus (EP 21.12), rahastajad (EP 26.10, ÄP 17.12), osatähtsus Eesti energeetikas (KT 5), teostatavus (INS 5), seadusandlus (EP 15.6, 8.7), reaktori valik (KT 5), millal osta (EP 16.3), jaama poliitökonomia (INS 7), õppimine teiste vigadest (Horisont 5, INS 10), personali koolitamine (EP 2.7, INS 10), elanikkonna teavitamine (INS 3), naaberriikide arvamus (EP 5.3), kust saada kütust, kas Kasahstanist (EP 8.10) või Venemaalt (EP 30.6, 17.7), uraani hinnaproгноos (ÄP 14.1), meie kilda uraanivaru kasutamine (*EPLVJ 09, INS 10), tuumkütuse vedu Eesti territooriumil (PM 5.5), tuumajäätmete saatus (PM 30.5, 8.7).

Kuhu ehitada jaam (EL 5, EP 15.6, 14.12), kas (Suur)-Pakrile (EP 14.2, 13.5, 19.11, 23.12, PM 25.5, 5., 25. ja 29.9, 10., 30. ja 31.10, 3. ja 13.11, 22.12, ÄP 12.10, 12.11), Paldiskisse (EP 9.2, 23.7, ÄL 11.3, PM 13.5, ÄP 13. ja 14.5)? Või Keibu lahe äärde (EP 14.2), Telise neemele (EP 14.2), Letipeale (EP 14.2, VT 17. ja 19.2, 18.3), Sillamäele (ÄL 11.3) e täpsemalt Tüksamäele (EP 14.2), Kohtla-Järvele (ÄL 11.3), Toila (ÄL 11.3), Vaivarasse (ÄL 11.3), Viivikonna kanti (EP 14.2, PR 27.2)? Millal ehitada, kas aastal 2023 (ÄP 27.2)?

Otsused Leedu vana tuumajaama sulgemise (PM 20.11) ja uue tuumajaama ehitamise kohta (ÄP 30.3, EP 8.12) ja sellega kaasneva elektrikaabli rajamine Läti ja Rootsi vahele (EP 28.1, 26.10) mõjutavad kahtlematult Eesti otsuseid.

EE ostaks IRIS-e reaktori ja paigutaks selle maa sisse (EP 20.5).

Sotsidele tuumajaama mõte ei meeldi (ÕL 11.11), ka rohelistele (Grüüne 7), kes panustaksid taastuvenergiiale (EP 15.8).

Loovinimeste kirjutistes on tihti tõstatatud energeetika ja eriti tuumaenergeetika teema (Sirp 23.1, 27.3, 2. ja 9.5).

Muud tuumauudised

Prantslased on olnud edukad tuumaenergia tootjad (EP 4.6, Otsustaja 38). Kliima soojenemine soodustab tuumajaamade rajamist (EP 7.12).

Rootslased ei loobu oma tuumaenergeetikast (ÄP 9.2, EP 10.2). Soome tahab uusi tuumareaktoreid (ÄP 9.2).

Kaliningradi tuumajaama ehitus sai Putini heakskiidu (EP 30.9). Tuumajaamade plaaniline sulgemine suurendab sõltuvust Vene gaasist (PM 10.10).

Tuletati meelde, et Lõuna-Uuralis

on Tšeljabiniski kant hoopis saastatum kui Tšernobõli ümbrus, kus tuumajaam plahvatas 30 aastat hiljem (EP 17.1). Briti sõjaväelased, kes said kannatada tuumapommi katsetustel India ja Vaiksel ookeanil, nõudsid hüvitist (EP+ 24.1).

Maffia uputas Vahemerre radioaktiivseid jääke (ÕL 15.9). Arutati radioaktiivse lekke võimalikkuse üle USA-s (ÕL 23.11). Sosnovõi Bori reaktor seisatati vea tõttu (EP 29.9). USA tuumajaamas oli radioaktiivne leke (PM 23.11), Inglismaal põles tuumajaam (PM 26.11). Hea, et tuumapommid leiavad kasutust energeetikas (Sirp 4.12).

Uut tüüpi tuumajaam ITER põhineb tuumasünteesil e fusioonil. Tampere ehitatakse selle teenindamiseks veduri-suurst robotit (EP 5.2).

Kirjandus

EP – Eesti Päevaleht

18.02. Rüütelmann, M. Tänavu minnakse täielikult üle europrügilatele (EP vaheleht: Publishing House)

EPLVJ – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmad

2009 Veski, R. Eesti põlevloodusvarad 2009 Ramst, R., Orru, M. Eesti maha-jäetud turbatootmisalade taaskasutamise

KT – Keskkonnatehnika

04. Biene, T. Jäätmetööstuse oleviku- ja tulevikutehnoloogiad

OS – Oil Shale

04 Lippmaa, E., Maremäe, E., Pihlak, A.-T., Aguraiuja, R. Estonian graptolitic argillites – ancient ores or future fuels? PR – Põhjarannik

29.07. Eek, P. Juulipööre jäätmekäitluses

05.08. Raudsep, R. Teavet Eesti maavarade kohta

06.08. Kisel, E. On Eesti tõesti ajast maas?

VT – Virumaa Teataja

29.10. Lotman, A. Ühiskonnal tuleb arvestada loodusseadustega

WT – Võrumaa Teataja

22.10. Ruuda, K. Setumaal uuriti bioenergia tootmise võimalusi

ÄP – Äripäev

05.05. Tahlfeld, K. Turvast annab rahaks keerata ka raskel ajal

EE – Eesti Ekspress; EJES – Estonian Journal of Earth Science; EL – Eesti Loodus; EM – Eesti Mets; HELu – Harju Elu; INS – Inseneeria; LE – Lääne Eesti; LL – Linnaleht; N – Nädaline; PL – Pealinn; S – Sakala; SM – Sinu Mets; ST – Sõnumitooja; TT – Tallinna Teataja; VM – Valgamaalane; ÄPJ – AP Juhimine; ÄPT – ÄP Tööstus

Kompileeris Rein Veski

EBÜ õppepäev Lihulas.

The Estonian Biofuels Association's workshop at Lihula

EBÜ korraldas 30. oktoobril 2009 õppepäeva Lihulas. Koguneti raamatukogu saalis. EBÜ juhatuse esimees Ülo Kask avas seminari (1), Tiit Maidre (Bemixe OÜ) esines ettekandega „Bioetanooli tootmise alustamisest Eestis (eeldused ja tegevusplaan)“ (2). Ta selgitas, et rukis sobib hästi etanooli tootmiseks ja tootmisjääk on hea tahkekütus. Kavas on neid toota tööstuslikus mastaabis. Margus Källe (3) rääkis Lihula katlamaja renoveerimise projektist ja Lihula Soojuse töötajad tutvustasid 3. oktoobril 2009 pidulikult avatud Lihula biokütuse katlamaja. Katlamaja lattu oli varutud virnade viisi kokku pressitud Kasari jõe luhahaina (4). Lisaks sellele saab uues katlas (5, 6) põletada hakkpuitu ja Matsalu lahe pilliroogu.

The Estonian Biofuels Association's training day at Lihula Library (1–3) and a visit to Lihula boilerhouse (4–6).



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

EBÜ õppepäev Väo elektriiaama külastamisega. The Estonian Biofuels Association's training day at Väo Power Plant

Osalejad kogunesid TTÜ soojustehnika instituuti, kus kuulati Ülo Kase ettekannet biomassi statistikast Euroopas, mis põhines AEBIOM-i liikmete jaoks valmistatud elektroonsel materjalil „Statistic slides for AEBIOM members“. Kavandati edasist tööd ja valiti uus juhatus (vt lk 2). Edasi suunduti Väo elektriiaama, kus andis seletusi Väo Hake OÜ juht Andrus Tamm.

Hakkpuiduladu. Wood chips storehouse



Kütusepunktid. Fuel bunkers



Generaatorisaal. Generators room



Katla pealt avaneb vaade Iru soojuselektriiaamale.
A view of Iru Heat and Power Plant from the upper storey of Väo Power Plant

