

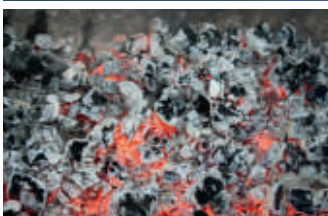
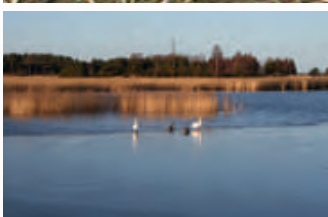
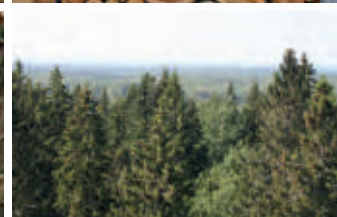
Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 2008

Eesti Põlevloodusvarad

keemia
vääristamine
energeetika
keskkonnakaitse

chemistry
upgrading
energetics
environmental protection

ja -jätmed



Eesti Biokütuste Ühing – 10

MAEGS-15

16-20 Sept. 2007, Tallinn, Estonia

15th Meeting of the Association of European Geological Societies
Georesources and public policy: research, management, environment



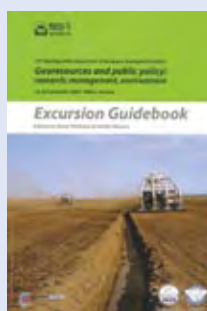
15th MAEGS Conference in Tallinn, Estonia, on September 16-20, 2007. At the Conference various problems related to geological resources were discussed. The reader will find information about the organizers (AEGD) of the Conference at <http://www.aegs.org/aegs.html>, and about the Conference at <http://www.maegs15.org/>.

16.–20. septembril toimus Rahvusraamatukogus Tallinnas Euroopa Geoloogia Seltside Assotsiatsiooni (AEGS, <http://www.aegs.org/aegs.html>) teaduskonverents MAEGS-15 ja üldkoosolek. Keskkonnaministeeriumi keskkonnakorralduse ja -tehnoloogia osakonna juhataja Rein Raudsep tegutses üritusel AEGS-i presidendina. Arutati küsimusi alates maapõuevarade avastamisest, uurimisest, kasutamisest kuni sellega seonduvate keskkonnaprobleemideni, käidi ekskursioonidel Põhja- ja Lääne-Eestis. Seal peetud ettekannete jm tegevuse kohta loe <http://www.maegs15.org/>.



Georesources and public policy: research, management, environment.

Abstracts of the 15th Meeting of the Association of European Geological Societies, 16–20 September 2007, Tallinn, Estonia. Ed O. Hints, D. Kaljo. Tallinn, 2007. 83 pp.

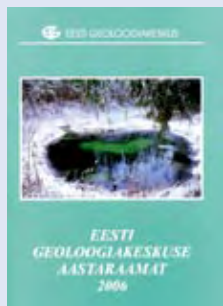


Georesources and public policy: research, management, environment.

Excursion Guidebook of the 15th Meeting of the Association of European Geological Societies, 16–20 September 2007, Tallinn, Estonia. Ed A. Pöldvere, H. Bauert. Tallinn, 2007. 70 pp.

Eesti geoloogid tähistasid 2007. aastal 50. aasta juubelit ja üllitasid trükiseid.

In 2007, Estonian geologists celebrated the 50th jubilee of the Geological Survey of Estonia. On the occasion of the jubilee, relevant publications were issued.



■ **Eesti Geoloogiakeskuse aastaraamat 2006.** Toimetaja M. Kukk. EGK: Tallinn, 2007. 143 lk. (In Estonian, summary in English: Annual of the Geological Survey of Estonia.)

Käesolev aastaraamat on 17. EGK tegevust tutvustav aastaülevaade. Aastaraamatus on 68 referaati, aine-, autori- ja kohanimede register ning andmed EGK geoloogiafondi laekunud tööde kohta ja uuendatud isikosseisu nimekiri.



■ **Eesti Geoloogiakeskus 70/50.** EGK: Tallinn, 2007. 19 lk.

Illustreeritud brošüüris antakse lühiülevaade Eesti Geoloogiakeskuse poole sajandi pikkusest tegevusest.



■ **Mare Kukk. Geoloogiafond 1957–2007. Geoloogilised kaardid Eesti Geoloogiakeskuses** (Geoloogiafondi andmetel). EGK: Tallinn, 2007. 29 lk.



Eesti Geoloogiakeskuse direktor Vello Klein avamas juubelikonverentsi (juubelikirjutisi vaata eelmises ajakirjas lk 1, 2, 5–8).



■ **Estonian Geological Sections, bulletin 8, Tsiistre (327) drill core.** 2007/Eesti geoloogilised läbilõiked, bülletään 8, Tsiistre (327) puursüdamik/ Eesti Geoloogiakeskus: Tallinn, 55 lk. + CD-ROM.

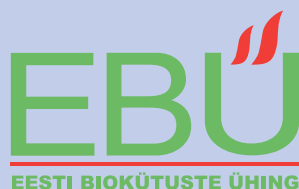
■ **Looduse kalender. Eesti orud. Valleys of Estonia.** EGK: 28 lk.



Ajakiri ilmub
SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse
rahalisel toetusel

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

KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS



Vastutav väljaandja –
Eesti Biokütuste Ühing (EBÜ)



Teostus Turbateabe OÜ

Ajakiri vahetas välja varem
ilmunud ajakirja EESTI TURVAS
ESTONIAN PEAT

Ajakirjade üksiknumbrite
saamiseks võtke ühendust
peatoimetajaga

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 5591 6622

Inglise keel Riina Süld

Kujundus

Ville Väär tel 556 17839

Trükikoda OÜ Paar

1500 eks

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

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

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

Varem ilmunud ajakirja numbreid
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.

Selles numbris Nr 1-2 2008 Contents

Esikaanel: Eesti Biokütuste ühing – 10. Estonian Bioguels Association – 10. .. 1
Teaduskonverents MAEGS-15. MAEGS-15 conference..... 2

**Eesti geoloogid tähistasid 2007. aastal 50. aasta juubelit ja üllitasid
trükiseid. In 2007, Estonian geologists celebrated the 50th jubilee of the
Geological Survey of Estonia. On the occasion of the jubilee, relevant
publications were issued. 2**

**10 aastat Eesti Biokütuste Ühingut. 10 years of the Estonian Biofuels
Association. Meeli Hüüs, Ülo Kask..... 4**

GEOLOGIA. KAEVANDAMINE. GEOLOGY. MINING

**Sonda tektoonilise rikke hüdrotermilised mineraalid. Hydrothermal
minerals of the Sonda tectonic dislocation. Hydrothermal minerals of the
tectonic dislocation of Sonda. Ülo Sõstra, Toivo Kallaste..... 6**

**Nafta ja gaas on jätkuvalt murelapseks!
Oil and gas are still an issue! Anto Raukas..... 9**

Raamat/Book: Kaevandamine parandab maad..... 10

**Ammendunud turbaväljade kasutamine taastuenergia tootmiseks.
Exhausted peat fields as a source of renewable energy. Tiit Saarmets. 11**

PÕLEVKIVI. OIL SHALE

**Kui palju on Eesti aherainemägedesse ladestatud põlevkivikoksi ja
-poolkoksi? How much oil-shale coke and semi-coke has been deposited
in spent oil shale mountains in Estonia? Rein Veski 12**

Raamat/Book: Viisteist aastat Eesti Turbaliitu. 14

Kristjan Kruusement – PhD 15

**Raamat/Book: Keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskond. Teadus- ja
arendustegevus 2006. Teaduselt tootmisele..... 15**

Clean Coal Estonia..... 15

**TAGASIVAADE: Geokeemia professor Ilmar Klesment 1923–1988.
Professor of geochemistry Ilmar Klesment (1923–1988). Rein Veski 16**

TAASTUVKÜTUSED. RENEWABLE FUELS

**Munitsipaalreoveepuhastite muda energeetilise kasutamise võimalustest.
Possibilities of using municipal sewage sludge as fuel.
Arvi Poobus, Ülo Kask, Leino Reinola 19**

**Raamat/Book: Soojustehnika Instituut 1918–2007. Inseneride koolitus.
Lõpetajad. Teaduspublikatsioonid / Department of Thermal Engineering
1918–2007. Engineers' Teaching. Graduated. Research Activities.
Publications. 19**

**Biogaasi tootmiseks sobivatest biolagunevatest jäätmetest Eestis.
Biodegradable waste suitable for biogas production in Estonia. Ülo Kask,
Livia Kask, Siim Link, Stanislav Lomunov..... 20**

Raamat/Book: Read Up on Reed! 22

TEUK teisenemas. TEUK undergoing changes. Rein Veski..... 23

**Taastuenergeetika kui võimalus regionaalarengus.
Recovering energy as a possibility in regional development. Rein Veski 23**

**Raamatud/Books: Taastuenergia käsiraamat. Energie aus Biomasse.
Ökonomische und ökologische Bewertung. 24**

KESKKONNAKAITSE. NATURE CONSERVATION

**Suurbritannia keskkonnafirmade seminar.
A seminar of British environmental companies. Rein Veski..... 25**

**Laine Tiikma – tehnikateaduste magister.
Laine Tiikma received her Master's degree in engineering 26**

Conferences..... 26



Meeli Hüüs ja Ülo Kask,
EBÜ asutajaliikmed

Eesti Biokütuste Ühingu (EBÜ) loodi 8. mail 1998. aastal Tallinnas. Eesti Vabariik oli sellel ajal saanud arenguabi mitmetest EL-i programmidest (nt THERMIE, PHARE, ALTENER) ja spetsialistidelt naaberriikidest (Soome, Rootsi, Taani) energiamajanduse objektide renoveerimiseks. Samuti oli käivitatud mitmeid suuri laenupakette fossiilkütustel töötavate katlamajade biokütustele üleviimiseks, kaugküttesüsteemide efektiivsuse tõstmiseks ja tarbijate energiakäsituse vähendamiseks (nt NUTEK-i projekt, Maailmapanga ja EBRD laenud). Selleks ajaks olid enamik energiaettevõtteid, teadus- ja õppeasutusi, kohalike omavalitsusi, konsultatsioonifirmasid ning keskkonnakaitsjate rühmitusi huvitatud keskkonnasõbralike piirkondlike energiasüsteemide kavandamisest ja rajamisest. Aeg oli küps ka Eestis luua sarnaselt naaberriikide organisatsioonidega ühing, mis liidaks biokütuste ja bioenergia valdkonnas tegutsevaid ettevõtteid, teadusasutusi jt huvilisi, kes ühtlasi tutvustaksid uusi tehnoloogiaid ning biomassist toodetavate kütuste kasutamise võimalusi fossiilkütuste asendamiseks. Mittetulundusühingu EBÜ ristiisadeks võib lugeda lisaks 13 aktivistile Eestist oma ala asjatundjaid Aili Liibi, Bengt Anderssoni ja Lennart Ljungblomi Rootsis, kes olid Rootsis paljude Eestis läbiviidud projektide juhtivad eksperdid.

EBÜ püstitas endale põhikirjalise ülesande biokütustealase teadus- ja arendustegevuse ning teavitamise kaudu keskkonnasäästlike biokütuste varude hindamise, soetamise, tootmise ja kasutamise propageerimist riigi majandustegevuses ning elanikkonna seas ja on oma peaesmäärke silmas pidades tänaseni tegutsenud.

Tegevuse algusaastatel said ühingu liikmed sageli kogeda umbusku nii riigi ja omavalitsuste esindajate kui ka tavalanike hulgas. Kindlasti jäävad ühingu liikmetele kibedate kogemustena meelde paljude juba vahetunud majandusministrite ja tööstuspiirkondade omavalitsuste juhtide vaoshoitud või suisa eitavad suh-

tumised taastuvenergiaallikate kasutusele võtmise suhtes.

Tuleb tunnistada, et juba üle kümne aasta edukalt töötanud Tartu, Türi, Pärnu, Kuressaare, Viljandi, Võru jt kohalikel biokütustel töötavad katlamajad valmisid tänu nende juhtide initsiatiivile, sihikindlusele ja majandusriskide võtmise julgusele ning on igati eeskujuks ka praegustele alustajatele. Tänu neile võime olla õigustatult uhked ka CO₂ heite vähendamises. EBÜ liikmed tegid aktiivset kaastööd Majandusministerriimi juurde loodud taastuvenergeetika nõukogus ja osalesid aktiivselt ettekande „Taastuvenergiaallikate majanduslikult põhjendatud rakendamine energia tootmiseks. Taastuvenergeetika nõukogu ettekanne olukorrast Eestis ja Euroopa Liidus ning soovitusel ala arendamiseks Eesti Vabariigi Valitsusele“ (Tallinn, 2001. 45 lk. Vt www.eby.ee).

Ühingu on teinud hulga ettepanekuid biokütuste valdkonna edendamiseks Eestis ning riigi maksusüsteemi täiustamiseks. EBÜ liige Rein Veski on üle kümne aasta jooksul toimetanud liikmete ja teiste autorite biokütustealaste artikleid, algul ajakirjas Eesti Turvas ja viimastel aastatel selle jätkus Eesti Põlevloodusvarades ja -jäätmetes (vt täisversioone www.eby.ee). EBÜ tegemisi ja toimetamisi toetas aastaid ühinguväliselt Valdur Tiit, kes oli konverentsisarja „Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine“ initsiaator ning selle nn TEUK-i kogumike koostaja ja toimetaja.

EBÜ astus 1999. aasta sügisel 1990. aastal loodud Euroopa Biomassi Assotsiatsiooni (AEBIOM, www.aebiom.org), et olla kursis valdkonna uudiste ning Euroopa Komisjoni direktiividega. AEBIOM ja VTT Energy (Riiklik Tehniline Uurimiskeskus, Soome) organiseerisid Eestis Euroopa Komisjoni poolt heaks kiidetud projektide tulemusi tutvustavaid seminare, mille korraldamisel EBÜ osales samuti aktiivselt. EBÜ liikmed on osalenud paljudes rahvusvahelistes projektides, neist töömahukam oli REPRIMO, mille käigus korraldati nii seminare kui ka valmistati jaotusmaterjale sidusrühmadele.

Kui tegevuse algusaastail külastasid ühingu liikmed biokütuste tootmise ja neid kasutavaid ettevõtteid peamiselt Soomes, Rootsis ja Taanis ning osalesid sealsetel erialaseminaridel, konverentsidel ja koolitustel, siis viimastel aastatel tullakse Austriast, Saksamaalt ja Venemaalt, et õppida Eesti metsa- ja kütusetööstusettevõtete kogemustest ning edu-

kalt töötavatel ettevõtetel (Greencoal Estonia OÜ, Terts AS, Tamult AS). ÄF-Energikonsult AB Rootsist toetas EBÜ-d biokütustel töötavate katlamajade personali koolitamisel, koostades selleks vajaliku käsiraamatu ja õppematerjalid. Need kohandati Eesti oludele ning tõlgiti eesti, vene ja inglise keelde. Tänu ühingu sidemetele Peterburi ümbruses biokütustel töötavate katlamajade esindajatega tuli Narva-Jõesuus korraldatud koolitusele (1999) ka hulga spetsialiste Venemaalt.

Majandustegevus pole käsitletav elukeskkonnast lahuse. Tootmine ja tarbimine olenevad peamiselt loodusressursside olemasolust, mida paratamatult tuleb säästlikumalt kasutada. Edukas tootmine tänapäeval seisnebki selles, kas kõiki energiaressursse kasutatakse optimaalselt, keskkonnasõbralikult ja jätkusuutlikuna. Seepärast oleme korraldanud parimate biokütuste tootjate ja kasutajate konkursse. Meie liikmetest on silma paistnud ja rändkarrika saanud AS Terts, AS Kuressaare Soojus, AS Ener E.A, AS Esro, AS Kalvi Mõis (endine AS Flex Heat), AS Märja Monte.

Igasuvistel Jäneda talupäevadel on EBÜ esindajad vahendanud „maasoolale“ ja eramute omanikele biomassi ja bioenergia valdkonna uudiseid, tutvustanud ja soovitanud tulevikutehnoloogiaid ja seadmeid. Meie ühingu liikmed on aktiivselt tutvustanud Eesti saavutusi ka mujal maailmas ning hankinud sealt vajaminevat informatsiooni, peamiselt väikeenergeetika valdkonnas. EBÜ on korraldanud seminare ja ümarlaudu Tallinnas ENEREX-i messidel ja Tartu näitustel (Maamess, Agri), kus tutvustati näiteks biodiisli, -gaasi ja energeetilise puusöe tootmise ettevõtteid.

Kümme aastat ühistegevust on kiiresti ja huvitavalt möödunud. EBÜ 28 liiget vaatavad optimistlikult tulevikku. Tegutses selle nimel, et inimkonna „jalajalg“ ei ähvardaks meie koduplaneeti. Tunne kohustust jätta emake Maa järeltulevate põlvedele elamiskõlblikuna. Oma juubelil oleme mõttes koos meie hulgast manalateed läinud Ülari Taali, kes EBÜ üritustel korstnapühkija mundri ikka selga pani ja Kehtna Kõrgema Põllumajanduskooli õppejõu Jevgeni Samueliga, kes andsid noortele edasi oma teadmisi, oskusi ning energiat loodusesse akumuleerunud päikeseenergia paremaks kasutamiseks.

Hoidkem kokku ja leiamegi parimad lahendused igapäevavajaduseks üles.

www.eby.ee

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

MEELIS PEETRIS,
hüdrotehnika / hydraulic engineering, Maa-ameti juhtkonna nõuniku kohusetäitja / Deputy of Counselor of administration, Estonian Land Board, Mustamäe tee 51, 10602 Tallinn, tel 372 6750854, fax [Meelis Peetris] 372 6650604, e-mail Meelis.Peetris@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 Keemiaseltsi 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 2007. aastal. *Local energy sources and their use – a review of articles in Estonian press in 2006.* Rein Veski..... 27

Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2004...2007 ilmunud publikatsioonid. *List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2004...2007*..... 45

Raamat/Book: Teadusmõte Eestis IV. Tehnikateadused II 45

Summaries of the main articles. 46

Akadeemik Ilmar Öpik. *Academician Ilmar Öpik* 47

EBÜ miniseminar Ecodiesel OÜ-s. *Estonian Biofuels Association's workshop at Ecodiesel OÜ* 47

EBÜ õppepäev AS Tamsalu Kaloris. *Estonian Biofuels Association's workshop at AS Tamsalu Kalor* 47

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 nimekiri 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 paberikandjal saada, palume teatada toimetusele oma täpne postiaadress, saaja nimi ning lühipõhjendus, miks vajate ajakirja paberikandjal. Eriti tänulik on toimetuskolleegium neile ajakirja saajatele, kes annavad toimetusse märku ka siis, kui neil pole ajakirja paberikandjal vaja, et saaksime nende nimed kustutada. Kirjutage aadressil rein.veski@mail.ee

Kui kavatsete avaldada kaastööd või arvamust ajakirja sisu kohta või olete huvitatud ajakirjast mingil muul moel, palun võtke ühendust toimetuskolleegiumi liikmetega.



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

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

Sonda tektoonilise rikke hüdrotermilised mineraalid



Ülo Sõstra, geoloogia-mineraloogiateaduste doktor geotektoonika erialal, TTÜ mäeinstituut



Toivo Kallaste, tehnikateaduste magister, TTÜ geoloogia instituut

Kirdesuunalised tektoonilised rikked on Ida-Virumaal kõige olulisemad, nad liigestavad Eesti põlevkivimaardla struktuurseteks plokkideks. Need rikked ise on suhteliselt nõrgalt uuritud, sest neis on põlevkivi orgaaniline aine oksüdeerunud, dehüdrogeenunud, humifitseerunud ja kaotanud praktilise tähtsuse (Kattai jt, 2000). Seepärast jäetakse suuremad rikkevööndid tavaliselt kaeväljade vahele, karjäärides aga kaevandamata. Erandiks on Ahtme rike, kus siseehituse uurimiseks rajati 1975.–1978. aastal rikkevööndi kõige kitsamas osas tunnel mööda tootsa kihi lamamit. Selgus, et rike on tsonaalse ehitusega ja kogu ulatuses nõrgalt kurrutatud, keskosa moodustavad u 80 m ulatuses karstisavid, järgmises vööndis on lõhelised ja dolomiidistunud kivimid, kus esineb ka nõrk sulfitne mineraliseerumine püriidi, markasiidi, sfaleriidi ja galeniidiga. Kõige välimises vööndis on kihtide kaldenurgad tavalistest veel mitu korda suuremad, kuid kivimite lõhelisus on juba foonilise taseme lähedal (Kattai, Vingisaar, 1980). Viivikonna rikke geoloogiline ehitus on peaaegu samasugune: lame- ja antiklinaalse kurru kirdetiival on kihid surutud kitsasse sünkliinaali, mille

tiival on moodustunud purustusvöönd (Puura, Vaher, 1997).

Ka Sonda tektoonilise rikke olemasolu Põhja-Kiviõli kaeväljal oli kindlaks tehtud juba puurimistöde ja elektrilise näivtakistuse mõõtmisega. Rike paikneb 3,5 km kaugusel Sonda asulast kirde suunas ja lõikab karjääri alates kirdenurgast diagonaalselt edela suunas. Vahetud vaatlused said võimalikuks kaevetööde käigus. Nüüdseks ulatub kaevandatud osa 500 m-ni ja peaaegu samapalju on riket detailselt jälgitud elektrilise näivtakistuse meetodil. Detailseid uuringuid soodustas õhuke Kvaternaari moreenikate (sageli alla 1 m) (joonis 1), karjääri väike sügavus (valdavalt alla 10 m) (joonis 2) ja ilma lõhkamiseta kaevandamine.

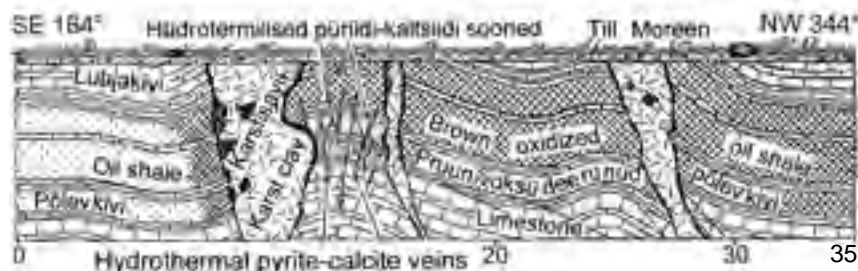
Kaevetööd avasid rikke 2005. aasta kevadel, seejärel oli võimalus rikke uusi järjest avanevaid osi regulaarselt dokumenteerida veel kahe aasta jooksul. See andis hinnalise materjali rikke siseehituse ja läbilõike kohta. Suuresti aitas deformatsioonide uurimisele kaasa karjäärivee äravoolukraavi rajamine piki riket 2007. aasta varakevadel. Sellega avanes võimalus mõõta ja kirjeldada deformatsioone, kurde ja murranguid tootsa kihi lamamis lubjakivides kuni 1 m allpool põlevkivi A-kihti.

Rike kujutab endast umbes 200 m laiust kirdesuunalist (keskmiselt NE 53°) kurrutusvööndit, mis koosneb paralleelsetest avatud antiklinaalsetest ja sünkliinaalsetest kurdudest, tiibade haardega kuni 20–30 m. Kihtide maksimaalse painde piirkonnas lõikavad kurde sageli murrangud, mis on pisut kaldu loode suunas või peaaegu vertikaalsed. Piki murranguid on levinud karst, kus vee poolt lahustatud lubjakivide ja põlevkivi asemele on jäänud

rohekas karstisavi, milles kohati on säilinud lubjakivi ja oksüdeerunud põlevkivi tükid. Karstisavidena täidetud vööndite laius ulatub mõnikord kuni 10–12 m, kuid sagedamini jääb 0,5–5,0 m piiridesse. Küllalt sageli on savivööndid läbilõikes lehtrikujulised ja kitsenevad allosas või kiiluvad välja (joonis 3). Sellistel juhtudel jätkuvad lamamis lõhed või kitsad lõhelised vööndid. Põlevkivi ja savi kontaktil, aga ka oksüdeerunud põlevkivi tükide ümber savide sees esineb peaaegu alati mõne sentimeetri paksune must ääris, mille ilmselt põhjustavad põlevkivi orgaanilise aine lagunemisel tekkivad taandavad tingimused, millest annab tunnistust rauaioonide kahevalentseks taandumine. Karstisavi mineraalid on samad, mis tavaliselt põlevkivi mineraalses aines: kvarts, päevakivi, hüdrovilk, kloriit jt (Kattai jt, 2000).

Rikke ristlõike muudab küllalt kiiresti piki vööndit. Ühe korraga kaevandatakse karjääris 60 m laiune riba. Sellise sammuga koostatud läbilõike võrdlemisel (Sõstra, Vaher, 2007; Systra *et al.*, 2008) on näha küllalt suured muutused, osa savitaittega karstivööndeid on tunduvalt kitsenenud, teised laienenud. Igal pool ei ole ka selliseid pealenihkeid, nagu rikke kõige kirdepoolsemas otsas (joonis 4). Lokaalsete kurrutusvööndite puhul on sellised pealenihked siiski küllalt tavalised. Rikke ristlõikes on kõige enam deformeeritud vööndi loode- ja kagupoolne ääreala, kus kurdude vertikaalsed amplituudid ulatuvad kuni 5–6 m ja savitaittega karstivööndite paksus on maksimaalne (Sõstra, Vaher, 2007; Systra *et al.*, 2008).

Välitööde käigus Põhja-Kiviõli karjääris 2006. aasta suvel leidsid TTÜ



Joonis 1. Hüdrotermilised sooned antiklinaalses kurrus Sonda rikke kaguserva läbilõikes.

Figure 1. The hydrothermal veins in the anticlinal fold on the SE marginal zone of the tectonic dislocation of Sonda.



Joonis 2. Põhja-Kiviõli karjääri lõunaserv.

Figure 2. The southern edge of the Põhja-Kiviõli quarry.



Joonis 3. Savitäitega karstivööndid oksüdeerunud põlevkivis Põhja-Kiviõli karjääris.

Figure 3. The karst zones filled with the karst clay in the oxidized oil shale. Põhja-Kiviõli quarry.

mäeinstituudi üliõpilased Marleen Aigro ja Allan Koger rikkevööndist kõrvaldatud aheraine, oksüdeerunud põlevkivi ja dolomiidistunud lubjakivi tükide seas vööndi kaguserva läheduses hulgaliselt kuldselt läikivaid tükke, mis olid kaetud kuni 4–5 mm paksuse püriidikihi, millest paistsid välja heledad läbikumavad ja värvitud läbipaistvad kuni 2 cm pikkused tulpjad, mõnikord hästi väljakujunenud külgmiste ja tiputahkedega kaltsiidikristallid. Püriit moodustab õhukese, 1–5 mm paksuse kihi otse põlevkivi, harvem ka dolomiidistunud lubjakivi peal. Kihi alumine osa on esindatud püriidi peeneteralise massiga, ülemises osas ja tühemikes moodustuvad suuremad ning tahkedega kristallid. Omavalhel kokkukasvanud kristallid annavad kivimi pinnal tiheda katte. Püriidile iseloomulikud täiuslikud kuubilised kristallid puuduvad, suur osa ülemise kihi plaatjaid ja odakujulisi kristalle kuuluvad markasiidile (joonis 5), millel on püriidiga ühesugune koostis (FeS_2). Osa kerajaid ja kuubilisi kristalle omab iseloomuliku viirutust tahkedel ja on kahtlemata püriit, mida tõestasid ka röntgendifraktomeetrilised



Joonis 4. Sonda tektoonilise rikke kirdepoolne ots hilisema murranguga (keskel) ja varem moodustunud pealenihkega (vasakus plokis).

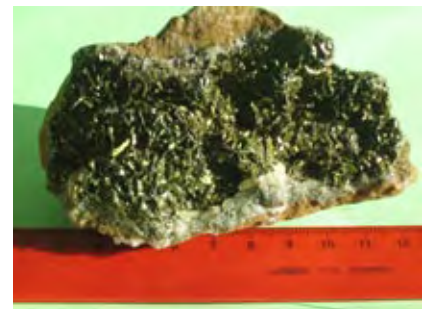
Figure 4. The north-eastern end of the tectonic dislocation of Sonda with the late fault (in the central part) and earlier thrust (in the left block).

määrangud. Kaltsiit kasvas otse püriidikihi peale ja tal oli piisavalt ruumi kristallide moodustamiseks, isegi kõige väiksemad, vaid 1–2 mm pikkused kristallid on hästi välja arenenud ja saavutanud suurepärase täiusliku vormi. Eriti huvitavad olid tühemikus kasvanud druusid kaltsiidikristallidega, mille suurim pikkus oli 18 mm ja läbimõõt 8 mm. Kõik kristallid on oma kujult heksagonaalsed prismad, tahkedega (10 $\bar{1}0$), mis on pealt, mõnikord ka alt kaetud lameda romboedriga (01 $\bar{1}2$). Kristallide ülemine osa on puhas läbipaistev ja vastu valgust vaadates peegelduvad sealt vastu pärlmutrilised lõhenemispinnad. Lisandid esinevad vaid kristallide alumises osas, mõned pikemad kiilutaolised või lehtjad markasiidikristallid ulatuvad kuni 1–2 mm kaltsiidikristallide sisse, kui viimased hakkasid kasvama õhukese sulfidikihi peal. Otstest vaadates kujutavad kaltsiidikristallid lõigatud nurkadega pisut lapikut kolmnurka, mille kolm tahku on ülal kuni 5,5 mm laiad ja kitsenevad allosas kuni 3 mm-ni. Samal ajal naabertahud, mis ülal olid vaid 2,5 mm laiused, laienevad all kuni 3,5 mm-ni. Prisma tahkedel on sageli nähtav pikiviirutus, romboedri tahud on siledad (joonis 6). Kuigi kristallid moodustavad kobaraid, on pea-aegu igati neist saavutanud täiusliku kuju. Enamik kristalle on monokristallid, vaid mõned neist on teistega kokku kasvanud prismapindadega (Aigro jt, 2007). Kogu rikkest pärinev kivimimass oli karjääri tegevuse käigus juba teisaldatud, seepärast jäi teadmata soonte esialgne asukoht ja orientatsioon. Säilinud tükides olid sooned erineva paksusega, alates juuspeentest kuni 3–4 cm-ni.

2007. aasta juunis külastasime karjääri kagupoolset serva, kus kõik kivimid olid kaevandamisest mõjutamata. Seal olid põlevkivi- ja lubjakivikihid deformeeritud antiklinaalsesse kurdu, tiibade haardega kuni 15–18 m. Kurru 3–5 m laiune tuum on tihedasti läbi lõigatud 2–3 cm paksuste kaltsiidipüriidi soontega, mis olid orienteeritud kurru keskmest ülespoole avatud lehvikuna. Soonte pikkus ulatus kuni 1,5–2,0 m-ni. Osa sooni on omavalhel seotud peenemate soonekestega (joonis 1). Lõhed ja sooned laienesid märgatavalt ülespoole, millest võib järeldada, et nad avanesid antiklinaalse kurru moodustamise ajal umbes 407 mln a tagasi, kui skandia kurrutusfaas saavutas oma maksimumi (Terry *et al*, 2000; Roberts, 2003). Sel ajal olid

põlevkivikihid läbilõike paksuse järgi (Suuroja, 1997) mattunud vähemalt 200 m paksuse settekivimite kihi alla ja need moodustunud lõhed olid struktuurseteks püüinisteks hüdrotermilistele lahustele. Oluline oli seal samuti geokeemilise olukorra muutus, mis toimus lahustes põlevkiviga kokkupuutel. Igatahes settivad neis soontes välja püriit koos markasiidiga, galeniit, sfaleriit, dolomiit ja kaltsiit, teistes rikes on leitud veel kalkopüriiti ja barüüti (Kattai *et al*, 2000).

Kõige olulisemate kaledoniliste tektooniliste liikumiste aeg on küllalt täpselt fikseeritud Balti süneklisis, kus kõige vanemad Alam-Devoni kivimid osalesid kurrutuses ja sellega kaasnevas murrangute moodustumises, aga Kesk-Devoni kivimid kattavad neid juba põikselte ning suure settelüngaga (http://mapx.map.vgd.gov.lv/geo3/VGD_OIL_PAGE/). Isootoopne vanus 407 mln aastat, millega on dateeritud eklogiitne metamorfism Norras, vastab ilmselt kõige täpsemalt hüdrotermilistele protsessidele Eesti aluskorras ja Fennoskandia kilbi suures osal. Eestis on nad levinud erineva intensiivsusega Ordoviitsiumi ja Si-



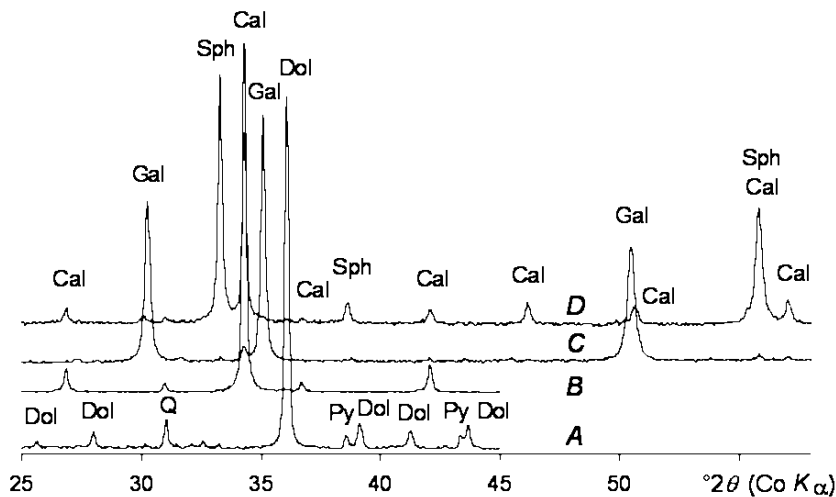
Joonis 5. Plaatjad ja odakujulised markasiidikristallid püriidi-kaltsiidi soone keskosas põlevkivis.

Figure 5. The plate-like and spear-shaped crystals of marcasite in the central zone of the pyrite-calcite vein in oil shale.



Joonis 6. Kobar kaltsiidi heksagonaalseid prismalisi kristalle Sonda tektoonilisest rikkest.

Figure 6. A cluster of hexagonal prismatic crystals from the tectonic dislocation of Sonda.



Joonis 7. Sonda rikke mineraalide röntgendifraktogrammid. A – aluskivimis, dolomiidistunud põlevkivis on määratud dolomiit (Dol), kvarts (Q) ja püriit (Py). B – kaltsiit (Cal) ja C – galeniit (Gal) on peaaegu lisanditeta. D – sfaleriit (Sph) kasvas soone seinal koos kaltsiidiga (Cal), mida näitab ka difraktogramm.

Figure 7. The X-ray diffractograms of minerals from the Sonda tectonic dislocation. A – In the bedrock, dolomitized oil shale dolomite (Dol), quartz (Q) and pyrite (Py) were determined. B – calcite (Cal) and C – galena (Gal) are practically without additives. D – sphalerite (Sph) grew on the vein wall together with calcite, this is also shown in the diffractogram.

luri kivimites Põhja- ja Kesk-Eestis. Skandia faasi kollisioonile järgnenud maakerge, mere regressioon ja üldine kulutus kestis ligikaudu 15 mln aastat. Selle aja jooksul toimus ekvatoriaalses niiskes kliimas kiire kivimite murenemine, aga piki murranguid ja lõhesid levis laialdaselt karst. Karstivööndite sügavamad osad täitusid suures osas karstisavidega, mis koostiselt ei erine ümbritsevate kivimite saviosistest. Igatahes pidi karstivööndite sügavus olema oluliselt suurem kui Pleistotseeni mandrijää kulutus.

Lõhetäidete koostise täpsustamiseks kasutasime röntgendifraktomeetrilist meetodit (joonis 7). Uurimiseks valisime pala, kus selgelt oli näha püriidi-, galeniidi- ja kaltsiidikristallid. Peenikeste mineraalisoontega läbipõimitud aluskivim on pruunika värvuse ja suhteliselt väikese erikaaluga, seepärast võib seda lugeda mõnevõrra moonunud põlevkiviks. Selle röntgenodifraktogramm näitas selgelt dolomiidi ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$), kvartsi (SiO_2) ja püriidi (FeS_2) olemasolu (joonis 7 A). Püriidi ülipeened terakesed olid vaevu näha vaid luubi all. Kaltsiit (joonis 7 B) ja galeniit (joonis 7 C) osutusid ilma lisanditeta puhasteks mineraalideks.

Koos galeniidi ja kaltsiidiga esines soones veel pude kollakas mineraal, mille röntgendifraktogrammil tulid selgesti nähtavale ainult sfaleriidi (ZnS) ja kaltsiidi (CaCO_3) refleksid

(joonis 7 D). Eestis on samasuguseid kaltsiidikristalle koos vähese sfaleriidiga leidnud E. Möls Tallinna Lasnamäe lõhetäidistes ja viidanud sagedastele analoogsetele leidudele Saksamaa hüdrotermilistes maardlates (Möls, 1961). H. J. Rösler toob oma mineraloogiaõpikus (1979) A. Wilke andmed kaltsiidi kristallikuju sõltuvuse kohta temperatuurist, lahuste kontsentratsioonist ja parageneesist. Põhja-Kiviõli karjääri kristallid vastavad toodud tabelis temperatuurile 110–160 °C ja keskmise kontsentratsiooniga lahustele. Rikkevööndite ulatuslik dolomiidistumine võib anda võimaluse täpsemalt määrata nende protsesside toimumise aega paleomagnetiliste meetoditega ja välja selgitada, kas need toimusid üheaegselt kõigis rikkevööndites. Vähemalt kaltsiidisooned Lasnamäel ja Osmussaarel mõnikord lõikuvad.

Detailne Sonda rikke uurimine andis olulisi uusi andmeid kirdesuunaliste rikete kohta Ida-Virumaal. Ei ole kahtlust, et rike on sellisena, nagu me praegu näeme, moodustunud enne Kvaternaari mandrijäätumist, kõik rikkes olevad kurrud, murrangud ja karstivööndid on pealt sirgelt lõigatud ning kaetud õhukese moreenikihiga, milles esineb hulgaliselt väiksemaid ja suuremaid rändrahne. Kogu vööndit läbiva kurrutuse põhjustas loodest kagusse orienteeritud surve, suurem osa murranguid on nõrgalt loode poole kaldu, pealenihked nihutatud kagu poole.

Kukuruse lademe kivimites on laialt levinud süvakarst ja liivakivisooned lõhetäitena (Heinsalu, Andra, 1975). Sooned ja karst lõpevad Kesk-Devoni katendi all, seega karst tekkis varem. Hüdrotermiliste soonte mineraalide teke pidi toimuma enne karstivööndite teket, sest sooned säilivad suurepäraselt, mineraalid on ilma lahustamise või oksüdeerimisnähtusteta, säilinud on isegi tühemikud. Lõheliste kivimite murenemisel murranguvööndid avanesid ja täitusid saviga, mis isoleeris antiklinalse kurru tuuma põhjavee mõjust. Mineraalide heale säilimisele aitas kaasa kogu vööndi eelnev intensiivne dolomiidistumine ja tühemike välismiste pindade kattumine tiheda püriidikihiga.

Täpsemaid andmeid mineraalide tekkeaja kohta peaksid andma paleomagnetilised uuringud, mis on kavandatud 2008. aastale. Probleem nõuab põhjalikumalt uurimist, sest Devoni-järgsel ajal oli veel ligi 360 mln aasta pikkune kulutusperiood koos hilisema karstiga, tekkisid plastsed ja haprad deformatsioonid Kesk- ja Ülem-Devoni kivimites. Kaledoonilise kollisiooni käigus toimunud üldine maakoore paksenemine kutsus esile magmakollete moodustumise vahetus kollisioonivööndis Norras ja Rootsis, aga kaasnevad protsessid levisid üle terve Fennoskandia kilbi ja selle settekivimite kaetud äärealad Põhja- ja Kesk-Eestis ning ilmselt laiemaltki.

Tänuavaldus

Artikkel valmis Haridus- ja Teadusministeeriumi projekt SF0140093s08 toetusel.

Kirjandus

- Aigro, M., Koger, A., Sõstra, Ü. 2007. Kaltsiidi prismaalsed kristallid Põhja-Kiviõli karjääris. Rmt: XV aprillikonverentsi „Geoloogilise kaardistamise poolsajand” teesid. Eesti Geoloogiakeskus: Tallinn, 39–41.
- Heinsalu, Ü. Andra, H. 1975. Eesti põlevkivikaevanduste rajooni lõheliisus ja selle uurimise geofüüsikalised meetodid. Tallinn, Valgus. 124 lk. (Vene keeles, eesti- ja inglisekeelsete resümeeedega.)
- Kattai, V., Saadre, T., Savitski, L. 2000. Eesti põlevkivi: geoloogia, ressursid, kaevandamistingimused. Eesti Geoloogiakeskus: Tallinn. 248 lk.
- Kattai, V., Vingisaar, P. 1980. The structure of the Ahtme tectonic fault

Nafta ja gaas on jätkuvalt murelapseks!



Anto Raukas,
akadeemik

2008. aastal kütustele lisandunud aktsiisitõus lööb valusalt eestlase rahakotile. Kuid selle aasta hinnatõus pole veel lagi ja seda lage on isegi raske prognoosida. Juba praegu tarbitakse naftat igas sekundis 151 416 liitrit. Kuid nafta tarbimine maailmas kasvab kiiresti. Autoturule on jõudnud hiidriigid Hiina ja India, kus autode müük suureneb aastas 14–16 %. Kõik liikurvahendid vajavad kütust ja selle tulemusena kasvab näiteks Indias naftatoodete tarbimine üksnes tosina aasta jooksul (1994–2006) 93 %.

Ainuüksi Põhja-Ameerikas tarbitakse naftat päevas üle 22 mln barreli, Aasias ja Austraalias pisut üle 20 mln barreli, Lääne-Euroopas ligikaudu 14 mln barreli. Umbes 97 % Ameerika transpordisüsteemist sõltub naftast ja selle asendamine biokütustega on ebareaalne. Pealegi on biokütuste kasutamine autokütusena praeguse tehnoloogia juures inimsusevastane kuritegu, sest see süvendab hiiglasliku näljahäda arengumaades ja tõstab toiduainete hindu kogu maailmas. Siin tuleb leida võimalusi teise põlvkonna etanooli tootmiseks, kus ei kasutata toidukultuure. See on aga oluliselt kallim.

On loomulik, et kujunenud olukorras on meediakanalid tõstnud hädakisa fossiilkütuste peatsest lõppemisest. Naftat pidavat jätkuma maksimaalselt 40, maagaasi 60 ja kivisütt 200 aastaks. Tegu on sügava eksitusega, sest segi aetakse tarbe-, reserv- ja prognoosivarud, viimaseid on aga näiteks ookeanides väga suurtes kogustes. Ka

Venemaa avarused ning mitmete Aafrika riikide maapõu on veel halvasti tundma õpitud. Traditsioonilised naftariigidki suudavad toodangut oluliselt tõsta ja aktiivvarusid suurendada. Ainuüksi Saudi-Araabia suudab 2009. aastal maapõuest välja pumbata üle 12 mln barreli nafta päevas.

Ei lõpe varud, kuid jätkuvad varustusraskused

Poliitiline olukord Iraanis ja Iraagis on jätkuvalt ebaselge. Venemaa on asunud energiat kasutama poliitilise relvana ja on seetõttu ebausaldatav partner. Pealegi ei suuda ta oma leiukohti ise kasutusele võtta, välisriike aga uuringutesse ja tootmisse ei kaasata. Venemaa valitsus nimetas hiljuti 32 gaasimaardlat strateegiliseks, kuhu välisriike ei lubata. Praegu osaleb väliskapital (Jaapani kompaniid SODECO, Mitsui, Mitsubishi, Prantsuse kompanii Total ja Shell) vaid kahe Venemaa gaasimaardla Sahalin-1 ja Sahalin-2 ekspluaterimisel. Seda nimetab Vene press rahvuslike rikkuste röövimiseks, sest kuni ehituskulude täieliku katmiseni läheb kogu toodang riigist välja. On aga selge, et nigela majanduspotentsiaaliga Venemaa üksi gaasileiukohtade uurimise, kasutuselevõtu ja tarnimisega toime ei tule ja see seab ohtu kogu Euroopa majanduse.

Vaja on uusi gaasijuhtmeid ja kiiresti!

Gaasijuhtmete ehitamine on väga kallis ja asustamata piirkondades ka tehniliselt keerukas. Gaasijuhtmete kavandamisel on Venemaa lääneriikidest palju osavam ja näeb viimastest mitu sammu ette. Näiteks hiljuti sõlmisid Venemaa, Kasahstan ja Türkmenistan Kaspia-äärse gaasijuhtme ehitamise lepingu, mille kohaselt Türkmenistan rekonstrueerib Okaremi-Beineu gaasijuhtme ning ehi-

tab uue juhtme Kaspia-äärsete gaasileiukohtade juurest Kasahstani piirini. Ühtlasi garanteerib ta 10 mld m³ gaasi tarnimise Gazpromile. Vene pool koostub Türkmenistanilt ja Kasahstanilt gaasi ostma ja laiendama oma gaasijaotusjaamu nende gaasimahtude vastuvõtmiseks. Kuid seda hiilgavat plaani takistavad Türkmenistani ja Aserbaidžaanil vaidlused leiukohtade küsimuses ja üldse Kaspia mere staatus, mis on seni veel lahendamata.

Vene-Saksa gaasijuhtme ehitamist Läänemerre me ei saa takistada!

Venemaa energiagigandi Gazprom Šveitsi tütarfirma Nord Stream kavandab kallihinnalist gaasijuhtme Läänemere põhja, et Venemaale kuuluvast Soome lahe kirdetipust Primorskist kahe paralleelse, vähemalt meetrise läbimõõduga gaasitoru abil transportida gaasi Saksamaale Greifswaldi. Rootsi julgeolekuanalüütik Robert L. Larsson eeldab projekti realiseerimise käigus Venemaa sõjalise kohaloleku suurenemist Läänemerel, temale luurealaste (vee all, veepinnal ja õhus) eeliste andmist ning kasvavat keskkonnaohtu. Loomulikult see ka Eestile ei meeldi. 20. septembril 2007 keeldus Eesti Vabariigi Valitsus loa andmisest Nord Streamile teaduslikeks mereuuringuteks Eesti mandrilaval ja majandusvõõndis, kasutades selleks ÜRO 1982. aasta mereuuringute konventsioonist tulenevat õigust. Kuid keelduda torujuhtme paigutamisest Läänemerre ja ka meie mandrilavale me ei saa, sest Eesti ebatäielikus seadusandluses puudub mitte ainult mandrilava seadus, vaid ka rannikumere ja selle all asuva merepõhja kaitse, säilitamise ja kontrolli seadus. Päästeventiiliks võib osutada asjaolu, et 1198 km pikkune torujuhtme vajab kompressorijaamu ja teenindus-

zone. – Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 29, 2, 55–62. (In Russian, summary in English.)

Puura, V., Vaher, R. 1997. Cover structure. In: Geology and mineral resources of Estonia. A. Raukas, A. Teedumäe (eds.). Estonian Academy Publishers: Tallinn, 167–177.

Roberts, D. 2003. The Scandinavian Caledonides: event chronology, paleogeographic settings and likely modern

analogues. – Tectonophysics. 365, 283–299.

Rösler, H. J. 1979. Lehrbuch der Mineralogie. – Leipzig. 832 S.

Suuroja, K. 1997. Eesti aluspõhja geoloogiline kaart 1:400 000. Seletuskiri. 1–60.

Sõstra, Ü., Vaher, R. 2007. Sonda tektooniline rike Põhja-Kiviõli karjääris. Rmt: XV aprillikonverentsi „Geoloogilise kaardistamise poolsa-

jand” teesid. Eesti Geoloogiakeskus: Tallinn, 37–39.

Terry, M. P., Robinson, P., Hamilton, M. A., Jercinovic, M. J. 2000. Monazite geochronology of UHP and HP metamorphism, deformation and exhumation, Nordøyane, Western Gneiss Region. – Am. Mineral. 85, 1651–1664. http://mapx.map.vgd.gov.lv/geo3/VGD_OIL_PAGE/images/GeolSetting.jpg, 14.01.2008.

platvorme ning nende rajamise lubamine on rannikuriigi õigus.

Naftasaadusteta ei sõida autod, gaasita peatub majandus

Maagaasi ei vajata mitte üksnes energiatarbimises, vaid paljudel elualadel, sealhulgas suurtes kogustes keemiatööstuse toorainena metanooli, ammoniaagi, vesiniku, etüüni, alkeenide, paljude hapniku- ja halogeenühendite ning muude toodete saamiseks, milleta meie igapäevaelu oleks mõeldamatu. Kütusena tarbitakse 20–25 % maagaasist. Praegu toodetakse gaasielektrijaamadest 19,6 % kogu maailmas genereeritavast elektrienergiast (võrdluseks õliküttega elektrijaamadest 6,7 %). Seda kogust on raske vähendada. Kui meie optimistlikud rohelised tahavad Eestis suurtes kogustes hakata tootma tuuleenergiat, siis nad vajavad iga toodetud megavati kohta sama palju gaasil töötavaid kompensatsioonijaamu, mis oluliselt suurendab meie sõltuvust Venemaast. Eesti kütuse- ja energiamajanduse pikaajalises riiklikus arengukavas nähti ette maagaasi osa suurendamist energiabilansis 11 %-lt 1995. aastal 18–22 %-ni aastal 2010, kuid nüüd on seda optimistlikku prognoosi vähendatud, sest....

Nii nafta kui ka gaasi hind tulevikus oluliselt tõuseb

Nafta ja gaasi hind tõusevad kindlasti, sest kallinevad otsingud, väljamine ja edastamine. Võtkem näiteks nafta. Praegu kontrollib naftahindu OPEC, kuid Venemaa, Kasahstan ja mitmed teised riigid on selle kartelli haardest väljas. 2008. aastal püüab kartell müüa barrelit hinnaga 60–80 dollarit, kuid vaevalt see õnnestub. 2008. aasta märtsis tarnitava toornafta hind tõusis New Yorgi kaubabörsil üle 100 dol-

lari barreli kohta. 2007. aasta jooksul kallines nafta hind 59 %. Seega naftat küll maapõues jätkub, kuid piiri seab ostuvõime, milleks on ligikaudu 140 dollarit barrel. Sinna ei taha aga ükski riik, ei ostjad ega tootjad, jõuda. Kuid on selge, et Eesti põlevkiviõli tootjate paremad päevad on ees!

Miks kallinevad otsingud ja väljamine?

Maismaal kipuvad nafta ja gaasi varud varsti lõppema ja seetõttu on geoloogide pilgud pööratud ookeanide suunas, kus ressursid on paljukordselt suuremad. Üksnes šelfil on nafta suhtes perspektiivne 27 mln km² suurune ala, kus on juba teada ligikaudu 3400 maardlat. Kuid praegu puuritakse naftat isegi 4 km sügavuselt, näiteks Brasiilia rannikul ja Guinea lahes. Ookeanide süvamaardlate otsingutele ongi suunatud praegu uurijate põhitähelepanu. Maailmameredel seilab praegu 38 sügavpuurimistehnikaga laeva ja 2006. aastal kulutati üksnes naftaotsinguteks 261 mld dollarit.

Puurimislaevastik täiustub kiiresti. Augustis 1968. asus oma esimesele reisile USA puurimislaev Glomar Challenger, mis 1983. aastani puuris ookeanipõhjast välja 97 km puursüdamikke. Teda asendas uurimislaev JOIDES Resolution, mis puuraukude hulga kahekordistas. Praeguseks on need laevad aga juba minevik ja ehitatakse palju võimsamaid. 2008. aastal valmib 210 m pikkune 57 500-tonnise veeväljasurvega Jaapani alus Chikyu maksumusega 475 mln dollarit, mis saab puurida kõige sügavamateski süvikutes. 2009. aastal valmib aga veelgi võimsam Lõuna-Korea puurlaev firmalt Samsung, mille pikkus on 222 m, veeväljasurve 97 000 t ja oletatav maksumus 600 mln dollarit.

Geoloogid peibutavad Arktika mered. Venemaa, Kanada, USA, Norra ja Taani püüavad kinnitada, et sealne merepõhi kujutab endast nende maismaa-alade looduslikku pikendust ja kuulub neile. Juba praegu on Venemaa põhjapooluse merepõhja kinnitanud oma titaanlipu ja selle riigi ambitsioonid kasvavad mitte päevade, vaid tundidega. Venemaa Arktikas arvatakse olevat peidus vähemalt 110 mld t naftat. Otsingutes abistab Venemaad riigi suurim sõprusmaa Saksamaa. Ühistöödeks valmib 2009. aastal spetsiaalselt polaaraladel süvapuurimiseks mõeldud jäälohkuja Aurora Borealis, mille patrooniks on kantsler Angela Merkel.

1850. aastal moodustas puitpeaegu 90 % maailma energiakasutusest, kuid selle osatähtsus langes kiiresti ja juba 1890. aastal langes pool kivisöele, mille osatähtsus kasvas 1910. aastaks 60 %-ni. Juhtivaks kütuseliigiks jäi ta möödunud sajandi kuuekümnete aastateni, mil juhtpositsiooni võttis nafta. 1999. aastal möödus kivisöest ka maagaas, mis vabastab energiaühiku kohta 28 % vähem süsinikku kui nafta ja 44 % vähem kui kivisüsi. Energiamahukus maailmas pidevalt kasvab. 1. jaanuaril 2007 elas maailmas 6 589 115 092 inimest ja elektrit tarbiti aastas ligikaudu 15 000 TWh. Aastal 2030 elab maailmas 8,2 mld inimest ja elektrinõudlus kahekordistub.

Maailma riikide juhid raporteerivad energia- ja kliimapaneeleidel uhkusega edusammudest taastuvenergeetika edendamisel ja keskkonnaseisundi parandamisel. Kuid tegelikud tulemused on hädised. Ka lähikümnenditel jääb taastuvenergeetika kasutamine marginaalseks ja maailma majandus baseerub endiselt fossiilkütustel.

Kaevandamine parandab maad. Toimetaja E. Reinsalu. Eesti Mäeselts. TTÜ mäeinstituut: Tallinn. 2007, 54 lk. CD-ROM. TTÜ mäeinstituut. Koostaja Ave-Õnne Önnis. Raamat sisaldab üldistatud originaalartikleid, CD-ROM täistekste.



Käesoleva ajakirja lugejatele on huvipakkumateks artiklid põlevkivikarjäärade korrastamisest ja altkaevandatud maadest (Kalmer Sokman, Allan Vill), elamuehitusest altkaevandatud aladel, kaevandatud alade kasutamisest (Eino Tomberg, Enno Reinsalu), Ujba põlevkivikarjäärist (Riho Iskül), auto-motoraja projektist Põhja-Kiviõli põlevkivikarjääri (Robert Karpelin), põlevkivi avakaevandamisest (Veiko Karu). Kogumikust ja CD-ROM-ist leiate andmeid mäeseltsi liikmete kohta. Töid, mille kohta artiklid kirjutati, oli toetatud ETF grandiga 5913. CD-ROM-il on lisaks nimetatud teemadele käsitletud Virumaa Kaevanduskooli (Lembit Uibopuu), karjäärade korrastamist (Katrin Erg ja Rebeka Hansen, V. Karu, Pavel Astapov), digitaliseerimist maardlates (V. Karu, Vivika Väizene). Artikleid oli ka turba kohta: kaevandamistehnoloogiad, grupitöö Niibi rabas (Ingo Valdma, V. Karu, A. Önnis, Siim Pukk) jt tudengite vormistatud tööd, lisaks töid Maardu diktüoneemakilt sisaldavate karjäärade kohta.

Ammendunud turbaväljade kasutamine taastuenergia tootmiseks



Tiit Saarmets
AS Tootsi Turvas
arendusdirektor

Eesti kütuse- ja energiamajanduse pikaajalises riiklikus arengukavas (<http://www.riigiteataja.ee/ert>) püstitatakse eesmärk saavutada aastaks 2010 taastuenergiast toodetud elektri osakaaluks kogutarbimisest 5,1 % ja aastaks 2020 peaks kombijaamades toodetud elektri osakaal moodustama kogutarbimisest 20 %. Sellele eesmärgile lähenemise üks võimalus on kasutada biokütuseid, sh ka energiaheina. Energiaheina kasvatamiseks mineraalmaaladel on suhteliselt palju võimalusi, kuid otstarbekam on kasvatada neil teravilja, õlikultuure või heinaseemet, sh ka energiaheina jaoks. Energiaheina kasvatamiseks sobivad küllalt hästi ka vähemväärtuslikud põllupinnad, nagu ammendunud turbarabad, kus turvas on kaevandatud nii, et alles on jäänud õhuke, ebaühtlane vähemalt 10 cm paksune turbalasund. Turbaraba kuivendussüsteemi võib energiaheina kasvatamiseks jätta endiseks, sest lubatud on lühiajalist üleujutust. Väljakud peaksid olema võimalikult tasased, sest sellel on oluline mõju hilisemale saagikusele, mis sõltub niitmiskõrgusest. Oluline on



Päiderookülv Lavassaares ammendunud turbaväljal, mai 2007.

The cultivation of reed canary grass in the exhaustible peat field of Lavassaare in May 2007.



Päideroopõld septembris 2007.
A reed canary grass field in September 2007.

alustada heinakasvatusega vahetult pärast turba kaevandamise lõpetamist, et vältida neilt CO₂ eraldumist, mis võib hinnanguliselt ulatuda kuni 10 t/ha-lt. Ühtlasi hoiaksime nii ära ala umbrohtumise ja seega hilisema lisatöö. Ammendunud turbarabale korrastamisprojekti koostamise käigus on mõistlik kaaluda energiaheina kasvatamise võimalust tarbija olemasolust ja logistikast lähtudes. Mõistlik veokaugus on 50–80 (100) km, kuid mida väiksem on veokaugus, seda majanduslikum on tootmine.

Koostöös Pärnumaa keskkonnateenistusega ja ekspert Jaanus Paali ettepanekutele tuginedes otsustati hakata kasvatama päideroogu, mis tegelikult on ammendunud turbatootmisela kasutamine energiaheina tootmiseks. AS Tootsi Turvas alustas 2006. aastal Lavassaares ammenuval turbakaevandusalal ettevalmistustööd. Päiderooga hakatakse kütma Lavassaare katlamaja, mis asub energiapõldudest kuni 10 km kaugusel. Korrastamisprojekti koostas Inseneribüroo Steiger, projekti autoriks on Vesta Köpp, see hõlmab 230 ha ammenuvat kaevandusala, millest enamik on ette nähtud energiaheina kasvatamiseks. Projekt kiideti heaks Pärnumaa keskkonnateenistuse poolt novembris 2007. Korrastamise käigus muutus ala maatulundusmaaks, kuid olemasolev maarendileping ei anna õigust energiaheina kasvatamiseks. Otsitakse teid olukorrast väljatulemiseks.

Energiaheina kasvatamise katsekava koostasid Jõgeva Sordiaretuse Instituudi (SI) teadurid Mati Koppel ja Rene Aavola. Võrdluskatsed tehakse kahe päideroo sordiga: Pedja ja Palaton, mõlemat kuues väetusvariandis – (1) jääkmuda, (2) vedelsõnniku, (3) mineraalväetise (Kemira Power), (4) jääkmuda ja mineraalväetise, (5) vedelsõnniku ja mineraalväetise ja (6) mineraalväetise (Viking Brand, Kemira Power) ning väetiseta päideroo külviga. Katseväljakud rajati 2007. aasta juunis ammendunud raba esimesele 30 ha-le. Külvipinda suurendatakse vastavalt raba ammendumisele.

Katsete eesmärgiks on selgitada välja energiatoodang pinnauhikult, tootmiseks sobivaim kultuur ja ökonoomseim väetamisskeem, aga samuti kuivenduse reostuskoormus eesvoolule heintaimede erinevate väetisekomponentidega intensiivsel väetamisel.

Kuivendusevee kvaliteedi jälgimiseks määrati foon (heljum 9,1 mg/l, BHT7 3,7 mgO₂/l, KHT 83 mgO₂/l, N_{üld} 2,1 mgN/l, P_{üld} 0,013 mgP/l, pH 7,78), millega võrreldakse vee kvaliteeti enne

külvi-väetamist ja pärast külvi ning seda võrreldakse Lavassaare raba vee-erikasutusloaga lubatud reostusnäitajatega. Selgus, et foonil määratud veekvaliteedi komponendid ei ületa vee-erikasutusloas hea pinnavee kvaliteediklassile lubatud piirnorme, vaid on sellest oluliselt madalamad. Kuivendusevee kvaliteedi näitajad pärast külvi-väetamist tõusid mõnevõrra (heljum 34, BHT7 6,8, KHT 67, N_{üld} 2,0, P_{üld} 0,031, pH 7,47) fooniga võrreldes, kuid ei ületa vee-erikasutusloas lubatud piirnorme.

Esimese aasta (Jõgeva SI analüüs) haljasmassitoodangu näitajad ei kajasta tegelikku energiatoodangut, kuid selgus siiski, et sõnnik ja eriti sõnnik koos mineraalväetisega andsid teiste väetusvariantidega võrreldes kõrgema saagise, kusjuures märgatavalt suurem saak saadi katsetes Palatoniga, vastavalt 3,9 ja 4,4 t/ha kuivainena. Teiste väetisainete kasutamisel jäid saagid üle poole väiksemaks, kusjuures mõlemal kultuuril peaaegu ühesuurus. Suurima kõrguse saavutasid taimed katsetes Palatoniga – veidi üle 80 cm.

Majanduslikust aspektist vaadatuna on esimesel aastal tootmise alustamiseks tehtavad kulutused kõige suuremad – Jõgeva SI andmetel 3273 kr/ha, kui teisel aastal ei väetata, kulutused puuduvad, kolmandal aastal lisanduvad koristuskulud, mis on eeldatavasti 1400 kr/ha, ka järgmistel aastatel on vaja koristada ja väetada. Päideroopõld on toodangukõlbulik 10–12 aastat. Kasutades igal aastal väetamiseks vedelsõnnikut, on kulutused ühele hektarile 333 kr. 12-aastase põllu kasutamise korral on tootmise lõppkulud kokku 20 500 kr/ha, ja kui toodetakse sellel perioodil heina kuivainena 55 t/ha, on ühe tonni kuivaine maksumus 373 kr. Kui üks tonn kuivainet sisaldab ligi 1 MWh energiat, siis selle hinnaks kujuneb 373 krooni. Muidugi on see praegu veel prognoos, kuid tõesemad tulemused saadakse juba 2009. aastal.



Kanep andis hea saagi, kuid kallilt.
The yield of cannabis was good, but cost dear.

Kui palju on Eesti aherainemägedesse ladestatud põlevkivikoksi ja -poolkoksi?



Rein Veski
Turbateabe OÜ

Eesti põlevkivikeemiatööstuse ajalugu ulatub tagasi 1920. aastate algusesse. Õli tootmisega on alati kaasas käinud orgaanilist ainet (OA) sisaldavate tahkete jääkide teke. Nende kogus ja koostis on sõltunud peamiselt töös olnud seadmete tehnilistest võimalustest. Peamisteks seadmeteks on olnud gaasigeneraatorid (nimetatud ka utteretortideks), kus toodetakse põlevkiviõli, ja kamberahjud, kus varem toodeti majapidamisgaasi, aga samuti teised õlitootmisseedmed: tunnelahjud, tahke soojuskandjaga seadmed (TSK), Davidsoni ja „Fusiooni“ pöörlevad retordid. Enamikus neis seadmetes tekkinud jääkidest on ladestatud OA-rikka poolkoksinä ja viimasega võrreldes veelgi enam OA-d sisaldava kamberahjukoksinä, väiksem osa ladestati

OA-vaese TSK tuhana. Seega esinevad põlevkivi tahked utmisjäädid (TUJ) koksi, poolkoksi (PK) ja tuhana.

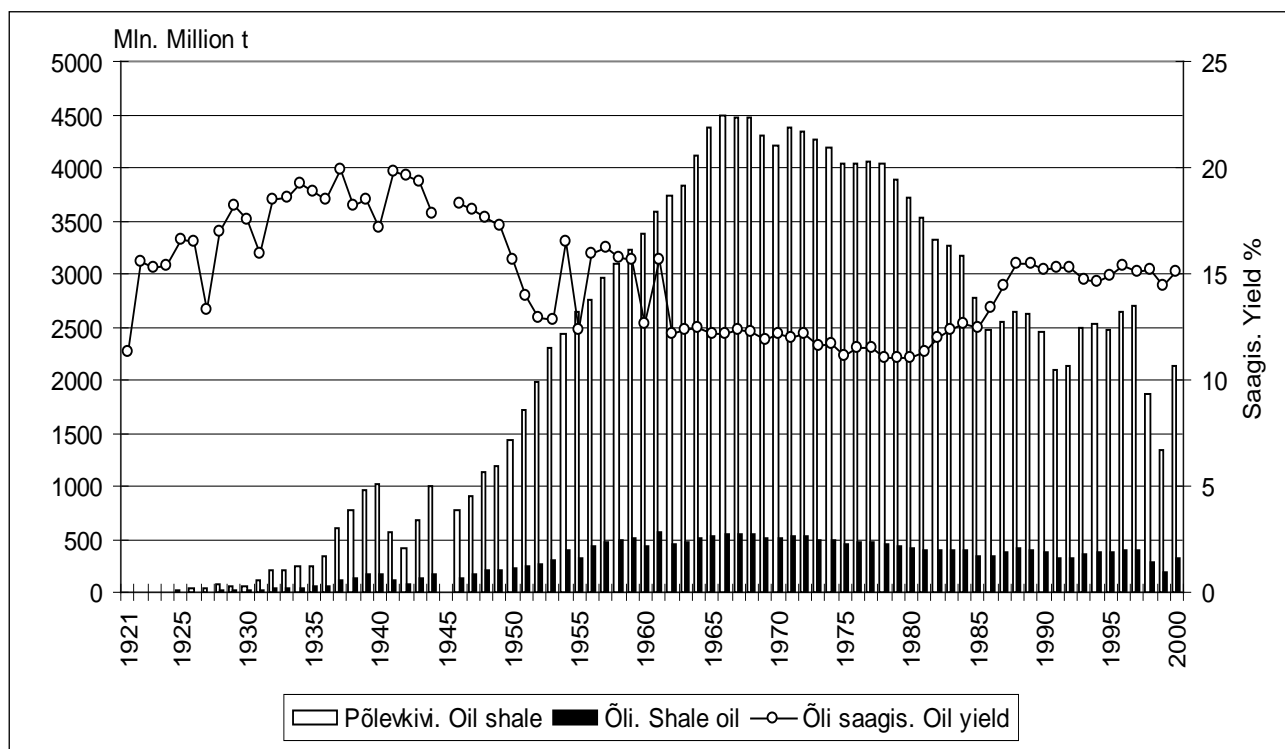
TUJ-de teke sai alguse 1921. aastal, siis kui Eestisse rajati esimene põlevkivi utmiseseade. Kirjanduses hinnatakse TUJ kogust erinevalt. Enam levinud arvamuse järgi on neid jääke mägedes umbes 70–80 mln t [1] või ~85 mln t (sh kasutuses olevas Kohtla-Järve poolkoksimäel 70 ja Kiviõli kolmes mäes 14–15 mln t) [2], teistel andmetel on Viru Keemia Grupi poolkoksimäes ~73 ja tegutsevas Kiviõli mäes 13 mln t poolkoksi [3]. Eespool esitatud andmete puhul pole teada, kas need kogused käivad ladestatud naturaalse TUJ kohta (seega koos niiskusega) või kuivaine kohta, samuti pole vihteid selle kohta, kuidas need kogused on arvatud. Samuti pole kirjanduses andmeid TUJ koguse kohta tegevuse ammu lõpetanud õlitootmisettevõtete kohta Vanamõisas, Kohtla-Nõmmel ja Sillamäel. Üleriigilise jäätmekava kohaselt on Kohtla-Järvel ja Kiviõlis paiknevate poolkoksimägede sulgemiseks vaja esialgsete arvutuste kohaselt

3 mld kr ja lisaks 4 mld kr tootmisteritooriumide puhastamiseks jääkreostusest [2]. Hilisemate teadete kohaselt on sulgemiseks vajalik rahasumma vähenenud (vt ülevaadet lk 38).

Antud töö eesmärgiks on tutvustada võimalusi TUJ-de määramiseks, võttes aluseks Vello Kattai monograafia tabelites [4], V. Jefimovi ja tema kaastöötajate publikatsioonid, Eesti statistika aastaraamatud jm allikad, mis on meie poolt varem viidatud ja samas on ka esitatud TUJ-de põhjalikum arvutusmeetodika [5]. Poolkoksi seonduvaid probleeme tõstisime üles juba varem ka käesolevas ajakirjas [6].

Käsitlesime ajavahemikku 1921–2002, kuna hilisema aja kohta (kui täpsem olla siis alates 1993. aastast) on täpselt teada tekkiva poolkoksi kogus ja ka kasutusvaldkonnad. Varasemas kirjanduses arvestust poolkoksi koguse kohta ei peetud. Küll aga oli teada tehaste lõikes kasutatud põlevkivi ja tekkinud õli kogus ning õlisaagis (joonis 1).

Kogutud andmete näitlikustamine



Joonis 1. Eesti põlevkivikeemiatööstuses kasutatud põlevkivi ja tekkinud õli kogus ning õlisaagis ajavahemikus 1921–2002.

Fig. 1. The quantity of oil shale processed and shale oil produced in and the oil yield of the Estonian oil-shale chemical industry during 1921–2002.

Tabel 1. Eesti põlevkivikeemiatööstus aastatel 1921–2002 (koostatud [4, 7, 8] järgi, tulpades 6–13 arvud kursiivis on saadud teistest allikatest, vt [5], teised kursiivis arvud on arvatud tabelis olevate analoogsete seadmete alusel.***Table 1.** The production of the Estonian oil-shale chemical industry between 1921–2002 (figures on the basis of [4, 7, 8], figures in italics in columns 6–13 have been taken from other sources [see 5]).*

Asukoht/ Seade. Location/ Unit*	Õ 10 ⁶ t	Õ %		TUI				A ^d %	OA %	TUI, sh/incl, %				PK/Õ	TUI/ Õ	PK 10 ⁶ t	TUI, kuiv (dry) 10 ⁶ t			TUI PJ
		PK	FR	PK- st %	MJ/ kg	CO ₂ %	Õli/ Oil			C	H	S ^d	Mass				Sh/ Incl. OM	Sh/ Incl. Õ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Kohtla-Järve, sh	16,434														138,8	83,51	9,42	0,65	356,3	
VR	13,161	16,4	74	58	3,17	19	72,9	8,1	1,4	6,7		1,8	6,1	3,54	80,27	46,6	3,77	0,64	147,7	
TA	0,537	20,1	95										4,98	3,23	2,67	1,73	0,16	0	4,6	
KA	2,736	4,9	22,6	63	5,8	10,6	73,8	15,6	0	14	0	2,4	20,41	12,9	55,84	35,18	5,49	0	204	
Kiviõli, sh	5,612														30,69	18,59	1,86	0,16	60,3	
VR	2,314	16,5	74,5	58	4,18	17,7	70,3	12,2	1,5	6,24		1,94	6,06	3,51	14,02	8,12	0,98	0,12	33,9	
TA	3,002	20,8	97,5	64,8	2,68	25,5	65,3	9,2	0,45	7,4	0	1,69	4,81	3,12	14,44	9,37	0,85	0,04	25,1	
TSK	0,296	13,3		48	1,26	11,6	85,7	2,7	0				7,52	3,61	2,23	1,1	0,03	0	1,3	
Narva: TSK	0,999	13	77,4	53	1,26	11,6	85,7	2,7	0				7,69	4,08	7,68	4,08	0,11	0	5,1	
Sillamäe: TA	0,141	18,3											5,46	3,54	0,77	0,5	0,04	0	1,3	
Kohtla- Nõmme: DR	0,218	15,5	88,8	65	3,98	25,4	63,4	11,2	0,75	7,72	0,3		6,45	4,19	1,41	0,91	0,1	0,01	3,6	
Vanamõisa RF	0,0006												6,45	4,19	~0	~0	0	0	~0	
Kokku	23,405														179,3	107,61	11,5	0,82	426,6	

* VR – vertikaalsed retordid. Vertical retorts; TA – tunnelahjud. Tunnel ovens; KA – kamberahjud. Chamber ovens; TSK – tahke soojakandjaga seade. Solid-Heat Carrier Unit; DR – Davidsoni retordid. Davidson retorts; RF – retort "Fusiooni". Retort "Fusion"; PK – põlevkivi. Oil shale; Õ – põlevkiviõli. Shale oil; FR – Fischeri retort. Fischer retort. OA – orgaaniline aine. Organic matter; TUI – tahked utmisjäätgid. Spent oil shale.

(joonis 1) aitab eristada meie põlevkivikeemiatööstuses kolme etappi:

- 1921–(tinglikult)1948, mil õlitoodang suurenes uute utteseadmete ehitamise ja õlisaagise (maksimaalselt 19,9 % 1937) suurendamise tulemusel;
- 1948–1987, mil hakati käiku andma kamberahje majapidamisgaasi tootmiseks. See koksistamistehnoloogia tõi põlevkivikeemiatööstuses kaasa põlevkivi hiigeltarbimise (1966 – 4,499 mln t). Vaatamata õli väljatuleku vähenemisele põlevkivist (1980 – 11 %) saadi põlevkiviõli rekordkogutoodang 563 200 t (1961);
- 1988–2002 kujunes välja nüüdisaegne (kamberahjudeta) põlevkivitööstus, õli väljatulek põlevkivist suurenes mõnevõrra ja jäi püsima, samas kui õli ja kasutatud põlevkivi kogus kõikus mõjutatuna turukonjunktuurist.

Vaatamata utteseadmete paljususele osutus korrelatsioon kasutatud põlevkivi (x) ja saadud õli massi (y) vahel heaks

$$y = 0,185x^{0,966} (R^2 0,993).$$

Põlevkiviõli toodang 1921–2002 oli ~23,405 mln t (tabel 1), milles kamberahjude osatähtsus oli 2,735 mln

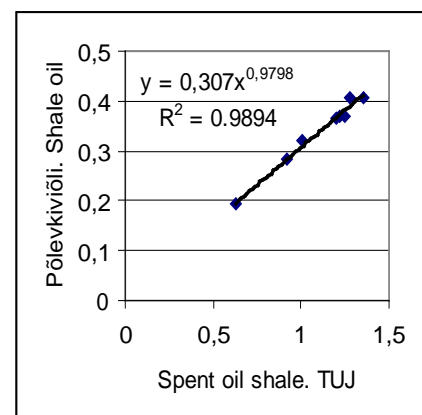
t, kõigil teistel utteseadmetel seega 20,67 mln t. Jääkide koguse arutamiseks kasutasime seost saadud õli ja tekkinud TUI vahel (joonis 2). Vastavalt võrrandile $y = 0,307x^{0,978}$ saime poolkoksistamisest TUI (põlevkivi poolkoksi) koguseks ~70 mln t.

Õli saagis oli gaasitootmiseks mõeldud kamberahjudest vaid 4,9 % kasutatud põlevkivist. Selleks, et saada tonn õli vajati 20,41 t põlevkivi, millest moodustus 12,86 t TUI-d (põlevkivikoksi). Lihtarvutusega saame, et 2,736 mln t õli tootmisel tekkis koksi 35,2 mln t. Liites kokku tekkinud poolkoksi ja koksi saame tekkinud TUI koguseks (70+35,3) 105,3 mln t.

Me tegime lisaks veelgi täpsema TUI koguse arvutuse, kasutades selleks tabelis 1 toodud andmeid. Nende andmete alusel on võimalik hinnata nii õli väljatulekut utteseadmetest (4,9–20,8 % põlevkivist) kui võrrelda saagise erinevust Fischeri retordi omast (22–95 %), saada andmeid koksi ja poolkoksi koostise kohta jm andmeid ülevaate saamiseks Eesti põlevkivikeemiatööstusest. Korrutades näiteks mingis seadmes kasutatud põlevkivi koguse (tulp 16) TUI saagisega põlevkivist (tulp 5), saamegi antud seadmes või seadmete kogumis tekkinud TUI massi (48–65 % põlevkivist). Kokku

kasutati õli või gaasi tootmiseks 179,3 mln t põlevkivi, millest jäi järele kui-vainena 107,61 mln t TUI-d (tabel 1).

2001 ja 2003. aastal kasutas Kunda Nordic Tsement 19 379 t Kohtla-Järve poolkoksi tsemendi tootmiseks, mullaparendusaine Wiru Ramm tootmiseks kasutati kokku 23 110 t Kiviõli poolkoksi. Varem oldi kasutatud kamberahjukoksi mineraalvilla tootmiseks, hinnanguliselt [5] 0,85 mln t, seega



Joonis 2. Seos saadud põlevkiviõli ja tekkinud TUI vahel (v.a kamberahjud) mln t.

Fig. 2. The correlation between the shale oil produced and semi-coke obtained in the Estonian oil-shale chemical industry, million t.

Tabel 2. Eesti põlevkivikeemiatööstuses aastatel 1921–2002 tekkinud TUJ kogus ladestatuna mln t.**Table 2.** The quantity of TUJ generated in the Estonian oil-shale chemical industry, and deposited in landfills in the years 1921–2002, million t

Asukoht. Location	Kuiv. Dry	Kasutati. Used*	I – II	Keemilised reaktsioonid. Chemical reactions		Niiskusega. With moisture 34,4 %	Osatähtsus. Share, %
				+H ₂ O	+CO ₂		
Kohtla-Järve	83,51	0,87	82,64	82,7	83,2	126,9	76,6
...k.a./incl. KA	35,18	0,85	34,33	44,4	34,5	52,5	31,7
Kiviõli	18,59	0,02	18,57	18,7	19,2	29,3	17,7
Narva	4,08		4,08	4,1	4,3	6,6	4,0
Sillamäe	0,50		0,50	0,5	0,7	1,25	0,7
Kohtla- Nõmme	0,91		0,91	0,9	1,1	1,76	1,0
Kokku/Total	107,59	0,89	106,7	106,9	108,6	165,6	100,0

kulu kokku $0,2+0,87 = 0,89$ mln t (tabel 2).

Kuiv TUJ on keemiliselt aktiivne ja reageerib olenevalt utteseadmetest ja transpordiviisist (näiteks märjal kujul) algselt veega ($\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$) ja tekkinud hüdroksiid omakorda õhu CO_2 -ga (tabel 2). Kaltsiumhüdroksiidi mass on kaltsiumoksiidi omast 132 % ja tekkiva kaltsiumkarbonaadi oma juba 172 %. Kuna oksiidide sisaldus TUJ-s ei ole eriti suur, on kuiva TUJ massi suurenemine keemiliste reaktsioonide tulemusena tagasihoidlik. Vee liitumine tõstis kuiva TUJ massi 106,7-lt 106,9-ni, CO_2 liitumine 108,6 mln tonnini. Kui võtta kirjanduses nimetatud niiskuseks 34,4 %, oleks Eesti poolkoks- ja koksimaagedes 165,6 mln t TUJ-d, neist enamus Kohtla-Järvel (76,6 %) ja Kiviõlis (17,7 %). Narva jäägid on orgaanilise aine poolest väga vaesed. Sillamäe ja Kohtla-Nõmme jäätmed pakusid vast enam hupi poolkoksi pikaajaliste muutuste väljaselgitajatele.

Poolkoksi ja koksi koostist on tagasihoidlikult uuritud, kui võrrelda raha, mis on eraldatud nende keskkonnakah-

ju vähendamiseks. Selleks eraldatud hiigelsummad, mis olid juba ammu teada, oleks pidanud kaasa tooma TUJ lademete senisest tunduvalt põhjalikumad tehnogeokeemilised uurin-
guid. Lisaks TUJ-le sisaldavad mäed mitmesuguseid ohtlikke komponente, k.a fuussi. Mingi pildi TUJ koostisest annavad tabel 1 andmed. Vastavalt sellele sisaldab TUJ kuni 1,5 % õli ja 6,24–14 % (kamberahjud) süsinikku, väävlit kuni 2,4 %. Meie põlevkivikeemiakombinaatidest väljati vahemikus 1921–2002 koos TUJ-ga 0,82 mln t põlevkiviõli, TUJ sisaldas 11,5 mln t orgaanilist ainet energiasisaldusega 426,6 PI (tabel 1).

Viimastest uurimistöödest viitame ühele arvestatavamale TUJ mineraalne koostise uurimusele [9].

Kokkuvõtteks, et nii põlevkivi-õli-TUJ korrelatsioonide kui ka põlevkivi utteseadmete põhine arvutus andis varasemast (~85–86 mln t Kohtla-Järvel ja Kiviõlis [2, 3], kusjuures andmete esitajad ei täpsustanud, kas on tegemist kuivainele arvatud või naturaalse ladestuga) suurema ladestatud TUJ koguse nimetatud piirkonnas, kuivainele

arvutatuna 102,44 ja ning naturaalses olekus koos niiskusega 156,13 mln t. Lisaks varasemale teabele täpsustati Narva tahke soojakandjaga seadme orgaanikavaeste jääkide kogus kuivainena 4,34 mln t ning Sillamäe ja Kohtla-Nõmmel tekkinud poolkoksi kogus vastavalt kuivainena 0,7 ja 1,09 mln t.

Kirjandus

1. Saether, O. M., Banks, D., Kirso, U., Bityukova, L., Sorlie, J. E. The chemistry and mineralogy of waste from retorting and combustion of oil shale. – Energy, Waste, and the Environment: a Geochemical Perspective. R. Gieré, P. Stille (eds). Geological Society. London. Special Publications, 2004, 236, 263–284.
2. Üleriigiline jäätmekava. – RTI, 23.12.2002, 104, 609.
3. Jäätmetest Ida-Virumaal. 2006. <http://www.envir.ee/994>
4. Kattai, V. Põlevkivi – õlikivi. EGK: Tallinn, 2003. 162 lk.
5. Veski, R. The volumes of spent oil shale from Estonian oil-shale processing units in 1921–2002. – Oil Shale, 2005, 22, 3, 345–357. (Additions and corrections: Oil Shale, 2007, 24, 1, 95.)
6. Veski, R. Põlevkivi poolkoksimaed kui ohtlikud jäätmed. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed, 2003, 25–26.
7. Yefimov, V. Development of oil shale processing industry in Estonia before World War II – Oil Shale, 1993, 10, 2/3, 237–246.
8. Yefimov, V., Rooks, I., Roostalu H. Development of oil shale processing industry in Estonia after World War II – Oil Shale, 1994, 11, 3, 265–275.
9. Mõtsep, R., Kirsimäe, K., Talviste, P., Puura, E., Jürgenson, J. Mineral composition of Estonian oil shale semi-coke sediments. – Oil Shale, 2007, 24, 3, 405–422.

Viisteist aastat EESTI TURBALIITU



Viisteist aastat Eesti Turbaliitu. Toimetanud J. Paal. Tartu. 2007. 152 lk.

Eesti Turbaliit üllitas oma 15. aastapäevaks värvitrukis A4-formaadis kõvas köites raamatu, mille autoriteks on liidu liikmed ja teised ala asjatundjad. Turbatööstus kinnitas nendel aastatel kanda turumajanduslikus maailmas. Raamatus leiab kirjutisi liidu tegevuse kohta (Rein Ramst, Tiit Saarmets, Aivar Jõgiste, Heino Reedik), meenutusi turbatööstuse (Jaan Animägi) ja turbaajakirjanduse kohta (Rein Veski), turbaettevõtetest (Kai Mäeleht, Tarmo Thomson, Rein Lettens), Tartu turbaloost (Tiit Veeber), Eesti soodest ja EGK osast nende hõivamisel (Mall Orru, Rein Ramst). Rahvusvahelist mastaapi lisasid Raimo Sopo ja Lauri Korkeala Eesti osast rahvusvahelises soo- ja turbaalases koostöös ning Eesti väljakutsetest. **Summary: Fifteen Years of the Estonian Peat Association**, pp. 145–148.

A book about the Estonian peat industry, protection of mires, the new role of the Estonian Peat Association in the Estonian peat industry, as well as the treating of the above topics in the journals Estonian Peat (*Eesti Turvas*) and Estonian Combustible Natural Resources and Wastes (*Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed*). The illustrative materials (photos, diagrams, etc.) are also in English.

Kristjan Kruusement – PhD

Kristjan Kruusement's research was carried out at the Oil Shale Research Institute of Tallinn University of Technology (TUT). The supervisor was Hans Luik, PhD (Chem), TUT, the opponents: were Victor Prezhdo, DSc(Chem) from Jan Kochanowski University (Kielce, Poland), and Alfred Elenurm, PhD(Chem), TUT. The defence of the thesis took place at TUT on December 17, 2007. The main conclusions from the study "Water Conversion of Oil Shale and Biomass" were the following: (i) the method of liquefaction of fossil fuels (Estonian kukersite and dictyonema oil shale), samples of biomass (pine wood, reed) and kukersite wood mixtures in the medium of sub- or supercritical water (360 °C, 4 h) as an alternative to semi-coking may be used to elevate the conversion efficiency and to modify the chemical composition of conversion products; (ii) if kukersite is partly replaced with waste (pine) wood, the synergistic effects (higher liquid yield) were observed as well as the oil composition could be determined.

The list of the main publications will be presented below.

Kristjan Kruusement – PhD

17. detsember 2007 kaitses TTÜ keemia- ja materjaliteaduse õppesuuna teadur Kristjan Kruusement doktori-tööd "Põlevkivi ja biomassi vesikonversioon". Tööd juhendas vanemteadur keemiakandidaat Hans Luik, oponeerisid prof Victor Prezhdo Poolast ja tehnikakandidaat Alfred Elenurm TTÜ-st. Olulisim tulemus oli õli saagise suurenemine kukersiidi ja biomassi jäätmete koosvedeldamisel. Kaitsmisnõukogu omistas Kruusemendile PhD kraadi. Töö põhines viiel publitseeritud töö, millest enamik on Eestis avaldatud ja huvilistele kättesaadavad.

1. Luik, H., Palu, V., Bitjukov, M., Luik, L., Kruusement, K., Tamvelius, H., Pryadka, N. Liquefaction of Estonian Kukersite oil shale kerogen with selected superheated solvents in static conditions. – *Oil Shale*, 2005, 22, 1, 25–36.
2. Veski, R., Palu, V., Luik, H., Kruusement, K. Thermochemical liquefaction of reed. – *Proc. Estonian Acad. Sci. Chemistry*, 2005, 54, 1, 45–56.
3. Luik, H., Palu, V., Luik, L., Kruusement, K., Tamvelius, H., Veski, R., Vetkov, N., Vink, N., Bitjukov, M. Trends



in biomass thermochemical liquefaction: global experience and recent studies in Estonia. – *Proc. Estonian Acad. Sci. Chemistry*, 2005, 54, 4, 194–229.

4. Luik, L., Luik, H., Vink, N., Kruusement, K., Veski, R. Thermochemical co-liquefaction of woody biomass and fossil fuel in supercritical water. – *Proc. Int. Conf. held in Berlin, Germany, May 7–11, 2007 [DVD]*, 1955–1959.
5. Veski, R., Palu, V., Kruusement, K. Co-liquefaction of Kukersite oil shale and pinewood in supercritical water. – *Oil Shale*, 2006, 23, 3, 236–248.



Keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskond. Teadus- ja arendustegevus 2006. Teaduselt tootmisele. A. Viikna, koostaja. Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus: Tallinn, 2007. 113 lk.

Teaduskonna mitme labori teema haarab ka fossiilkütuste termotöötlust ja lepingulisi töid põlevkivi kasutamise küsimustes (anorgaaniliste materjalide teaduslabor), samuti tahke soojuskandjaga põlevkivi uttetehnoloogia arendamist, biodiisel-kütteõli tehnoloogiat (Keemiatehnika Instituut). Põlevkivi Instituudi uurimissuundadeks on põlevkivi termilise töötlemise ja põlevkiviõli töötlemise tehnoloogia, ala keskkonnaprobleemid ning alternatiivsete vedelkütuste saamise tehnoloogiad. Ka on instituudis käsil Jordaania põlevkivi (vt ajakirja eelmine number, lk 17) tööstusliku kasutamise tasuvusuuringud, ollakse võimelised uurima ka teiste leiukohtade põlevkivisid. Lisaks sihtfinantseeritavatele teemadele teeb instituudi Kohtla-Järvel paiknev kütuste teadus- ja katselabor üheksat praktikaga tihedalt seotud peamiselt põlevkivitemaatilist tööd. Raamatus tuuakse ära teaduskondade allüksuste töötajate 2006. aastal ilmunud publikatsioonid.

Clean Coal Estonia

TTÜ soojustehnika instituut osales AS Eesti Energia poolt 2007. aasta kevadel välja kuulutatud teadus- ja arendusprojektide konkursil uurimistöö projektiga Clean Coal Estonia. Taotleti kivisöe ja põlevkivi Narva elektrijaamade keevkihtplokkide koospõletustehnoloogia väljatöötamist.

Konkursi tulemused avalikustati 16. novembril Eesti Maaülikoolis, kus selgus Eesti Energia heakskiit projektile. Uurimistöö käivitub 2008. aastal. Uurimistöödega kavandatak-

se selgitada välja kivisöe ja põlevkivi koospõletamise võimalikkus põlevkivielektrijaamade kateldes. Kui õnnestub lahendada kahe erineva põlemiskarakteristikaga kütuse koospõletamine, saab vabanevat põlevkiviressurssi kasutada muudel eesmärkidel (nt õli ja alternatiivsete mootorikütuste tootmine), mis annab projektile lisaväärtuse.

Projekti idee realiseerumisel vähenevad CO₂ heitmed õhku ja utiliseerimist vajavad tuhakogused. Tekkiva segu-

tuha ladestamisel väheneb leeliselise tuha teisaldamiseks vajatava vee kogus ja leeliselisus. Sellega seoses väheneb keskkonnamaks, paraneb elektrijaamade töökindlus ja konkurentsivõime, kuna lisandub kivisöe tarneahel. Põlevkivi ja kivisöe koospõletamisel tekkiva tuha mineraalosa koostis ja omadused muutuvad võrreldes põlevkivi põletamisel tekkiva tuhaga (nt vähem vaba lujja ja kloori, väiksem leeliselisus), mis loob uued eeldused tuha taaskasutamiseks.

Geokeemia professor Ilmar Klesment 1923–1988

Ilmar Klesmendi tee suurde teadusesse oli sirge. Ta pärines kooliõpetaja perekonnast, jäi õpihimuliseks elu lõpuni. Klesment sündis Eesti väikelinnas Paides 21. aprillil 1923, lõpetas Tallinna I Keskkooli 1941. ja Tallinna Polütehnilise Instituudi põlevkivi keemilise tehnoloogia erialal 1948. aastal. Pärast lõpetamist määrati Klesment Põlevkivitööstuse „Kohtla“ laborijuhatajaks, ta töötas veel keemiku ja gaasigeneraatorite jaama juhatajana kombinaadis „Järvakandi Tehased“ (1952–1956). Sealt tuli ta ENSV TA Keemia Instituuti põlevkivi katalüütiliste protsesside sektori juhataja tehnikakandidaat Samuil Faingoldi aspirandiks. Väitekirja „Aromaatsete süsivesinike eraldamine põlevkiviõli kergetest fraktsioonidest“ kaitses Klesment 1960. aastal. Pärast kaitsmist suunati värske tehnikakandidaat vanemteaduriks 1958. aastal asutatud ENSV RMN Põlevkiviinstituuti Kohtla-Järvel. 1962. aastal tuli Klesment tagasi Keemia Instituuti, seekord tehnikakandidaat Olaf Eiseni juhataja olemasse füüsikalise-keemiliste uurimiste sektori vanemteaduriks. Ilmar Klesment kaitses 1970. aastal doktriväitekirja „Hapnikuühendite kromatograafia“. Samal aastal kaitsesid tema juhendamisel kandidaadiväitekirju Anne Kasberg (põlevkiviõli hapnikuühendite uurimise kromatograafilised meetodid), Raissa Krasnoštšokova (hapnikuühendite hüdreerimine ja dehüdreerimine reaktsiooni-gaasikromatograafiaga) ja Viive Vahesaar (põlevkiviõli fenoolide kromatograafia).

Juba enne doktoritöö kaitsmist sai Ilmar Klesmendist tunnustatud põlevkiviteadlane. Ta oli üks vähestest tolle aja põlevkiviuurijatest, kes avaldas teadusartikleid välismaa ajakirjades. Selleks oli vaja eelnevalt läbida tollal Nõukogude Liidus tavaks olnud bürokraatiaprotseduurid, mis tipnesid Glavliti loaga. 1967. aastal avaldas ta mahukad artiklid „Hydrierung und Dehydrierung gas-chromatographisch getrennter Substanzen in einem Zweikomponenten-Trägergas. Bestimmung der Konzentration des reagierenden

Gases“ (J. Chromatography, 1967, A, 31(1), 28–36) ja koos aspirandi Anne Kasbergiga „Bestimmung von Alkoxylgruppen in gaschromatographisch getrennten Phenoläthern“ (Mikrochimica Acta, 1967, 6, 1136–1146).

Klesment sai tuntuks ennekõike kui uute kromatograafiliste meetodite väljatöötaja. Olaf Eiseni juhitud sektor oli taoliste tööde tegemiseks Eestis tol ajal ainuõige koht, kuna Eisenist sai koolkonna juht, kes pani aluse gaasikromatograafiaalastele uurimistele. Tema sektori aparaadiehitajad panid aasta pärast Klesmendi Keemia Instituuti tagasitulekut aluse TA SKB moodustamiseks.

Tänu uutele meetoditele saadi hulganisti faktilist materjali, mille põhjal oli võimalik teha senisest enam põhjendatud järeldusi Eesti kukersiitpõlevkivi keemilise ehituse ja geneesi kohta. Võtmeühenditeks jäi edasi kukersiitpõlevkiviõlile iseloomulike pika ahelaga alküülresortsiniinide osa põlevkivi orgaanilise aine struktuuris: kui valmis kujul on nad juba olemas või millest nad pürolüüsil tekivad või on juba varem tekkinud. Kuna rasvadest paremat alküülresortsiniinide algmaterjali pole siiani teada, siis käis Klesment mingil teadusnõupidamisel välja idee pöörata maapõues toimunud reaktsioonid teistpidi ja otsida tehnoloogiat kukersiidi fossiliseerunud orgaanilisest ainest rasvhapete valmistamiseks. Tuleb märkida, et Klesmendile meeldis juurelda eriti keeruliste põlevkivi struktuuri puudutavate probleemide üle ja seda toetas teaduslik vastuseis fenoolide päritolu küsimuses kunagise kolleegi Ülo Lillega.

Õige pea sai Klesmendi kromatograafiaalane töö tunnustuse: algul Nõukogude Eesti (1972) ja kohe varsti Üleliidulise D. I. Mendelejevi nimeline preemia (1973). Tunnustust tuli ka hiljem, millest märgime akadeemik Paul Kogermani mälestusmedali saamist.

Oli saabunud aeg, kus paljud tahkekütuste, aga ennekõike naftakeemikud ja -geoloogid olid hakanud senisest teistmoodi mõtlema. Seda tänu gaa-

sikromatograafia tohututele edusammudele. Hakkas kujunema uus teadusuund – orgaaniline geokeemia. 1974. aastal ilmus vene keelde tõlgituna G. Eglitoni ja M. T. J. Murphy toimetatud raamat „Organic Geochemistry. Methods and Results“, omamoodi teaduspiibel Nõukogude Liidus. Sama teadusideoloogiat kandvaid raamatuid ilmus veel teisigi. Märksõnadeks kujunesid mõisted, nagu biomarkerid ja äsja teadusdoktoriks saanud Ilmar Klesment kinnitas oma laboriruumi uksele sildi biogeokeemia labor, et eristuda ülejäänud sektorist. Oma koolkonna loomiseks oli kibedasti vaja lähedamaid teadustöö tegemise tingimusi.

See võimalus tekkis siis, kui kõrgmolekulaarsete ainete sektori juhataja keemiadoktor Aleksandra Fomina otsustas vanuse tõttu loobuda tagasivõtmisest. Ilmar Klesment konkureeris ja sai 1976. aastal tema laborist hoopis erineva töösuunaga sektori juhatajaks. Sektorile kinnistati nimetus orgaanilise geokeemia sektor ja 1979. aastal omistati Klesmendile professori kutse geokeemias.

Kui hakkasin meenutama oma endise ülemuse Ilmar Klesmendi teadustegevuse kõõgipoolt, siis meenusid esmalt tema teadustöö kavandamise ja aruandluse põhimõtted. Kuna need puudutasid ka otseselt minu teadustegevust, siis on selgelt meeles üks tema postulaatidest, et teadustöö, mille eksperiment kestab üle kolme kuu, on mõistlik pooleli jätta ja alustada uuega, mis annab kiiremini tulemusi. Fomina sektoris olid nn töömahukateks suundadeks põlevkivi orgaanilise aine uurimine oksüdatsioonimeetoditel ja põlevkividest ekstraheerimisel saadavate aminohapete koostise analüüs. Kuna põlevkivide oksüdatsioonialane katsetöö TA Männiku katsebaasis kestis, siis need suhteliselt aega võtvad uurimused jätkusid. Veelgi enam. Kui Klesment jõudis aja jooksul veendumusele, et nendest on kasu põlevkivi struktuuri uurimisel, tõi ta sellele suunale lisatööjõudu juurde. Oli vaja jõuda selgusele, millisel terminilise töötamise etapil tekib õli, mille oksüdatsioon-

nisaaduste koostises on aromaatsed happed, kui oli teada, et kukersiidi oksüdatsioonisaadustes neid ei ole. Neid leidus näiteks kukersiidi madaltemperatuurilise vedeldamise õlis (Veski, R., Klesment, I. jt. Proc. Estonian Acad. Sci. Chem 1986, 35(4), 255–264). Raskeõli oksüdeerimisel tekkis neid veelgi rohkem.

Kui varem oli Klesment uurinud peamiselt kas tööstuslikult saadud põlevkiviõli või selle fraktsioone, siis sektorijuhatajaks saades võttis ta kasutusele autoklaavid selleks, et saada ja uurida madalamal temperatuuril saadud põlevkiviõli koostist ja hankida uusi andmeid põlevkivi orgaanilise aine struktuuri üle otsustamiseks. Autoklaavikatseid jätkab osa tema õpilastest, kuid eesmärgiga saada suurem õli saagis või parem koostis.

Klesment kui uus ülemus, oskas oma alluvaid jahmatada, kui keelas neil aruannete kirjutamise. Ta selgitas, et hakkab neid ise kirjutama, et hoida alluvate kallist tööaega kokku. Kui saabus kirjutamiseks õige aeg, käis Klesment sektorit mööda ringi ja korjas avaldatud publikatsioonide se-

paraadid kokku, märkis seal vajalikud kohad välja või töötles neid oskuslikult kääridega ja andis masinakirjutajale, kes vormistaski aruande. See eeldas, et tema alluvad on sama töökad ja produktiivsed kui ta ise oli olnud doktoritöö tegemisel. Siis olid tal mitu kromatograafi korruga ööd-päevad läbi vahetustega töös. Käisid jutud, et ta olevat hommikul mõõtnud “toodangu” joonlauaga üle, st mõõtnud kromatograafi lindi pikkuse ära. Teades lindi liikumise kiirust, oli võimalik teada saada, kui tihe tööpäev oli öises vahetuses tehtud. Võib-olla lekitas ta ise selle jutu, et oma aspirante veelgi töökamaks muuta, sest Klesmendi näol oli tegemist sõbraliku ja abivalmis ülemusega. Samas siiski sellisega, kes tundis täit vastutust oma alluvate sihipärase töö eest.

Üks Klesmendi hobisid oli võtta osa kõikivõimalikest teaduskonverentsidest ja ta õhutas ka oma alluvaid teese laiali saatma. Tähtsamatest üritustest võeti osa päris suurearvulise delegatsiooniga. Vähemalt ühte saatjat oli tal vaja selleks, et oleks slaidide näitaja koos aparaadiga omast käest võtta.

Seda eriti ajal, kus slaidide näitamine oli tegevus, millega kogenematu näitaja võis kogu ettekande nurja ajada. Teatavasti annab ühte slaidi aparati panna kaheksal erineval viisil, millest ainult üks on õige.

Vaatamata sellele, et ta sai korraldatelt pidevalt eelinfot konverentside toimumise kohta, pidin kui tihe raamatukogu külastaja sellele ajakirjakuulustest lisa hankima. Kuna teadlased pidid oma asutuste teadusmetodoloogia seminarides osalema ja ettekandeid tegema, sattusime ka korra filosoofide korraldatud üleliidulisele seminarile. Kui doktoritöö tegemise ajal oli ta osa võtnud peamiselt kromatograafiaalastest konverentsidest, kus esinesid tol ajal peamiselt nooremapooldes teadlased, siis oli tema esimene reaktsioon ühel väga osavõtjaterohkel prestiižikal tahkekütustealasel konverentsil omal kohal: „No nii vanade inimeste seltskonnas olen ma küll esimest korda!“ Ja kui kas või nüüd nende sõnade üle mõelda, eks see siis tähendanud ühelt poolt järelkasvu puudumist ja nooremate teadlaste spetsialiseerumist kitsamatele tahkekütuse sidusuuringis-



Fotomälestus NSV Liidu tahkekütuste keemia ja tehnoloogia konverentsilt. Ees vasakult Ilmar Tānav Kiviõli keemiakombinaadist, Ilmar Klesment ja loo kirjapanija Rein Veski.
A photo taken at a USSR Conference of Solid Fuels Chemistry and Technology. In front from left Ilmar Tānav of Kiviõli Chemical Factory, Prof. Ilmar Klesment and Rein Veski, the writer.

suundadele. Pealegi toimusid taolised XTTT-üritused (konverentsi pealkirjad tahkekütuse keemia ja tehnoloogia) majas, mida nimetati „Dom prestare-lõh utšjonõh“.

Pärast mõningat adrasedmisae-ga alustas Klesment uue hooga noori teadlasi kasvatama. Geokeemia suuna põlistamiseks võttis ta geolooge tööle ja sõlmis teadussidemeid Nõukogude Liidu juhtivate geokeemiasuunaliste teadusasutustega. Tema initsiatiivil hakati Tallinnas korraldama üleliidulise põlevkivide geokeemia seminare, mis olid tol ajal üsna populaarsed ka naf-takeemikute hulgas, kuna põlevkivid olid neile mudelaineteks naftatekke keerdkäikude väljaselgitamisel. Klesmenti huvitas eelkõige mitte nn teadusturism, vaid see, mis konverentsil toimus, ja teadussidemete sõlmimine. Ka oli tal alati varuks mõni vaimukas ütlemine, kui konverentsi „tovarištšes-ki užinal“ anti sõna vennasvabariikide esindajatele.

Pärast väikest vaheaega valmisid tema juhendamisel uued kandidaadidissertatsioonid: Eda Urmet (1977) tahkekütuste orgaanilise aine uurimine kromatograafiliste meetoditega, Neila Lillep (1981) preparaat „Nerosiin“ mõju mulla ja taimede orgaanilisele ainele (koos professor Fominaga), Hans Luik (1987) põlevkivide orgaanilise aine uurimine erinevate termilise dest-ruktiooni meetoditega ja Valentina Võssotskaja (1987) põlevkivide mi-neraalosa mõjust termilisele lagune-misele (koos tehnikakandidaat Kaarli Uroviga).

Kabinetti sisenedes võis Klesmenti tihti näha mõtliku ilmega millegi üle juurdlemas, eksperimendiandmed laual laiali. Alles siis, kui asi oli mõeldud lõpuni läbi, alustas ta kirjatööga. Põhi-osa Klesmendi teadustulemustest avaldati üleliidulises venekeelses ajakirjas „Himija Tverdogo Topliva“, mida valikuliselt trükiti inglise keeles välis-maal ja muutusid selle läbi ka välis-maa teadlastele kättesaadavaks. Täht-suselt järgmiseks oli „Proceedings of Estonian Academy of Sciences. Chem-istry“, kus ta oli toimetuskolleegiumi liikmeks, kuni hakkas ilmuma ajakiri „Oil Shale“. Klesment kui teadlane on olnud publikatsioonide arvu järgi otsustades (üle 200 nimetuse) üheks viljakamaks oma ajastu põlevkiviuu-rijaks Eestis. Ka on tal enam laiemale teadusmaailmale kättesaadavaid pub-likatsioone. Mainime siin lisaks tema töid „Application of chromatographic methods in biogeochemical investiga-

tions. Determination of the structures of sapropelites by thermal decomposi-tion“ (J. Chromatogr, 1974, 91, 705–713), „Investigation of aliphatic struc-tures of oil shales by pyrolysis and chromatographic methods“ (J. Anal. Appl. Pyr. 1980, 2, 63–77 – Kanti ette Budapestis 1979. aastal) ja „Investiga-tion of structure of Estonian oil shale kukersite by conversion in aqueous suspension“ (Fuel, 1980, 59, 117–122, koos Lia Napaga). Need tööd on kõik laiemale teadusüldsusele kättesaad-avad. Huvilised võivad kergesti leida tema teadustöid, kasutades nüüd hõlp-saks saanud artiklite otsingusüsteeme ja ENSV TA Keemia Instituudis välja antud teadustööde bibliograafiad.

Nõukogude Liidu lagunemise eelsel ajal said lepingulised tööd sealsete et-tevõtete ja teadusasutustega üha puu-dulikuma teaduse rahastamise olukor-ras oluliseks teadustegevuse osaks ka Ilmar Klesmendi juhitud sektoris. See võimaldas säilitada teaduskaadrit, kuid muutis uurimistemaatika väga kirjuks. Sektori tugevaks küljeks jäi endiselt kromatograafiliste uurimiste suhteli-selt kõrge tase Nõukogude Liidus ja võimalus saada valitud proovidele li-saks veelgi informatiivsemaid kroma-tomasspektreid. Siis tuli hakata töö-de rahastajatele koostama mahukaid aruandeid ja alles pärast seda sai aega artikleid koostada. Teiste Nõukogude Liidu põlevkivide ja sapropeelsüte kõrval uuriti ka hajusa sapropeliitse orgaanilise ainega kivimeid, lisaks veel teadusmaailma läbi aegade huvi pakkunud põlevmaavarasid, nagu barsasiit, bogheed, balhašiit, süngiit, uuriti ka teisi kõrgelt muundunud kivimeid. Uuriti ka pruunsütt. Hajusorgaanikaga kivimite kohta telliti töid enamasti Us-bekistanist ja neid huvitasid esmajoo-nes bituminoloogiliste uuringute tule-mused, mis võimaldasid leida seoseid hajusorgaanika ja nafta vahel.

Tavaline teaduspakett sisaldas tellija antud kütuste bituminoloogilisi uuri-mise andmeid, poolkoksistamisõli saa-gist ja koostist, lisaks veel autoklaavis saadud õli analüüsitulemusi. Nendele lisati juurde andmed oksüdeerimisel saadud orgaaniliste hapete koostise ja saagise kohta ja derivatograafil saadud tulemused. Seega said tellijad küllaltki mitmekesised uurimistulemused. Võib arvata, et selline teaduskaadri hoid-mispoliitika võis mingil määral muuta teadustöö rahategemiseks ja viis ko-halike huvide eiramisele. Päris nii see ei olnud, kuna uurimisi tehti enamasti võrdluses Eesti kukersiitpõlevkivi ja

diktüoneemakildaga. Viimase kohta saadud tulemused olid võrreldavad Nõukogude Liidu väävliirikaste põ-levkivide uurimisel saadutega. Ühtlasi mitmekesistusid sektori teaduskaadri teadmised põlevmaavaradest, täienes nende kollektsioon, mille tervikkikkus on nüüdseks mitmekordse kolimistega saanud tublisti kannatada.

Pikaajaline raske haigus ei takista-nud Klesmendil osa võtta sektori tea-dustegevusest seni, kuni ühel päeval teda enam ei olnud. Ilmar Klesment suri 18. aprillil 1988. aastal kolm päeva enne oma 65. sünnipäeva. Kui Klesmendist sai sektori juhataja, oli sektor juba nakatunud orgaanilise ge-okeemia suunalisest mõtlemisviisist, mis väljendus oksüdatsioonialastes, bituminoloogilistes ja aminohapete uuringutes. Pärast tema surma jäi vii-maseks selle suuna jätkajaks sektoris kuni oma surmani keemiakandidaat Jevgenia Bondar. Pärast pikka pausi hakkas põlevkivi geneesi ja struktuuri vastu uuesti huvi tundma juba varem nimetatud Ülo Lille, nüüd juba eme-riitprofessorina.

Olen sügavalt veendunud, et organo-geokeemilist mõtlemisviisi on Eestis tarvis, olgu uurimisobjektiks kas või keskkonda ohustavad terrikoonid, põ-levkivikoksi ja/või -poolkoksimaed või porsuvat diktüoneemakilta täis Maar-du puistangud. Aga ka õli biomarke-rite mingi ainuomase kombinatsiooni kaudu oleks võimalik tõhusamalt üles leida Läänemerd saastanud tankereid.

Eestis on aegade jooksul olnud palju rahvusvaheliselt tuntud põlevkivitead-lasi. Ida-Virumaa taustaga riigikogula-ne Rein Aidma on õelnud, et põlevki-viteadus on olnud viimasel ajal liialt tagasihoidlik ja „praegu ei ole teada ka selliseid korüfeesid, kes võiksid selle-le rahvusvahelises ulatuses suuremat tähelepanu tõmmata“. Ilmar Klesment oli üks neist, keda tunti ja kel oli ta-valiselt laiem pilt põlevkivikeemiast ja -tehnoloogiast silme ees. Võib-olla on põlevkiviteaduses nn entsüklopisti-de-kõiketeadjate aeg ümber, kuid ilma taustainfot põlevkivi erinevate vald-kondade kohta põhjalikumalt teadma-ta on ükskõik kellel Eestis raske võtta maailmas enda kanda juhtrolli, mida tegelikult Eesti vääriks, arvestades pikka põlevkivitööstuse ajalugu ja ko-gutud oskusteavet.

Rein Veski,
tehnikakandidaat

Munitsipaalreoveepuhastite muda energeetilise kasutamise võimalustest



Arvi Poobus, Ülo Kask, TTÜ soojustehnika instituut; Leino Reinola, TTÜ soojustehnika instituudi doktorant

Käesolevas töös jätkame reoveemuda temaatikat (vt lk 20–22), eesmärgiga iseloomustada Eesti vedelaid olmejäätmeid ja anda soovitusi nende energeetiliseks kasutamiseks. Neist enamik tekib reovee puhastamisel. Nii toodeti jääkmuda Tallinna Reoveepuhastusjaamas 2005. aastal 36 400 t (kuivainet keskmiselt 28 %) ja Tartu Reoveepuhastusjaamas 2006. aastal 15 000 m³ (18–20 %).

Munitsipaalreoveepuhastite töötlemata jääkmuda orgaanilise aine (OA) (kuivaine tuhasus 37,0 %) keskmine kalorsus on 21,3 MJ/kg [1], OA elemendikoostis: C 53,0, H 7,7, O 33,5, N 5,0 ja S 0,8 %, lihatööstuse biopuhastite settemuda OA kütteväärtus on veelgi suurem – 28,16 MJ/kg ja tuhasus vaid 4,7 % [1]. Olenevalt töötlemisastmest muda niiskus väheneb 68,9 %-ni (tabel).

Erinevates uurimistöodes toodud reoveepuhastite jääkmuda kütteväärtus on enam-vähem lineaarses sõltuvuses kuivaine sisaldusest [2].

Kääritatud jääkmuda seob endaga suurel hulgal vett. Selle mehaanili-

Tabel. Reovee (I), kääritatud (II) ning tsentrifuugitud ja pressitud reoveemuda (III) niiskus (W), kuivaine tuhasus (A^d) ja elemendikoostis % [1].

Table. The water content (W), solid portion ash yield (A^d) and element composition of sewage sludge (I) and anaerobically digested (II) and centrifuged and pressed sludge (III), % [1].

	I	II	III
W	96,8	96,7	68,9
A ^d	67,06	57,61	56,41
C	33,14	24,4	23,62
H	4,94	3,73	3,65
N	3,41	2,84	2,77
S	1,05	1,24	1,24
O	24,52	25,4	25,17

sel eraldamisel saadakse kuivaine 14–15 % kontsentratsioon. Lisades kääritatud jääkmudale vee eraldamise soodustamiseks 1 % kemikaale, saadakse tsentrifuugide või lintpresside abil kuivainesisaldus kuni 28 %. Seda muda kasutatakse tavaliselt kompostide valmistamiseks. Kui muda segada turbaga vahekorras 1:0,6, nagu seda tehakse Paljassaares ja segades laagerdada, sisaldab see ka pärast aastast laagerdamist patogeenseid mikroorganisme, mis ei võimalda selle kasutamist põllu- ja köögiviljakasvatustes.

Teatavasti eraldub märja lenduvate osiste rikka kütuse põlemisel alguses niiskus, kütus kuivab, siis gaasistub (pürolüüs), mil põlevad põhiliselt lenduvad CO, H₂ ja CH₄, ning pärast seda põleb süsinik välja. Kuivamine ja pürolüüs tarbivad soojust lenduvate osiste ja süsiniku väljapõlemise arvelt. Kui näiteks tuua niiske puit, siis TTÜ STI uurimused on näidanud, et vastuvoolu põlemisprotsessi korral niiskus, mille juures süsiniku põlemisel eraldunud soojus tarbitakse täielikult kütuse kuivatamiseks ja pürolüüsiks, on puudulikult 48 % ja hästi lagunenud turbal 63 %, olenevalt peamiselt kütuse OA süsiniku- ja vesinikusisaldusest.

Kompost on lähtemudast tunduvalt väiksema niiskusega ja seega ainus toode, mida saaks vajadusel kuivatamata kütusena kasutada. Kuid tuleb arvestada sellega, et muda on nii puudust kui turbast mineraalainerikkam ja ka mineraalne kuumutamiseks põlemistemperatuurini vajatakse soojust. Kuivatamata muda vajab suure niiskuse tõttu põletamiseks erikollet. Reeglina on taolised seadmed suure võimsusega, vajades põlevjäätmeid vähemalt 100 000 t/a. Seega on muda energeetilise kasutamise eeltingimuseks selle kuivatamine, soovitatavalt vähemalt 85 % kuivainesisalduseni. Odav (nt gaasimootorite) heitsoojus on eeltingimuseks, et saadava kütuse omahind tuleks madal. Enamasti kasutatakse otseküttega konvektiivkuivatit või kaudse küttega kuivatit. Kuivatatud muda on kasutatav katlakütusena kasuistena või granuleeritult ja ei nõua põletamisel eritingimusi. Kütuseks kasutamisel väheneb atmosfääri paisatava CO₂ kogus, sest tegemist on biokütusega.

Euroopa arenenud tööstusriikides, USA-s ja Jaapanis põletatakse praegu kuni 60 % reoveepuhastusjaama jääkmudast kuivainesisaldusega 15–25 %. STI-s on kavas põhjalikumalt uurida Eesti suuremate linnade Tallinna ja Tartu reoveepuhastusjaamade jääkmuda kuivatamisvõimalust ning põletamist.

Kirjandus

1. Williams, P. T. Waste treatment and disposal. Chichester, Wiley, 1998. 387 pp.
2. Hall, J. E. Alternative uses for sewage sludge, Pergamon Press, 1991. 417 pp.

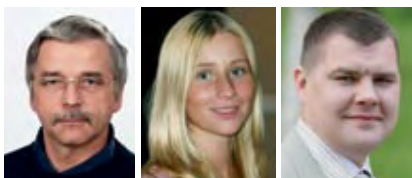


Soojustehnika Instituut 1918–2007. Inseneride koolitus. Lõpetajad. Teaduspublikatsioonid / **Department of Thermal Engineering 1918–2007.** Engineers' Teaching. Graduated. Research Activities. Publications. TUT Press: Tallinn, 2007. 536 lk.

Koguteos annab ülevaate soojustehnikaalasest inseneriõppest ja teadustööst TTÜ soojustehnika instituudis. Raamatust leiab 1252 soojustehnika eriala lõpetanud inseneri nimeid, 77 õppejõud ja teadustöötaja elulood ning töötajate 1899 publikatsioonide kirjet.

The book gives an overview of the methods and practice of teaching thermal engineering at the Department of Thermal Engineering of Tallinn University of Technology. Also, research activities of the Department have been cast light upon. The book lists 1,252 engineers who have graduated from the Department. The biographies of teachers and research scientists of the Department number 77, publications, 1899.

Biogaasi tootmiseks sobivatest biolagunevatest jäätmetest Eestis



Ülo Kask, Livia Kask, Siim Link, Tallinna Tehnikaülikooli soojustehnika instituut Stanislav Lomunov STI magistrant

Üle maailma on üheks suuremaks probleemiks kerkinud olme-, tööstus- ja põllumajandusjäätmetest tingitud pinnase-, vee- ja õhureostus. Selle vältimiseks otsitakse uusi tõhusaid ja odavaid jäätmetöötlusmeetodeid. Üheks selliseks tehnoloogiaks, mis on leidnud ka rakendamist, on biolagunevate jäätmete anaeroobne käitlemine biogaasi ja orgaaniliste väetiste tootmiseks. Euroopas on anaeroobne kääritamine laialt levinud, Eestis aga leidub vaid üksikuid biogaasi tootmisjaamu, neist tuntum on AS Tallinna Vesi, kus aeratsioonitankide kompressori sisepõlemismootor töötab gaasiga ja vajadusel köetakse gaasiga oma hooneid. Oma soojuse ja elektri koostootmisjaam on farmibiogaasijaamas Valjala vallas Jööri külas. Mõlemas kasutatakse vedel- (mürg-)kääritamistehnoloogiat. Biogaasi tooraineiks sobib kasvatada ka rohhtaimi (*energy crops*) ja seda (prügilagaasi, *landfill gas*) ammutada asulate prügilatest. Pääsküla prügilagaasi kasutatakse nii koostootmiseks kui ainult soojuse tootmiseks AS Tallinna Küte katlamajas.

Jäätmete kasutamist biogaasi tootmiseks on muu hulgas takistanud ka vähene info varu suuruse ja paiknemise kohta. Käesolevas töös käsitleme sobivate jäätmete ressursi ja sellest saadava gaasi kasutamismõeldusid Eestis.

Biogaasi tootmise tooraine ja teoreetiline potentsiaal

Artiklis (koostatud peamiselt [1] baasil) esitatakse Eestis tekkivatest biolagunevatest jäätmetest tõenäoliselt saadava biogaasi (tabel 1, joonis 1) ja sellest omakorda saadava energia kogus (tabel 2). Need on autorite poolt arvutatud tegelikult tekkivate jäätmekoguste

biolaguneva aine sisalduse alusel. Tulemused on esitatud maakondade kaupa ja Eesti kohta tervikuna.

Biogaasi valmistamise võimalustest Harju maakonnas

Arvutatakse Harju maakonna 14 suurema üle 100-pealiste loomakasvatustehnikate sõnniku kääritamisel saadava biogaasi koguse, mida ei saa käsitleda tehnilis-majandusliku põhjendusega. Harju maakonnas tekkis 2006. aastal ~80 000 t (EMÜ saadud andmetel 82 247 t) sõnnikut. Sellest saaks toota ~3 mln m³ biogaasi ja gaasist omakorda 7,3 GWh elektrit ja 7,5 MWh soojust. Suurlautadest oleks sõnnik lihtsalt kättesaadav. Kui võtta arvesse Harjuma kogu looma- ja linnusõnnik (k.a Tallegg), siis võiks rajada kuni kolm ~1 MW_{el} võimsusega biogaasi tarbivat koostootmisjaama. Kuid neist ka ühe rajamiseks peaksid 4 400 veist paiknema jaamast mitte enam kui 15–20 km kaugusel. Need tingimused on Harjumaal ligilähedaselt täidetud vaid Jõe- lähtme vallas, eeldades, et kasutatakse ka linnusõnnikut ning Lool ja Tallinnas

kogutud biolagunevaid jäätmeid. Biogaasi jaamas saaks vajakajäeva sõnniku asendada näiteks sileeritud rohhtaimedega (või maisijahuga), selline võimalus on põhjalikumalt uurimata. Jaama ehitamise kasuks räägivad Loo ja Kõstivere kaugküttesüsteemis olevad soojustarbijad.

Biogaasi kasutamise valdkonnad

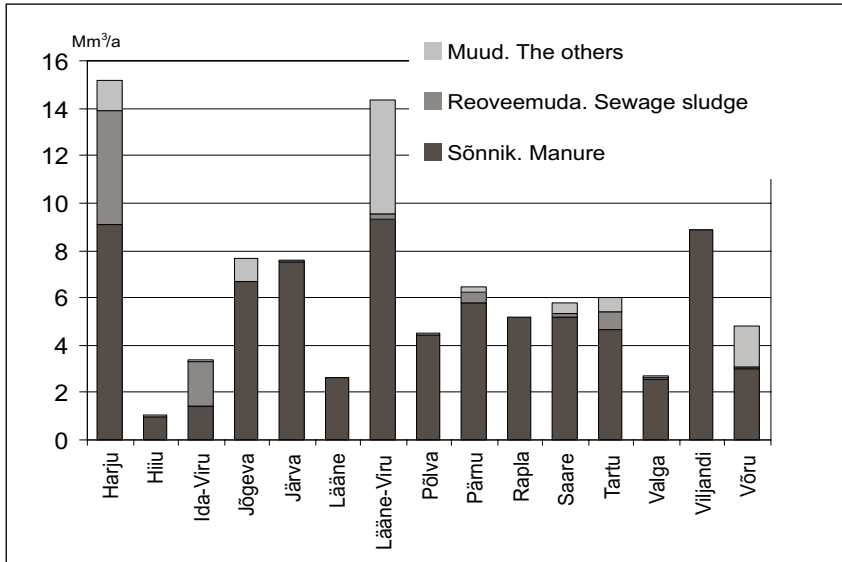
Järgnevalt tutvustame maailmas levinud biogaasi kasutamise valdkondi, esmalt neid, mida võiks ka Eestis rakendada:

- hoonete kütmiseks ja toidu valmistamiseks;
- soojuse ja elektri (koos)tootmiseks. Koostootmist soodustab nt nn rohelisele elektrile rakendatud kõrgendatud ostutariif. Farmibiogaasi jaamade rajamine vajaks Eestis senisest tõhusamat toetuskeemi;
- mootorikütuseks gaasiautodes või lisaseadmetega tavaautodes. Gaas vajab eelnevat puhastamist ja metaanisalduse tõstmist vähemalt kuni 95 %;

Tabel 1. Eestis igal aastal tekkiva sõnniku, reoveemuda ja muude biolagunevate põllumajandus- ja tööstusjäätmete ning neist arvatud biogaasi kogus.

Table 1. The calculated annual amount of biogas to be possibly produced from manure, sewage sludge and other biodegradable agricultural and industrial waste by counties of Estonia.

Maakond. County	Biolagunevad jäätmed t/a. Biodegradable waste, t/y			Biogaasi kokku m ³ /a. Biogas total, m ³ /y
	Sõnnik. Manure	Reoveemuda. Sewage sludge	Muud. Others	
Harju	160 433	62 459 129	25 942	15 210 955
Hiiu	26 789	0	379	1 017 521
Ida-Viru	39 481	24 451 117	854	3 403 253
Jõgeva	193 051	0	18 469	7 626 219
Järva	206 417	1 227 000	474	7 616 039
Lääne	72 722	0	724	2 659 469
Lääne-Viru	282 362	2 356 000	46 293	14 341 448
Põlva	133 810	0	703	4 508 478
Pärnu	153 521	5 713 000	4 034	6 451 779
Rapla	148 711	0	0	5 186 281
Saare	144 598	1 938 364	12 962	5 791 030
Tartu	132 697	9 930 630	4 545	6 019 341
Valga	68 373	979 114	961	2 707 017
Viljandi	288 447	0	435	8 860 245
Võru	83 406	1 370 480	50 705	4 787 145
Kokku. Total	2 134 818	110 424 834	167 480	96 186 220



Joonis 1. Sõnnikust, reoveemudast ja teistest biolagunevatest põllumajandus- ja tööstusjäätmetest arvutuslikult saadav biogaasi kogus maakonniti m^3/a .

Figure 1. The amount of calculated biogas from manure, sewage sludge and other biodegradable agricultural and industrial waste by counties of Estonia, m^3/y .

Järgnevad biogaasi kasutamise võimalused on seni enamasti uuringufaasis:

- kütuselemendi (*fuel cell*) kütus;
- jahutus- ja kuumutusprotsesside käivitamine (adsorptsioonjahutusseadme ja -soojuspumba abil);
- (bio)vesiniku tootmine;
- kasutamine maagaasivõrgu vahendusel. Selleks peab biogaasi kvaliteet vastama maagaasi omale;
- põllumajandustoormest või jäätmetest (nt rohttaimed, loomasõnnik, rasvad jt biolagunevad jäätmed) kääritusjärgi kasutamine väetise või kütusena. Euroopas on jäägi kasutamine põllumajanduses laialt levinud, enam on küsitavusi tekitanud jäägist lämmastik- või fosforväetiste valmistamine. Kuivatatud ja/või granuleeritud jääkmuda sobib ka katlakütuseks, soovitatavalt lisaks muule tahkekütustele). Rohttaimede biogaasi valmistamisega tuleks olla ettevaatlikum. Saksamaal tõusis seetõttu põllumajandustoodete hind.

Tehnoloogilisi lahendusi biogaasi ja sellest energia tootmiseks Eestis

Eestile soovitaksime sõnnikut anaeroobset märgkääritada (rohusilo ja rohujahu lisandiga) ja rohtse biomassi kuivkääritamisest tekkinud jääki kasutada väetisena. Seejuures tuleks jäätmed, milles sisalduvad komponendid muudavad taimed toiduks kõlbmatuks, kääritada eraldi. Enne kui hakata jaama ehitama, peaks teadma toormaterjalide kogust ja koostist, olema tehtud võimalike segude käärituskatset, hinna-

tud sobivaim tehnoloogiline lahendus (lisaaained, ensüümid) ja eriseadmete vajadus.

Eestis puudub biogaasi tootmise uuem oskusteave. Samas aga oleks soovitatav kaasata kodumaiseid asjatundjaid, kui kavatakse pöörduda välisfirmade poole. Neist tuntumad (Novatech GmbH, Schmack Biogas AG, BIOFerm GmbH, Kompogas AG, COWATEC, Haase Energietechnik AG, HoSt B.V.) asuvad Saksamaal, Austrias, Hollandis ja Taanis (viimases ei ole viimastel aastatel biogaasijaamu ehitatud).

Erinevate tehnoloogiate majandusliku tasuvuse ligikaudne hinnang

Biogaasi on võimalik olenevalt puhastamisastmest kasutada eri valdkondades. Kui prügilagaasi saab kasutada ennekõike prügimäe lähikonnas, siis mujal tootmise alustamiseks on vaja teha põhjalikud tehnilis-majanduslikud arvutused, uurida turu nõudlust ja selgitada riiklike toetuskeemide olemasolu.

Artikli autorite poolt tehtud ligilähedase tasuvusarvutuse põhjal võib väita, et 2007. aasta keskmise elektri ja soojuse hinna ning riiklike toetuskeemide juures oleks Eestis tasuv ehitada suuremate prügilate (Jõelähtme, Tartu, Uikala ja Pärnu, ka Paikuse) juurde prügilagaasil ja suuremate reoveepuhastite (Tartu ja Narva reoveepuhastisjaamad) juurde muda biogaasil töötavaid koostootmisjaamad juhul, kui on elektri- ja läheduses kaugküt-

tevõrk või kasutatakse kogu energia tootmises. Prügilagaasi kogumise ja kasutamise kogemused on Eestis olemas ja nendest tuleks ka uute rajamisel lähtuda. Prügilagaasi kogumissüsteemi ja sellel töötava koostootmisjaama rajamine tuleb hinnalt odavam ja jääb piirsesse 15–25 mln kr olenevalt prügila suuruselt, gaasitarbija kaugusest ja võimsusest.

Põllumajandustoormel töötavate biogaasijaamade, kus tekib biogaas kasutatakse elektri ($0,5\text{--}10 \text{ MW}_{\text{el}}$) ja soojuse tootmiseks ning jääk põllumajanduses, ehitusmaksumus jääb keskmiselt piirsesse 30–60 mln kr. Hind sõltub kasutatavast tehnoloogiast ja sellest, kas on nt olemas heitvee töötlus või pastörisaatorid.

Märgkääritamistehnoloogial töötavate jaamade lihttasuvusajaks hinnatakse 6–9 aastat sõltuvalt jaama kompleksusastmest, seadmetiku tarnijast ja soojuse müügi võimalustest. Investeeringutoetus 15–20 % lühendaks tasuvusaega 1,5–2 aastat. Kui soovitakse biogaasist toota mootorikütust, on gaasipuhastusmooduli ja komprimeerimisjaama tõttu investeeringud kaks korda kallimad.

Sõnnikust gaasi tootmisel tuleb arvestada, et võib tekkida vajadus metaani sisalduse tõstmiseks üle 55 % kääritamissegule nt jäätmetena kogutud looma- ja taimerasva või maisijahuga. Gaasist toodetud energiat peaks saama müüa või kohapeal kasutada (nt tütarettevõtte tootmisprotsessis). Tasuvuses tuleks näidata ka keskkonnanahoiust ja piirkonna sotsiaalse kliima paranemisest saadav kasu. Euroopa riikides nimetatakse seda firma sotsiaalseks vastutuseks (*corporate social responsibility*).

Biogaasijaamu, mis kasutaksid ainult rohtset biomassi (nt rohi, mais), Eestis ei ole ja ei ole ka põhjalikumaid tasuvusuuringuid. Igal juhul peaks 10 km raadiuses olema võimalik kasvatada rohttaimi koguses, mis tagaks vähemalt $500 \text{ kW}_{\text{el}}$ koostootmisjaama varustamise gaasiga. Eestis on selleks vaja vähemalt 400–500 ha põldu. 2007. aasta vilja- ja loomasöödahinnad ja riiklikud toetuskeemid ei soodusta rohust biogaasi tootmist Eestis.

Biogaasijaama võimsuse kasvades investeerimiskulud installeeritava võimsusühiku kohta langevad. Väikeste seadmete korral (alla $100 \text{ kW}_{\text{el}}$) sõnniku ja rohttaimede kasutamisel on investeerimismaksumus Euroopa kogemusest lähtuvalt 47 000–78 000 kr installeeritud kW_{el} kohta (vt joonis 2).

Tabel 2. Sõnnikust, reoveemudast ja muudest biolagunevatest põllumajandus- ja tööstusjäätmete biogaasist saadav elektri- ja soojusenergia ning koostootmisjaamade arvutuslik potentsiaalne elektriline ja soojusvõimsus.

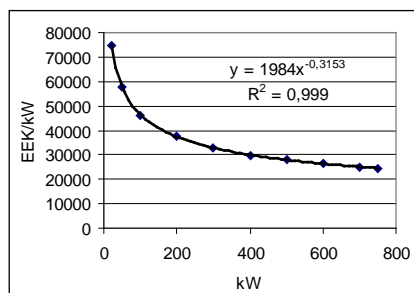
Table 2. The potential electric power and thermal capacity of co-generation plants run on the biogas generated from manure, sewage sludge and other biodegradable agricultural and industrial waste in Estonian counties.

Maakond. County	Sõnnik. Manure		Reoveemuda. Sewage sludge		Muud. Others		Kokku. Total		Üldvõimsus. Total capacity	
	MWh _{el}	MWh _{th}	MWh _{el}	MWh _{th}	MWh _{el}	MWh _{th}	MWh _{el}	MWh _{th}	MW _{el}	MW _{th}
Harju	22 338	23 048	11 790	12 165	3 199	3 301	37 328	38 514	4,67	4,81
Hiiu	2 448	2 526	0	0	48	50	2 497	2 576	0,31	0,32
Ida-Viru	3 587	3 701	4 616	4 762	149	154	8 352	8 617	1,04	1,08
Jõgeva	16 366	16 886	0	0	2 349	2 424	18 715	19 310	2,34	2,41
Järva	18 354	18 937	232	239	104	108	18 690	19 284	2,34	2,41
Lääne	6 394	6 597	0	0	133	137	6 526	6 734	0,82	0,84
Lääne-Viru	22 947	23 676	445	459	11 802	12 177	35 194	36 313	4,40	4,54
Põlva	10 968	11 316	0	0	96	99	11 064	11 415	1,38	1,43
Pärnu	14 139	14 589	1 078	1 113	615	635	15 833	16 336	1,98	2,04
Rapla	12 727	13 132	0	0	0	0	12 727	13 132	1,59	1,64
Saare	12 677	13 080	366	378	1 168	1 205	14 211	14 663	1,78	1,83
Tartu	11 343	11 703	1 875	1 934	1 554	1 603	14 771	15 241	1,85	1,91
Valga	6 294	6 494	185	191	164	169	6 643	6 854	0,83	0,86
Viljandi	21 678	22 367	0	0	65	67	21 743	22 434	2,72	2,80
Võru	7 347	7 581	259	267	4 142	4 273	11 748	12 121	1,47	1,52
Kokku Total	189 607	195 634	20 845	21 507	25 589	26 402	236 041	243 544	29,5	30,4

Enamik Euroopa ettevõtteid (vt eespool) on biogaasi koostootmisjaamade tehnoloogia patenteerinud. Sealt tuleks küsida jaama maksumust olenevalt selle võimsusest ja toorainest. Ka need andmed annavad kohapeal võimaluse teha veidi täpsem tasuvushinnang ja SWOT-analüüs. Sealjuures tuleks hinnata jaama mõju piirkonnale: töökohad, soojust kasutatava väiketööstuse (kuivatid, adsorberjahutid, kasvumajad jm) areng, keskkonnaseisundi paranemine.

Biogaasijaama rajamisega kaasnevaid riske saab määrata tasuvusarvutuse juures tehtava tundlikkuse analüüsiga:

- investeeringu maksumus;
- tooraine maksumus ja kättesaadavus;



Joonis 2. Sõltuvus biogaasil töötava koostootmisjaama maksumuse (EEK/kW) ja elektrilise võimsuse (kW) vahel [2, lk 191].

Fig. 2. The relationship between the cost (EEK/kW) and electrical capacity (kW) of biogas-operated co-generation plants [2, p 191].

- metaani sisaldus biogaasis;
- CO₂ müügi tulu;
- tööjõukulu;
- intressimäär.

Kokkuvõte

Arvutused näitavad, et Eestis on jäätmeid, millest saadud biogaasist annaks hinnanguliselt toota 236 GWh elektrit ja 243 GWh soojust. Lisades siia juurde prügilagaasi potentsiaali, oleks need arvud vastavalt 336 GWh_{el} ja 354 GWh_{th}. Põllumajanduses seni kasutamata maadel potentsiaalselt kasvatatavate rohttaimede kääritamisel saadud biogaasist võiks toota 1,4 TWh energiat – soojust (710 GWh) ja elektrit (688 GWh).

Biogaasi tehnilise ressursi hindamine on piisavalt töömahukas. Et lahendamist vajavaid probleeme tutvustada ja nende komplitseeritust näidata lülitasime ülevaatesse Harjumaa näite. Eespool toodust on näha, et Eestis on perspektiivne arendada biogaasi tootmist ja kasutada seda vastavalt kohalikele vajadustele.

Kirjandus

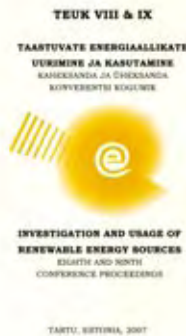
1. Biomassi tehnoloogiauringud ja tehnoloogiate rakendamine Eestis. Uurimis-arendustöö aruanne (Lep7028). TTÜ STI, Tallinn 2007. 172 lk.
2. Handreichung. Biogasgewinnung und -nutzung. Institut für Energetik und Umwelt gGmbH. Gülzow 2006. 232 S.



Read Up on Reed. Ed I. Ikonen and E. Hagelberg. Southern Finland Regional Environment Centre: Turku. 123 pp.

The book looks at reed from different angles. It is an illustrated report on the project “Reed Strategy” implemented within the Interreg IIIA-programme by Finland and Estonia. On Estonian side the party to the program was the Department of Thermal Engineering of Tallinn University of Technology. The relevant papers have been published in no 1/2 of 2006 (pp 13–16) and no 1/2 of 2007 (pp 18–20 and 22–24) of the journal Estonian Combustible Natural Resources and Wastes, The electronic versions of the papers are contained in the journals which are available at www.eby.ee. One will find more information about the book at <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=249674&lan=FI>

TEUK teisenemas



Konverents "Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine IX" (programm <http://www.archimedes.ee/teadus/File/yritused/TEUK9%20programm.pdf>), toimus Tartus EMÜ-s 15. novembril 2007. Biokütuste probleeme käsitleti järgmistes ettekannetes: Raul Rosenberg (MES) „Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava“, Michael Dörffel (Saksi-Anhalti Põllumajandus- ja Keskkonnaministeeriumist) „Renewable Energy in Saxony-Anhalt and its high potential for economic growth and nature protection in the new period of structural funds 2007-2013“, Hugo Roostalu (EMÜ muldade ja agrokeemia osakond) „Bioenergia kultuuride kasvatamise pedoökoloogilised ja majanduslikud aspektid“, Peeter Muiste „Raiejäätmed metsast – ressurss ja tehnoloogia“ ja Merit Kund (mõlemad EMÜ metsandus- ja maahitusinstituut) „Noorte arukaasikute kasv ja areng endistel põllumajandusmaadel“, Einari Kisel (MKM energeetikaosakonna juhataja) „Energeetika ja taastuvenergeetika Eestis“, Henri-Charles Dubourguier (EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituut) „Kinetics and efficiency of biogas production from Estonian wastes and crops: a new research program of Eesti Maaülikool“. Osa ettekandeid ei jõudnud teesidesse. Need anti välja senisest erineva ideoloogiaga. Kõigil ettekandjatel oli võimalus oma ettekanne aegsasti valmis kirjutada ja trüki anda. Korraldajad lootsid sellega tuua esinejate sõna ja kirjapildi üheaegselt kuulajate ette. Kuulajatel oli võimalus võtta kaasa täismahulised ettekanded, mis tehti lisaks kättesaadavaks Internetis (<http://www.bioenergybaltic.ee/?id=1629>).

Rein Veski

Taastuvenergeetika kui võimalus regionaalarengus

Eesti Näituste messikeskuses toimus 16. novembril 2007 INSTRUTEK-i messi ajal kohalike omavalitsuste spetsialistidele kõrgetasemeline seminar. Avamisel tuletas **Mari Habicht** SA Archimedesest osavõtjatele meelde, et tegemist oli eelmisel aastal toimunud energiasektorisse investeerimisvõimaluste seminari loogilise jätkuga. Eri-nevalt eelmisest seminarist ei räägitud antud seminaril ainult rahast. Organiseerijateks olid Maaelu Edendamise Sihtasutus ja SA Archimedes. Seminar seostati SA Archimedesega projekti „Sustainable Energy Actions for Europe’s Cohesion – ENERGY 4 COHESION“ (<http://www.e4c.org/>).



Avakõnega „Taastuvenergeetika kui võimalus regionaalarengus“ esines **Ando Leppiman**, kes oli jõudnud vahepeal Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumist suunduda Eesti Energia Taastuvenergia Ettevõttesse. Eesti Energia eesmärk taastuvenergia valdkonnas on toota 2015. aastal taastuvenergiaallikatest 1,6 TWh elektrit, hoides ära 1,8 mln t CO₂ õhku paiskamise.

Helen Sulg SA Keskkonnainvesteeringute Keskusest (KIK) vaatles ettekandes „Taastuvenergeetika kui võimalus regionaalarengus. Struktuurifondid 2007–2013. Energeetika prioriteet“ struktuurifondide kasutamist aastatel 2004–2006 ja edasisi prioriteete energeetikas. Eelmise perioodi projektid võimaldavad toota aastas taastuvallikatest 37 800 MWh soojus- ja 23 600 MWh elektrienergiat.

Struktuurifondide 2007.–2013. aasta prioriteedid on (1) kaugkütte moderniseerimine (katlamajad, trassid) ja energiasääst energiatarbivate juures, (2) taastuvenergia osakaalu tõus: investeeringuabi tootmiseseadmete elektrivõrku

ühendamiseks, toetus biomassi, peamiselt raiejäätmete, metsast energiaetevõtetesse väljavedamisel, (3) uued demo-tootmiseseadmed ja biolagunevate jäätmete kasutamine energiatootmise hajutamiseks, (4) alternatiivkütused transpordisektoris, (5) uuringud CO₂ heite vähendamiseks energiatootmisel. Rakendusüksuseks on olenevalt valdkonnast kas KIK, Keskkonnaministeerium (KKM) või SA Kredex. Kavandatavate meetmete abil loodetakse kasvatada elektrienergia tootmise maht taastuvallikatest aastas 2005. aasta tasemest 110 GWh aastaks 2015 tasemele 491 GWh ja soojusenergia vastavalt 2246 GWh-lt 3680 GWh-le. Sh eeldatakse, et elektrienergia tootmismahud koostootmisjaamades suureneb 1038 kWh-lt 1733 kWh-le aastas. Biokütuste osakaal transpordikütustes tõuseb nullist 8 %-le.

Toetusraha taotlemisel tuleb arvestada võimsus- jm piiranguid. See käib samuti põllumajanduse kohta. **Lynn Marion Bonney** tegi ettekande põllumajandusministeeriumi pakutavatest bioenergia toetustest. 2007. aasta eelarve oli kokku 9,5 mln kr. Selle eest telliti järgmisi uuringuid: maaresurssi jaotuse analüüs (Eesti Maaülikool), biomassi ressurssi hindamine (Eesti Maaülikool), energiakultuuride uuringud (Eesti Maaülikool, Jõgeva Sordiaretuse Instituut ja Eesti Maaviljeluse Instituut), tehnoloogiauringud ja kasutamise võimalused (Tallinna Tehnikaülikool), valdkonna tururegulatsioon (Ernst&Young Baltic AS) ja ülevaade biokütuste turu kohta (Eesti Konjunktuuriinstituut, <http://www.ki.ee/>). Infot avaldatakse bioenergia kodulehel www.bioenergybaltic.ee. Toetusvääriliseks peetakse siseriiklike näituste, seminaride, konverentside ja õppereiside korraldamist, osavõttu rahvusvahelistest näitustest, seminariidest, konverentsidest ja õppereisidest, osalemist rahvusvahelistes projektides, bioenergia tootmise teostatavuse analüüse Eesti asulates.

Energiakultuuride, põhiliselt rapsi kasvatajad said 2007. aastal täiendavat otsetoetust 493 kr/ha. Huvilistel tasub otsida ministeeriumist lisainfot, kuna toetakse investeeringuid bioenergia tootmisesse (meede 1.4.3), mittepõl-

lumajandusliku tegevuse mitmeke-sistamist (3.1.1), metsa majandusliku väärtuse parandamist ja metsandussaa-dustele lisandväärtuse andmist (1.5), põllumajandustoodetele ja mittepuidu-listele metsasaadustele lisandväärtuse andmist (1.6) ning põllumajandus- ja toidusektoris ning metsandussektoris uute toodete töötlemisviiside ja tehnoloogiarendamist (1.7.1).

Villu Vares TTÜ soojustehnika instituudist tegi ettekande „Taastuva-te energiaallikate kasutuselevõtmise tehnoloogilised, majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnakaitselised aspek-tid“ (<http://www.bioenergybaltic.ee/?id=1142>).

Peeter Muiste Eesti Maaülikooli metsandus- ja maaehitusinstituudist ettekanne oli „Biokütuste ressurs Ees-tis“. Kui eelmises Eesti metsanduse arenguprogrammis 1997–2001 lubati aastaseks raiemahuks 7,81 mln m³, siis 2001–2010 omas määrati lubatud raiemahuks 13,1 mln m³.

Novembris 2006 kiitis valitsus heaks “Biomassi ja bioenergia kasuta-mise edendamise arengukava aastateks 2007–2013”. Selle elluviimisel võiks aastal 2025 toota biomassist soojus-energiat 100 %, transpordikütuseid 15 % ja elektrit 6 %. Samas peab aga arvestama, et järgneva 30 aasta jook-sul küttepuidu kogus väheneb kaks korda.

Katrin Heinsoo EMÜ põlluma-jandus- ja keskkonnainstituudist esi-nes ettekandega „Energiakultuurid ja keskkonnahoid – võimalused ja vas-tuolud“, **Ülo Kask** TTÜ soojustehnika instituudist tegi ettekande „Biogaas – tootmise ja kasutamise võimalu-sed“ (vt tema artiklit kaasautoritega lk 20–22). 2006. aastal tekkis biolagune-

vaid jäätmeid järgmiselt (t): loomsed koed 13 234 + 11 578, taimsed koed 13 133, loomade väljaheidet (virtis ja sõnnik, sh reostunud allapanu), eraldi kogutud ja mujal käideldud vedelad farmiheitmed 199 763, tarbimis- või töötlemiskõlbmatud materjalid 580, vadak 118 092, piirituse destilleerimis-jäägid 69 080, biolagundatavad kõogi- ja sööklajajätmed 129, toiduõli ja -rasv 1090, aia- ja haljastujätmed 10 913, turgudel tekkinud jätmed 850, kokku 438 442 tonni. See on ressurs, mida annaks kasutada. Lisaks reoveemuda ja prügilagaas. Näiteks on kuue suu-rema Eesti prügilagaasiga energiagaasipotentsiaal 4200–5000 GWh 20 aasta jooksul, s.o 210–250 GWh/a. Samas aga tuleks kasutamata maadel energiakultuuride kasvatamise ja sellest valmistatavast silost biogaasi produtseerimise propageerimisega olla ettevaatlik. See võib viia põllumajan-dusliku tootmise tasakaalust välja.

Allan Nurk TÜ tehnoloogiainsti-tuudi keskkonnatehnika arenduskesku-ses jätkas sama mõttega, millega Ülo Kask lõpetas, ettekandes „Bioplastid“. Bioplastkomposiitide kalleim koostis-osa on põllumajandusliku päritoluga. Enimtarvitatavaks biokomponendiks (u 3/4) on osutunud tärklis. Tärklis-t vajavad lisaks toiduainetööstusele (toit, siirupid, alkoholitööstus, kon-diitri- ja kompvekiööstus) veel pabe-ri-, tekstiili-, ehitusmaterjali, keemia-, farmaatsia-, mäe- ja mitmed teised tööstused. Kui tahaksime jätkata tra-ditsioonilist piiritusetootmist (95 % tärklisest) oleks maailmas vajatava kütuse tegemiseks vaja tärklisest kaks suurusjärku enam. Vilja hind tõu-sis juba niigi 2007. aastal kahekord-seks, tärklise tonn maksis 280–300 €.

Toidukaupade hinna hüppelist tõusu on pandud maailmas juba tähele. See-ga, kui tahetakse biokütuse abil sõita, peab arvestama, et kulutused toidule tõusevad tunduvalt.

Kokkuvõtte kirjutajale tundus, nagu on seni üldtavaks saanud, et taastuv-energeetikal on oluline roll täita nii re-gionaal- kui globaalarengus. Kuid juba ollakse maailmas targemaks saanud, et ühe vajaliku suuna areng ei peaks toimuma teiste arvel. Samas tundub, et kõik mis võetakse ette vaid regio-naalselt, ei mõjuta maailmamajandust tervikuna, rääkimata väikeriigi omast. Kahjuks pole see nii, kas või selle pärast, et juhised ja kontrollarvud tu-levad EL-ist nii meile kui teistele riikidele. Nii kaua kui neid suuniseid ei muudeta, peavad nii raha taotlejad kui ka nende eraldajad olema veendunud, et Eestis arvestatakse kõiki taastuv-energeetika arendamisega kaasnevaid kõrvalmõjusid. Toimunud seminari materjalid annavad tuge otsustajatele. Neid saab vaadata SA Archimedese kodulehelt <http://www.archimedes.ee/teadus/yritused.php?leht=41&yid=29>.

Seminare kogus 2007. aasta lõpus hulganisti. Päev enne vaadeldud semi-nari peeti Tartus TEUK-i järjekordne seminar (<http://www.bioenergybaltic.ee/?id=1629>), kolm päeva hiljem aga biomassi ja bioenergia uuringute se-minar Türi-Allikul (<http://www.bio-energybaltic.ee/?id=1646>). Suur osa ettekannetest oli pühendatud biomassi kasutamise küsimustele. Eriti Türi-Al-liku seminari materjalid (18 ettekan-net) annavad ehk seni avaldatud kõi-ge tõepärasema pildi Eesti bioenergia kasutamise olukorrast ja võimalustest.

Eesti Näituste messikeskuse seminaril osales *Rein Veski*

Taastuenergia käsiraamat.
ELF, 2007, 28 lk.

Raamatu andis väl-ja Eestimaa Looduse Fond ja see põhineb osaliselt varem mujal avaldatud artiklidel. Olulisemad autorit märkivad artiklid on „Rohelise Eesti energeetikakava“ (Rainer Nõlvak) ja „Energi-loojangu aegu“ (Toomas Trapido). Lisaks kirjutisi naftast, taastuenergiast (päike, bio-, tuule- ja muud energialiigid). Üht-teist võib lisaks leida www.etfond.ee.



Energie aus Biomasse. Ökonomische und ökologische Bewertung. Rundgespräch am 19. März 2007 in München. Bayerische Akademie der Wissenschaften. Organisatoren: G. Fischbeck, W. Haber, K. E. Rehfuess, C. Deigle. Pfeil: München, 2007. 142 lk. ill., kaardid.

Saksakeelne artiklikogumik Saksamaa ainetel, resümee inglise keeles. Sisaldab artikleid biomassi ökonomia ja ökoloogia kohta. Peamised teemad: energiatootmine, selle tehnoloogilised aspektid, jätkusuut-likkus, metsade majandamise küsimused, energiakultuurid ja looduskaitse. Lisaks artiklitele avaldati kogumikus diskussioon kõigi materjalide kohta.





Suurbritannia keskkonnanfirmade seminar

Tallinnas asuv Suurbritannia saatkonna kaubandus- ja investeerimis-osakond korraldas 19. novembril 2007 Tallinnas Suurbritannia keskkonnanfirmade seminari. Pärast Suurbritannia suursaadiku Peter Carteri avasõna võttis seminari juhtimise enda peale Garry Pool (EISU – *The Environmental Industries Sector Unit*). Kuna me anname allpool teavet mitme Suurbritannia asutuse kodulehekülje kohta, siis siin ja allpool me asutuste nimesid ei tõlgi.

EISU on valitsusasutus, kes vastutab meretaguste keskkonnaettevõtete arendamise eest. Ühtlasi peab see üksus oluliselt suurendama Suurbritannia keskkonnatooteid ja -teenuste osatähtsust maailmaturul ning tagama nende konkurentsivõime. Suurbritannias on üle 3500 keskkonnaettevõtte, kes on huvitatud välisurgudest. EISU viibki info nende kohta välismaale. Tema ettekanne oligi pealkirjastatud „Ülevaade Suurbritannia keskkonnasektorist“. Tema ettekandest ja osalejatele jagatud brošüüridest selgus, et lähapäevadel minnakse sama seminariga Lätti ja Lest. Nende haare on maailmas tuntav.

Kes soovib saada põhjalikumalt üldülevaadet Suurbritannia tehnoloogiast ja seadmete kohta või tungida tehnoloogias nüanssidesse, siis selleks tuleks pöörduda meie Suurbritannia saatkonda (Maarika Põldes, maarika.poldes@fco.gov.uk) või, mis veelgi lihtsam, külastada nende kodulehekülge (www.eisu.org.uk). Samas hoiatan katsetajaid selle eest, et inglased on sama aldis lühendeid looma nagu venelased kunagi. Need on tihti osaliselt kattuvad, nagu EIC (*The Environmental Industries Commission*, <http://www.eic-uk.co.uk/main.cfm>), mis on juhtiv kaubandusorganisatsioon. Veel näiteid – EIU (*Environmental Industries Unit*), EIAG (*Environmental Innovations Advisory Group*). Kõik need organisatsioonid annavad välja trükiseid. Eriti oluline on viidata toimunud seminariga lähemalt seotud EISU publikatsioonidele. Näitena nimetame 136 lk paksust 2006. aastal ilmunud publikatsiooni „Contaminated Land and Remediation: A Guide to Technologies from the UK“. Sellest leiab andmeid üle 220 ettevõtte kohta alates kaua tegutsenud multidistsiplinaarsetest ja lõ-

petades väikeettevõtetega.

Teise näitena nimetame märtsis 2006 ilmunud 104 lk paksust raamatut „Waste Management: A Guide to Technologies and Services from the UK“. Sellest selgub näiteks, et neil töötab antud majandussektoris ligikaudu 140 000 inimest (ei haara masinaehituses töötavaid). Sektori käive on ligikaudu 4,9 mld £ aastas.

Lisaks sellele leiab EISU kodulehelt perioodiliselt ilmutatava 16-leheküljelise TPI Network'i TPI News. Oktoobris 2007 ilmus nr 55 „Micro-renewable Energy Generation“. Selles toodi andmeid 2007. aastal Suurbritannia taastuvenergia auhinna saanud Talboti täisautomaatse BG100 koostootmisjaama (100 kW_e ja 200 kW_s) kohta, mida toidetakse saepuru, hakitud paju või rohttaimedega. Seminaril vast ei, kuid nüüd Eestis räägitakse teadusringkondadele huvi pakkuvast puhtast söeenergeetikast (vt lk 15). Sellest kirjutati TPI News 17. väljaandes (oktoober 2005) „Coal Burning“. Nimelt loodetakse *Green Coal Technology* abil vähendada CO₂ heidet 50–60 %, mis võimaldab söel heitmete poolest konkureerida maagaasil töötavate elektrijaamadega. Maailmas toodetakse praegu söest 30 % elektrienergiast, Hiinas on söest saadava elektrienergia osatähtsus isegi 80 %.

Järgnenud ettekanded „Energiatootmine jäätmetest“ (Nicola Fawcett, *Environmental and Technical Solutions Ltd*, www.eandts.co.uk), „Saastunud pinnaste puhastamine“ (Ian Hadfield, *United Retek Ltd.*, www.unitedretek.co.uk), „Energiatootmine biojätmetest“ (Jim Lyons, *University of York*) ja „Vähenda kulusid ja CO₂ väljalaset meditsiiniliste jäätmete käitlemisel“ (Nic Wood, *Econix Ltd.*, www.econix.co.uk) olid laienduseks Garry Pooli ettekanded.

Vast oli neist omapärasem Woodi 2004. aastal loodud firma tegevus. Nad



Suurbritannia suursaadik Peter Carteri avasõna. An opening speech by the British Ambassador Peter Carter.



Suurbritannia keskkonnanfirmade seminarist osavõtjad. Participants in the British environmental companies' seminar.

tõid lühikese ajaga turule haiglaajäätmete 1–30 liitriste konteinerid Bio-Bin®, mis erinevalt varem taastumatust plastmaterjalist valmistatud konteineritele oli 96 % ulatuses valmistatud taastuvast veekindlast paberist.

Olgu öeldud, et sadade erialaettevõtete tegevuse täpne kirjeldamine ei olnud käesoleva kirjutise eesmärgiks. Suurbritannia valitsusasutuste ja ettevõtete esindajad, kes otsisid koostööpartnereid Eestis või kes soovisid Eestisse investeerida, olid seminari teisel poolel kättesaadavad eravestlusteks kõigile osavõtjatele. Osa ettekannete tekstidest on kättesaadavad aadressilt <http://www.bioenergybaltic.ee/?id=1636>. Käesolev lühiülevaade on mõeldud ennekõike neile, kes ei teadnud seminari toimumisest või ei saanud sellel osaleda, sest kontakte Suurbritannia firmadega on võimalik sõlmida ka elektroonseid kanaleid pidi.

Seminaril käis Rein Veski

Laine Tiikma – tehnikateaduste magister



19. detsembril 2007 kaitses TTÜ keemia- ja materjalitehnoloogia teaduskonnas põlevkivi instituudi teadur Laine Tiikma magistritööd "Plastjäätmate termokeemiline töötlemine koos põlevkiviga". Tööd juhendas tehnikakandidaat Ille Johannes, oponentideks professor Peep Christjanson ja tehnikakandidaat Hindrek Tamvelius TTÜ-st. Töö käigus selgus võimalus vedelkütuste saagise ja omaduste parandamiseks plastjäätmate ja põlevkivi (kukersiit, diktüoneemakilt, põlevkivituhk jm jäätmel) koostöötlemisel. Õli saamise seisukohast uuriti erineva koostisega plaste: LDPE, PET, PA, PC, PVC. PVC vedeldamisel pööra-

ti tähelepanu eralduva kloori sidumisele kukersiidi või selle poolkooksi ja tuhaga. Töö põhines kümnel publitseeritud töötl, millest osa on käesolevas ajakirjas avaldatud, olulisemad publikatsioonid avaldati välismaal (vt nimekirja). Kaitsmisnõukogu omistas Laine Tiikmale tehnikateaduste magistri kraadi.

Laine Tiikma received her Master's degree in engineering

Laine Tiikma carried out her research at the Oil Shale Research Institute, Tallinn University of Technology (TUT). The supervisor was Ille Johannes, PhD(Eng), TUT, the opponents were Professor Peep Christjanson and Hindrek Tamvelius, PhD(Eng), both TUT. The defense of the thesis "Thermochemical utilization of plastic wastes with oil shale" took place at TUT on December 19, 2007. The list of the main publications will be presented below.

1. Tiikma, L., Luik, H., Pryadka, N. Co-pyrolysis of Estonian shales with low-density polyethylene. – Oil Shale, 2004, 21, 1, 79–89.
2. Tiikma, L., Johannes, I., Luik, H., Pryadka, N. Fixation of chlorine evolved in pyrolysis of PVC waste by Estonian oil shales. – J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2006, 75, 205–210.
3. Johannes, I., Tamvelius, H., Tiikma, L. A step-by-step model for pyrolysis kinetics of polyethylene in an autoclave under non-linear increase of tempera-

ture. – J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2004, 72, 113–119.

4. Tiikma, L., Tamvelius, H., Luik, H. Coprocessing of heavy shale oil with polyethylene waste. – J. Anal. Appl. Pyrolysis, 2007, 79, 191–195.

5. Prjadka, N., Tiikma, L. Plastjäätmate utiliseerimine koos põlevkiviga. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel, 2004, 31–34.

6. Tiikma, L., Palu, V. Plastjäätmate vesikonversioon. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmel, 2005, 29–30.

7. Tiikma, L., Prjadka, N., Veski, R. Plastjäätmel – paljutootav lähtematerjal taastuvvedelkütustele. – Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Neljanda konverentsi kogumik. Peatoimetaja V. Tiit. Tartu, 2003, 129–135.

8. Tiikma, L., Bljahhina, I., Allik, M. Plastjäätmel ja põlevkivi segu pürolüüs. – XXVII Eesti Keemiapäevad, 2001, 139–140.

9. Tiikma, L., Johannes, I., Prjadka, N. Co-pyrolysis of waste plastics with oil shale. – Symposium on Oil Shale, November 18–21, 2002. Book of Abstracts. Tallinn, 2002, 76.

10. Тийкма, Л. В., Битюков, М. М. Совместный пиролиз пластмассовых отходов с эстонскими горючими сланцами. – Сборник материалов V Международного конгресса химических технологий (Chemistry technology congress), Санкт-Петербург 12–14 октября 2004, 21–22.

Kaitsmisel käis Rein Veski

Conferences

Ethanol 2008 Australia

8–10 April 2008, Sydney, Australia
Email: ausconferences@bbbiofuels.com

Biomass '08 Conference & Trade Show

15–17 April 2008, Minneapolis, Minnesota, USA
www.biomassconference.com

30th Annual Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals

4–7 May 2008, New Orleans, Louisiana, USA
chris.lowe@slmhq.org, www.slmhq.org/meetings/30symp/index.html

World Bioenergy Conference & Exhibition

27–29 May 2008, Jönköping, Sweden
info@svebio.se, www1.elmia.se/worldbioenergy/

16th European Biomass Conference and Exhibition: From Research to Industry and Markets

2–6 June 2008, Feria Valencia, Spain
biomass.conference@etaflorence.it, www.conference-biomass.com

Renewable Energy Europe

3–5 June 2008, Milan, Italy
ajjaz@pennwell.com, [//ree08.events.pennnet.com](http://ree08.events.pennnet.com)

Bioenergy Conference & Exhibition 2008

3–5 June 2008, Prince George, BC, Canada
www.bioenergyconference.org

World Biofuels Forum 2008

10–11 June 2008, Prague, Czech Republic
www.wbfevent.com | E: biofuels@wtgevents.com

24th Annual International Fuel Ethanol Workshop & Expo

16–19 June 2008, Nashville, Tennessee, USA
www.fuelethanolworkshop.com

Energex

6–10 July 2008, Vienna, Austria
energex2008@aims-international.com, www.aims-international.com

World Renewable Energy Congress X

19–25 July 2008, Glasgow, Scotland, UK
asayigh@netcomuk.co.uk, www.wrenuk.co.uk/

International Mire Conservation Group (IMCG)

Excursion, Scientific Symposium and General Assembly Georgia/Armenia
27 August–11 September 2008
www.imcg.net

4th International Conference on "Biomass for Energy"

22–24 September 2008 in Kiev, Ukraine.
<http://www.biomass.kiev.ua/conf2008>

Expo Conference October 2008

15–16 October 2008, Newark, Nottinghamshire, UK
richard@biofuelsmedia.com

The IGRC 2008 (International Gas Research Conference 2008)

8–10 October 2008, Paris (France)
www.igr2008.com

EnergiaForum 2008

28–30 October 2008, Tampere, Finland
www.energia.fi

Healthy Wetlands, Healthy People

10th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands
Changwon, Republic of Korea
28 October–4 November 2008
<http://peatsociety.org/index.php?id=77>

Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine

Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2007. aastal

Ülevaade võtab kokku 2007. aastal ajakirjanduses kajastamist leidnud sündmused. Nagu varem, leiata tärniga (*) 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 ilmumisaastat ei tooda, kuna viitame vaid aastal 2007 ilmunud tekstidele. Kokkuhoiu eesmärgil kasutatakse tekstis EE-d AS 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. 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 viidata. Kõik, mis siit altpoolt leiata, on kellegi öeldud või viidatud artiklite autorite nägemus. Terviklikuma pildi sündmustest saate ikkagi algallikaid lugedes. Iga aasta on olnud sündmuste poolest eelmistest erinev. 2007. aastal võimendus Läänemere maagaasitoru ja tuumaenergeetika teema, jätkus kemplemine Wero-li ümber. Kui paljudele oli varem Eesti energeetika rohelisemaks muutmisel soovitus, et kasutage rohkem üha sõbralikumaks muutuva Venemaa maagaasi, siis see illusioon on isegi EL-i riikides purunemas. Üheks alternatiiviks on kujunemas tuumaenergeetika, kuid paljudele jäi see siiski kõige viimasemaks võimaluseks. Eestis on veel reserve oma põlevloodusvarade ja -jäätmete energeetiliseks kasutamiseks. Varasemast jõulisemalt arutatakse koostootmise võimalusi ja tuuleenergeetikasse puutuvat.

Keskonn

Globaliseerumine tähendab nii ohte kui võimalusi (Inseneeria 1)? Kirjutati keskkonnamõju hindamisest (KT 4), keskkonnaandmete kättesaadavusest (KT 6) ning keskkonnateooriast ja -vastutusest (Riigikontrolli Toimetised 16). Keskkonnaseisundi hindamisel on oluline teada õhuhapniku varu, selle teket ning kulu fossiilkütuste põletamisel (KT 5)

ja metalli lõikamisel (ÄP 26.2). Algsel Maal hapnikku ei olnud, kuid nüüd on ka selge, et sinivetikad tootsid seda, ilma et see oleks kohe atmosfääri jõudnud (EE 11.10).

Eestit oli ähvardamas reoveetrahv (ÄP 12.6, 9.7). Läänemerd ohustavat turism ja rannapuhkealad (ÄP 11.7). Kormoranid Läänemeres näitasid kätte vajaduse loodusesse jõhkramaks sekkumiseks. Arutlusel oli munade pritsimine (loe tapmine) õliga, kuna linnud söövad ära 4000 t kala aastas (EP 10.10). Kui see saab teoks, oleme fakti ees, et inimene on hakanud oma toidulauda kaitsma. Saime uue varustuse õliste lindude päästmiseks (EP 24.7). Kui inimesi enam ei oleks, saaks keskkond ise hästi hakkama (EP 26.7). Läänemere tuleb samas juurde ka võõraid kalu, kahjuks ka ohtlikke (EP 20.10). Pensionäride Roheline Rood hakkab Tallinnas tegema keskkonnaalast selgitustööd (EP 1.9). Peaminister Andrus Ansip pooldas nappi maksu keskkonnale (ÄP 18.5). Keskkonnaministeerium hakkas andma välja ettevõtetele auhinda „Aasta keskkonnategu“ (PM Säästlik Energia 18.12). Eestis kulub kolmandik energiast õhu kütmiseks, olugi et kortermajade energiatarve on vähenenud viiendiku võrra (PM Säästlik Energia 18.12). Sillamäe soojustrassi renoveerimine andis kaheksakordse energiasäästu (PM Säästlik Energia 18.12). Tulevikusuundumuseks on säästlik kodu ja kontor (PM Säästlik Energia 18.12).

Eesti ja Soome alustasid ühiselt õppust õppejõududele kliimamuutuste ohjamiseks (ÄP 23.4). EL rahastab jätkuvalt keskkonnaprojekte (KT 5). Kivinõmmes avatakse looduskool (EP 4.10). EL-i osa kliima soojenemises süüdi olevate heitmetes on vaid 14 % (ÄP 12.3). Euroopa valis keskkonnapressi keskkonnaauhinna nominendiks (KT 6).

EL kohustus loodust vähem saastama ja rohelisem olla (PM 10.3). Keskkonnateadlikud inimesed teavad, et loodusele on kahjulikum nii karusnahk kui sünteetika (EP 2.2). Millegipärast arvatakse, et keskkonnakaitse vastandub majandusele (PM 2.8). Ka polevat metsa majandamine ja keskkonnakaitse vastandid (Puupäevaleht).

Hiina majanduskasv saavutatakse ränkade keskkonnakahjude hinnaga (ÄP 16.1, 21.6, EP 29.1, 18.8, 17.12) ja ta on võtnud USA-lt suurima saastaja tiitlit (EP 13.6). Hiinlastel on ka relv kliima vastu – kui on vaja, leitakse viis pilvede laialiajamiseks olümpiamängude ajal (EP 24.9). Meie juriste huvitasid Hiinas botaanikaaiad (ÄP 23.4). Harry Potter olevat keskkonnasõbralikum raamat (ÄP

23.7). Brüssel ähvardas panna looduse reostajad pikaks ajaks kongi (EP 8.1). Arutati, mida tähendab, et inimene on põhjustanud kliimamuutuse „90 % tõenäosusega“ (ML 22.3, EP 30.5). Küll aga peaksid Eesti teadlased polaaralasil uurima (EP 20.6). Eestis hakatakse mulda puhastama (EE 6.12).

Kliimašokk

Nairobi kliimakonverentsil tõdeti, et on veel vara rääkida Kyoto protokolli (EP 29.1) surmast (KT 1). Austraalia uus peaminister kirjutas sellele alla (ÄP 4.12). Ameerika Kaubanduskoja Eestis president Craig Rawlings kirjutas Kyoto protokollist kui unistuste kauplemisturust igale investeerimispingale ja riigile, kes kasutab seda rahamasinat enda kasuks. Tegu olevat nutikaima püramiidskeemiga (ÄP 15.6). Pole imestada, et finantssektor hakkas võtma tööle kliimaspetsialiste (ÄP 16.10). FIS pole kliimaprobleemidega tõsiselt veel tegeleenud. Küll aga arvab suusatreener Mati Alaver, et lähemate aastakümnete kliima soojenemisest rääkimine on tolmukerutamine (EP 2.11). Kas see oleks šokk, kui 100 aasta pärast saame põllult kaks saaki aastas (ÄP 26.10). Eesti teadlased arvavad, et inimene muudab kliimat vähe (ÄP 26.10). Taani professor Bjorn Lomberg on seda meelt, et globaalse soojenemisega võitlemine on mõttetu. Pole mõtet kulutada hiiglaslikke summasid Kyoto protokollile elluviimiseks, tegemata midagi, millest oleks kasu sisulises mõttes. Näiteks tõi ta, et Kyoto ideed rahastades hoiaksime ära ehk 1000 inimsurma aastas, samas kui 60 korda odavamalt oleks võimalik päästa igal aastal 850 000 inimest malaariasse suremisest (EE 13.9). Ehk saame juba varem surma põrkumisel teise universumiga (EP 24.5)? Kliimaväliseks tuleb pidada kord iga 1500–1700 aasta tagant korduvalt ränkaid laineid põhjustavaid maavärinaid Vahemeres (EP 14.8). Soomes selgus, et surma kliimamuutuste tõttu pole pedagoogiline televisiooninäidata (EP 27.4). Teisalt heidetakse ette, et kliimaohutusest räägitakse liialt vähe (Mõte 21.12). ÜRO kliimaraport seob fossiilkütuste põletamise kliima soojenemisega (ÄP 8. ja 29.1, EP 11.1, PM 30.1). Sajandi lõpuks tõusvat temperatuur 1,8–4 kraadi ja merepind 28–43 cm (PM 17.2). Viimsepäeva kella keerati edasi (EP 19.1). Eestlased aga muretsevad EL-is kõige vähem kliima soojenemise pärast (ÄP 7.3). Või siiski, muretsetakse Läänemere kiire soojenemise pärast (EP 9.3). Kuid pole teada, kas soojenemine toob ikka Eestisse palmid (EP 31.7) või hoopiski jääaja (PM 10.2).

Ka on veeaur kantud kasvuhoonegaaside nimekirja (ML 27.12) ja akadeemik Endel Lippmaa arvates saab veeauru atmosfäärist eraldada vaid jääaja abil (ÄP 16.5). Põhja-Jäämeri võib muutuda laevatata-vaks (EP 5.1), Alpi suusakuurordid võivad jääda lumeta (EP 20.2). Enim kannatanud aladeks on Arktika, Must Aafrika, väikesaared ja Aasia suurjõgede deltag. Süüdi – ikka inimene (PM 7.4). Kadumas on Maa kliimaerinevused ja kliima sureb välja (EP 26.4)? G8 juhid jäid Saksamaal kahjuks üldsõnaliseks (EP 8.6). Arvati, et kliima heaks tehtavad kulutused paneksid valijaid kõrgemaid makse maksma ja enast muul viisil piirama (EP 6.6).

ÜRO kliimakonverentsil Bali saarel võeti vastu liialt üldsõnalised otsused (EP 8. ja 17.12, PM 4., 15. ja 17.12). Arengumaad ei tahtnud endiselt kohustusi võtta, arenenud maad aga ühist kurssi ei leidnud (EP 15.12). Enam kannatavad arengumaad (EP 13.11). ÜRO hinnangul inimtegevus pigem mõjutab kliimat (ÄP T 7). Kliimamuutused leiavad kajastust riikide välispoliitikas (ÄP 22.11). Käibel on termin „kliimadiplomaatia“ (PM 6.10). Teadlased on veendunud, et kui inimene suudab kliimat soojendada, siis pole kahtlust, et ta ei saaks soojendamist vähendada veelgi suurema reostamise hinnaga. Viisid seda teha on piiril geniaalsusest hullumeelsuseeni. Nimetame siin sulfaatide õhkupaiskamist, et peegeldada tagasi päikesekiiri. Vulkaanid purskavad neid ühendeid välja ja on jahutanud õhku. Tööstustel keelustati väävliühendite õhkupaiskamine ja nii ka soodustati kliima soojenemist seadusandluse jõuga (ÄL 28.11).

Ennustus oli, et Euroopas tuleb kuum aasta 2007 ja see tuligi (LL 5.1, PM 5.1, ÄP 1.8). Maailmas registreeriti 2007. aastal 950 suurõnnetust, 50 % enam kui eelmisel aastal, kahju hinnati 75 mld dollarile (EP 28.12). Kliima soojenemine põhjustas seisuga 10. oktoober 2007 410 loodusõnnetust (PM 14.12).

Lisaks laastas Euroopa viimase aja rängim orkaan Kyrill (PM 19.1, EP 20.1), Per tegi rootslastele kahju (PM 16.1, ÄP 17.1). Felix räsib Kesk-Ameerikat (EP 5.9). Torm andis ka Eestimaal tunda (PM 10. ja 11.1, EP 15.1, 23. ja 25.8). Meil osatakse õnneks veetõusu ennustada (ÄP 22.8, PM 12.11) ja lohutada, et järsud temperatuurikõikumised Eestis on pigem vähenenud (EP 2.6). Tulevikus võivad ulatuslikud alad Eestis vee alla jääda (EP 19.28. ja 12). Eesti suurim kindlustuskahju oli 2005. aasta Pärnu üleujutus (Riigi Kaitse oktoober, ÄP 1.11).

Kõrbestumine võib võtta toidu ja vee 1,2 mld inimeselt (PM 11.10). Kõige suuremaks soojendavaks ühendiks peeti N₂O-d, mis vabaneb biokütuste tootmisel (ÄL 28.11).

Ettevõtted, kes ei lisa kliimasoojenemisse kasvuhoonegaase, saavad sellest teavitades ennast reklaamida (ÄP 2.2). Nende vähenemist on analüüsitud (OS 2S). Kui

rääkida meie õhust (loe: lennunduse õhukilbilt), siis see kallineb aastaga nagu vein (ÄP 8.6).

Päris oodatud oli Nobeli rahupreemia andmine Al Gore'ile ja ÜRO valitsusvahelisele kliimamuutuste ekspertkomisjonile (IPCC) (EP 13.10, PM 13. ja 15.10, 11.12).

Rahvas on vastu

Majandust arendatakse Eestis olukorras, kus rahvas on paljude projektide vastu, olgu selleks Steri tehase rajamine, Männiku tee pärnade langetamine (Tallinna Teataja 10), Muuga hais ja söetolm, prügilad, Tootsi Turba tegemised, põlevkivi kaevandamine ja tuulepargid (EE 18.10), Muuga metsatuka raiumine (EP 21.1), Pärnu Rannapargi nn kobarkäimlale ettejäivate puude langetamine (EP 7. ja 20.3, PM 23.10), Vara vallas põlevkivi kaevandamine (PM 3.10), Lüganuse valla suured tuulepargid (EP 1.10, PR 25.9), Saaremaa Unimäe küla elanikele vastumeelsed tuulikud (ML 22.2), lageraie Vormsi metsades (EE 15.3), Mähe puhkealale kavandatud majad (EP 22.9). Võitlus Kloostrimetsa puude eest kippuvat poliitlõõmaks (LL 30.10). On korraldatud protestinäitusi (PM 13.1). Ülemtsootsa oli vastu riigimetsade erastamisele (Koit 11.8). EL-il oli kava keelata meil seda rikkumast, mis neil endil oli kunagi olemas (metsik loodus), ning saada sel moel endale privileege juurde (Areen 16.8).

Energeetiline julgeolek

Maailm on ebaturvalisem islamirohelises maailmas kui oli kommunismipunase aegu. Nafta ja gaasiga on nüüd hoopis lihtsam võimu saada kui varem tankidega (EP 16.1). Peaksime oskama paremini hinnata ka kliimamuutustest lähtuvat julgeolekuohtu (PM 28.4).

Akadeemik Anto Raukas ja roheliste juht Marek Strandberg (KesKus 4) arutasid tuumajaama ja tuulikute küsimusi. Samas aga, seni kuni pole alternatiivi põlevkivienergeetikale, võib Eestis 2016. aastal tekkida energianappus (PM 16.3). Oma energiavarudega võiks hakkama saada Eestis vast Orava vald (Koit 3.2).

Tuntud majandusteadlased arvavad, et energiasõltumatus poole püüdlemine vähendab energeetilist julgeolekut, mis ei pea Eesti suhtes paika, kuna me oleme Raivo Vare arvates niigi täiesti sõltuvad Vene naftast ja gaasist (PM 3.3). Riigikogu maaelukomisjoni liige Rein Aidma arvates ei saa me loobuda põlevkivienergeetikast, sest vaid see tagab meie energeetilise sõltumatused idast tulevast gaasist. Tuleks välja ehitada Baltikumi energiaring mitme väljundiga Euroopasse ja Eesti panusena renoveerida keskkonnasäästvamaks meie kaks (või neli!) Narva energiaplokki (ML 16.8).

Eesti-Ameerika äriakadeemia professor

Vladimir Nemtšinovi arvates vajab Eesti energiaturvalisuse strateegia täiendamist (ÄP 26.3). Venemaal aga leiti, et nemad peaksid etendama olulist integreerivat rolli Balti energiaringi (EP 2.6) projektide elluviimisel (EP 11.4). Eesti president Toomas Hendrik Ilves ja Saksa liidukantsler Angela Merkel tõdesid, et vaatamata probleemidele, on Venemaa kaasamine arutellu energiapoliitika ja rahvusvaheliste sõlmkõsimumuste lahendamise üle oluline (ÖL 10.2).

Venelased olid huvitatud elektri müügist (EP 23.10). Kuidas seda mõista, kui Sergei Karaganov teatas, et Venemaa pole huvitatud headest suhetest Eestiga (EP 6.7). Eestis arvatakse aeg-ajalt, et võiksime lahkuda Vene elektrivõrgust (PM 15.5, ÄP 16.5). Baltimaadel on ainult üks ühendus Soomega ja üheksa ühendust Vene elektrivõrguga (Elektrivõrk 100 2.11) ja sealtkaudu teiste riikidega (ÄP 29.10). Vene elektrivõrgu spetsialistid pidasid Gazpromi ebakindlaks gaasitarbijaks (EP 13.10). Kuid osa Vene poliitikutid on ka seda meelt, et passiivne isolatsioon on ohtlik nii Venemaale kui tema naabritele (EP 6.7). Arvatakse, et Ignalina tuumajaama ei taga meie energiajulgeolekut, vaid liitumine OECD (*Organization of Economic Cooperation and Development*) ja IEA-ga (*International Energy Agency*) (EP 18.4). Julgeolekukõsimumuste lahkamisel kõlas tihti läbi Venemaa nimi (Riigi Kaitse oktoober, ÄP 18.12).

EL-i energiapoliitika

EL sai 50-seks (ÄP 23.3, ÖL 24.3). EK asepresident Margot Wallström arutas, kas EL on ikka ka järgmised 50 aastat jätkusuutlik (EP 23.3). EL-i energiaplaan on tehtud aastani 2020 (EE 25.1): 20 % vähem kasvuhoonegaase ja 20 % enam taastuvenergiaallikaid (EP 10.3). Eestis ei tunta EL-i metoodikat, meil olevat taastuvenergiaallikaid oma arust 11 % (PM 2.4). Me pole piisavalt rakendanud oma majanduspoliitilisi ideid EL-i tasemel (PM 1.10). Euroopas vajatavat ka energiamaksu hoidmaks naftat kokku (ÄP 16.8). Eesti olevat suuremaid saastajaid (ÄP 20.4), president Ilvese järgi ka nende suuremaid vähendajaid (PM 28.9). Tema ajalehte antud tekstis oleks vaja asendada „kivisõetuhk“ vast „põlevkivituuhaga“.

Taastuvenergia uurimistöodele on järgmisel kuul aastal kavandatud 1 mld €, meetmeid säästlikule energiarevolutsioonile oli veel teisigi (PM 11.1). Sai selgeks, et energia ei ole ainult sisepoliitika valdkonda kuuluv (PM 22.1). RAND Corporationi majandusjuht Charles Wolf nägi Venemaa arengus ka taandarengut (EP 11.1). Gruusia endine majandusminister leidis, et Vene riik ei ole kellegi huvides (EP 30.3). Riik pole endale uut rolli leidnud (PM 22.2)? Gruusia rikkaima mehe valimisprogrammis oli lubadus tasuda valijatele osaliselt elektri ja gaasi

eest (EP 12.11, LL 19.12).

Siim Alatalu kaitseministeeriumist arvab, et on vaja läheneda Euroopa gaasipoliitikale kahest aspektist, vanade gaasiprojektide ellurakendamisest Afganistanis ja oskusest veeldada maagaasi (EP Riigi Kaitse juuni). Loodeti ühist Euroopa „gaasisõda“ (PM 3.3). Kuid Siim Kallase jutust tuli näiteks välja, et EK pole Nord Streami projekti arutanudki (PM 5.10). Teadlastel oli kavas tõsta energia efektiivsust 20 % (EP 7.3). Samas on prognoose, et aastaks 2030 suureneb energiavajadus 50 % (EP 4.8). Euroopa majandust aitaks ka näiteks Kaspia nafta viimine Venemaast mööda (ÄP 12.2). Samas ei saada veel Läänes aru, et naftal ja gaasil on vähe väärtust kui Venemaa muudetakse totalitaarse režiimiga riigiks, kus mustad oligarhid asendatakse lojaalsetega (ÄP 14.2, 12.10). Aasta 2008 arvatakse Nõukogude Liidu taassünni aastaks (PM 25.1, EP 26.1). Või on ikka nii nagu arvas Marko Mihkelson, et Vene impeeriumi lagunemine jätkub (PM 11.1).

Venemaa president Vladimir Putin kutsus üles ausale konkurentsile majandusliku julgeoleku vallas (PM 17.2), kuid külma sõja hõngu oli kahjuks juba varem tunda (EP 12.2, PM 12.2). Ka alustasid nii USA kui Venemaa ja Hiina võidurelvestumist (EP 15.2). Mihhail Gorbatšov leidis, et sõja vältimiseks on vaja riikide koostööd, mitte sõjahirmu (EP 17.3).

EL-il olid jätkuvalt energia- ja keskkonnamured (EP 9.3). Üha enam räägiti ühtsest energiapoliitikast (EP 9.1, PM 11.1, ÄP 5.6), ka Balti riikide omast (ÖL 18.5).

Eks põhjust kartusteks andis ka Venemaa ja Valgevene tüli (EP 11.1). Kuid tuleb ka arvestada, et EL-i uutes liikmeriikides on veel eriprobleemid taastuvenergiaallikate kasutamisel (*EA 2). Eesti ei soovi, et EL-i eesmärgid energeetika vallas seataks kohustustena (ÄP 7.3). EL-i liikmesriikide üksikponnistused kliimamuutuste leevendamise ja energeetika valdkonnas võivad osutada kasutuks (ÄP 27.11). EL-il on kava keelustada hõõglambid (ÄP 22.2, 12.3, EP 14.3, PM 15.3). Tiit Kändleri arvates oleks säästulambist 20 aastaga saadav sääst tervenisti 10 kr (EP 4.7). Strandberg arvutas, et lampide vahetamiseks on vaja 300–400 mln kr (EP 13.6).

EL-is ei tohi suurettevõtted teha kartellikokkuleppeid, et vältida tungimist konkurendi energiaturule (ÄP 1.8). See ei haaku EL-i kavaga energiaturgu liberaliseerida (ÄP 12.9). Davosis Maailma Majandusfoorumil oli põhiteemadeks üleilmastumine ja energeetika (ÄP 22. ja 24.1, EP 23.1). EL asus looma nn tarkade klubi (PM 14.12) kui järelkaja 2000. aasta otsusele muuta EL maailma kõige konkurentsivõimelisemaks teadmispõhiseks majanduseks (ÄP 6.11). Taanis toodetakse viiendik elektrist tuule abil, Saksamaal on kavas suurendada taastuv-

energia osatähtsus aastaks 2050 85 %-ni (ÄP 8.1). Saksa kogemust käidi ka Eestisse vahendamas (KT 3).

Belgia ja Venemaa liit oli õõnestamas EL-i energiapoliitikat (ÄL 8.3). Venemaa näeb samas EL-i energiahiidude tulekumises ohtu oma huvidele (PM 26.2). EL-i eesistujariigi Saksamaa kantsler pidas partnerlust Venemaaga oluliseks (EP 17.1). Kuid on signaale, et Venemaal on varsti gaas otsas (EP 7.7, ÄP 15.8), sest Gazprom pole näidanud huvi uute maardlate evitamise vastu (EP 13.10). Siis aga teatatakse, et käivitub Gazpromi hiidprojekt Štokmani maardlas, samas kui mujal on tootmine vindumas (ÄP 16.7). Selleks, et vähendada CO₂, on vaja, et osa fossiilkütustest jääks maa alla, kuid kas šeiigid on selleks valmis (ÄP 16.7).

EL tegi Eestile etteheiteid põhjendamatu energiatarbimise pärast (EP 18.10).

USA energiapoliitika

USA Saksa Marshalli Sihtasutuse Transatlantilise Keskuse direktor Ronald D. Asmus leidis, et Euroopale ja Ameerikale on aeg ühiselt lõpetada järeleandlik poliitika Venemaa suhtes (EP 14.2). Sama meelt on oldud ka EL-is (EP 7.3). USA president Georg W. Bush seadis eesmärgiks suurendada biokütuste osakaalu USA-s 10 aastaga viiekordseks (ÄP 25.1). Aga samas mitte mingit isetegevust osariikidele oma CO₂ normide kehtestamisel (EP 21.12). USA-s on ka teisi viise keskkonda panustamisel: 10 aastaga vähendatakse näiteks bensiini tarbimist viiendiku võrra (ÄP 1.2).

USA-s on Eesti-nimeline energiasäästukava (*Estonian Protocol*), millega soovitakse Palm Deserti linnas vähendada energiakasutust. Eesti nimi tuli protokollile, kuna selle allkirjastamine toimus meie vetes laeval (EE 9.8). Ka saastab müra keskkonda. New Yorgi koeradel on seetõttu lubatud öösel haukuda kuni viis minutit (EP 7.7).

Eesti majandus

2007. aastat pidas Ameerika Kaubanduskoda Eestis president Craig Rawlings olevat Eesti majandusele mitmes mõttes kriitiliseks (ÄP 23.2). Vabariigi president rääkis semukapitalismist ja ringkäendusest (EP 26.2). Eksport ei kasvanud (ÄP 13.3). Majandus- ja Kommunikatsiooniminister Edgar Savisaar nägi Eesti majanduse ohumärke (ÄP 5.1). Rahandusminister Aivar Sõerd prognoosis ikkagi 9,2 % majanduskasvu (ÄP 22.3). 2008. aasta prognoosi peeti üleliia kõrgeks (ÄP 23.9). Laar väitles Greenspani ja Schwarzeneggeriga Milton Friedmani päeval (EP 20.1 ÄP 11.7). Eestlased olivat suured tööürüajad ... Euroopas (EP 14.8, ÄP 14.8).

Vähenes Eesti majandusvabadus (ÄP 17.1), avatuselt oleme 10. riik (ÄP 25.10). Majanduskasv jätkus vaid reserveid toel

(EP 2.3). Kroon olevat 23 % alahinnatud. Fikseeritud krooni kursist loobumine enne euro tulekut olevat vähe tõenäoline (EP 20.6, 13.11), majanduse rasket maandumist taheti küll vältida (ÄP 12.11).

Keskonnatasude järsk tõus arvati suurendavat sõltuvust vene gaasist (EP 13.2, ÄP 13.2). Kavandamisel olnud tasude 20-kordne kasv tõstvat kütte hinda 50 % (ÄL 22.8). Ajaloolane David Vseviov leidis, et gaasitoru küsimuses tuleks enam keskenduda Lääne huvide mõistmisele, kuna sõltume enim Läänest kui Idast (PM 25.9). Soome kolmnisti arvates püüab Eesti suhetes Venemaaga kontrollida minevikku, mitte tulevikku (PM 24.10).

Tuleb hakata arvestama Venemaa uute väärtustega (ideoloogiaga), mis on tuntud Vladislav Surkovi „veebuariteesidena“. Seda juba arvestati Eesti monumendikriisi ajal (EE 24.5). Venemaa asepeaminister Sergei Ivanov alustas Eestis-vastast kihutustööd (ÄP 4.4, 2.5). Enn Soosaare arvates tulistas Venemaa suurttikkidega varblast (ÄP 10.8), kuna ollakse väiklased (ÄP 19.9). Oli alanud (?) III maailmasõda – küberrünnakud (EP 18.6, EP Riigi Kaitse juuni). 13-aastane poliitika vaateleja Sander ennustas, et Venemaa provokatsioonid pole lõppu näha (EE 13.9). Kõige nende rünnakute tulemusena võivat euro kiiremlt saabuda (EP 15.5). Aktsiisitõusud avaldavad 2008. aasta majandusele mõju (EP 15.5, 7.9, PM 15. ja 16.5, ÄP 17.5). Brüssel näeks, et gaasi müük oleks gaasitranspordist lahutatud ja EE-lt liinid käest võetud (ÄP 18.6, EP 20.9). Seda suunda hakkab käsitlema Eestis viie järelevalveameti liitmise teel moodustatud superamet (ÄP 18.7). Energiat oleks soodsam säästa kui toota (ÄP 11.7, EE 4.10).

2007. aasta lõpul kostsid riigi tipust eduraportid, ajakirjanikud võimendasid järgmise aasta hinnatõuse: bensiin 9, diisli kütus 9,8, viin 24,6, elekter 4,7, maagaas 3,9 % (PM 3.12, EP 27.12). Toiduainete hinnad olid tõusnud juba raketina (EE 13.12, ÄP 18.12). 2008. aasta majanduskasvuks ennustati 5,2 % (EP 30.11).

Öko- on popp

Enam ei leia käibes mõistet euroremont, europeldik ja sarnaseid. Küll on see eest hakatud vapralt „öko“-tama. Ökoloogiline talu olevat ökonoomsem (Elu Maal. Lääne-Eesti). Kas Eestisse tuleb maailma esimene ökotootmishoone (KT 2)? Ökokingituseks võib osutada elevandisõnnikust valmistatud märkmikupaber, sõnniku enda kasutamise käsiraamat aga maksab 220 kr (ÄL 15.8). Pilateadusuhinna sai lehmasõnnikust lõhnaaine eraldaja (EP 6.10).

Kas: odav kütus *versus* ökoküte (*E 1)? Erakond Eestimaa Rohelised soovib, et valitsus viiks kiiremini ellu ökoloogilise maksureformi, mille osaks on elektriaktsiisi kehtestamine (PP 23.5). Eesti tarbijakaitseühingud olid vastu uuele roheelektri

hinnale (PP 26.4). Eesti trend olevat: vähem toidule, rohkem kütusele (ÄL 15.8). Kuid ka ökomajadele (VM 2.6, Ehitaja 12), kus elanikud toodavad trenaažoridel majale elektrit (EP 23.4). Ökokaminad on mõeldud keskkonnateadlikele (EP 19.4). Saaremaalt ja ka mujalt saaks ökoseepi osta (Elu Maal. Lääne-Eesti, Eesti Areng juuni, Koit 23.8) ja ökoküla elustiili nautida (Maaelu Heaks oktoober). Ka on võimalus kasutada ökokosmeetikat (ÄL 7.11). Ökoelu proovinud kirjanik tões, et see oli uskumatult raske (EP 30.11). Suurbritannia prints Charles ehitab samuti ökomaja (KK 7.2). Esimene ökofestival toimus Põlvas 2006. aastal (Media Planet november), Põlva ökofestivalil sai ökomaja (Koit 23. ja 27.1) ehitada (Koit 28.7, 28.8). Oodatakse ökokodude uut lainet (ÄP 10.4). Abiks tulevat ökorestauratorid (Eesti Areng juuni). Miks ka mitte töötada ökokontoris (PM 6.11) ja tarbida seal ökotooteid (Æ 8). Kuid on olemas veel Tark Kodu (ÄP 9.7) ja palkmaja (ÄP 5.11). Tuulegeneraator sobiks ökomajja (Koit 31.1). Ökoelektri pidid tarbijad oma taskust kinni maksma (PM 22.10), nagu oleks muu elekter tasuta. Ökotamisel ei saadud ka Venemaast ei üle ega mööda. Strandbergi arvates rahustaks Eesti öko-riik Venemaad ja aitaks kaasa selle riigi demokratiseerumisele (PM 3.12).

Maine parandamiseks tehti pingutusi võidusõiduaudode kütuse rohelisemaks muutmiseks (Homme 15.2). Arvati, et kui lennundus peaks saama roheliseks, jääks taevas ikka siniseks (EP 16.3). Raamatus „Eco-Freaks“ süüdistati rohelisi orkaan Katrina hävitustões. Need olid vastu New Orleansi merevärvade ehitusele (ÄP 25.1). Hiina ehitab Chongmingi saarele maailma esimese isemajandava ökolinna (EP 20.9). Ökovangla asukad keedavad Norra trellideta Bastøi saarel päikese jõul maheputru (EP 5.9).

Ökoist peab heaks, et 80 % eestlase nn 7 ha suurusest jalajäljest põhjustab põlevkivitööstus (EE 23.8). Hea vist selle pärast, et $0,2 \times 7 = 1,4$. Võib arvata, et kui saame põlevkivitööstusest lahti, on meie jalajalg väiksem planeedi keskmisest jäljest 2,2 ha. Ökoloogilise jalajälje suurus iseloomustab firma keskkonnasäästlikkust (ÄP T 7). Ökoistist leiame ka loosungi, et kui jätate lapse sünnitamata, aitate ökosüsteemi tasakaalustamisele kaasa (EE 31.5). Või siis veel, et lihatootmine on keskkonnale ohtlikum kui transpordisektor (EP 9.3).

Toetused. Teadus

Igale riigile on oluline teadmispõhine majandus (ÄP 15.2). 2006. aastal ületasid kulutused T&A-sse sisemajanduse kogutoodangust esmakordselt 1 % piiri, ettevõtlus kulutas üle miljardi krooni (ÄP 4.12). Eesti on 145 teadusriigi seas kõrgel 47. kohal, mõjukuselt (igale teadlasele on viidatud keskmiselt 7,25 korda) ei jäänud me oluliselt maha Jaapanist (EP 18.1).

Patenditaotlustega ei saa Eesti kiidelda (ÄL 28.11). Eestit ennetavad patentidega juhtriigid, edasi tuleb II grupp ja siis järelevõttjad ning meie grupp „sabassõrkijad“ (EP 5.6). Meie teadlased on palga poolest Euroopa vaeslapses (EP 27.6, 6.11, ÄL 27.6, Õpetajate Leht 10.8, ÄP 16.11). Nii räägiti teadlaste päevadest Euroopas ning ööst Eestis (Koit 4.10). Noored ei taha teadusse tulla (ÄP 16.9, EP 6.11). TTÜ-s oli oodata streiki (Üliõpilasleht 7.5). Eesti haridus- ja teadusvaldkondades avanevad EL-i tõukefondid (Õpetajate Leht 19.10).

EL-il on teadusideede agentuur (ERC – Euroopa Uurimise Nõukogu) eelarvega 2013. aastani 7,5 mld € (ÄP 28.2). Euroopa teadus püüab tulutul USA-d kätte saada (EP 3.4). EL-i struktuurifondid on Euroopa Sotsiaalfond (toetab ka haridust), Euroopa Regionaalarengu Fond ja Ühtekuuluvusfond (Eesti Areng juuni, vt www.struktuurifondid.ee). Eesti saab järgneva seitsme aasta jooksul struktuurifondidest 53,3 mld kr (PR 7.2, EP 8.10, ÄP 15.10), keskkonna muutmiseks oli ette nähtud 11,5 mld kr (ÄP T märts). EL uurib kuut Eestiga seotud pettust, üks neist oli Sonda valla HASCO projekt, mis katkestati (PR 3.2, ÄP 16.6).

PRIA toetus Hiiumaa rannakarjamaadele osutus toetuseks lehmadega asustatud metsale (EP 27.2). Nüüd on ka e-PRIA (Eesti Areng juuni). Euroopa lehma toetatakse 30 krooniga päevas (EP 31.7). On oht, et Eestile eraldatud toetusraha küsitakse tagasi (ÄP 25.1). Ühe protsessi võitis talumees (ÄP 22.6). Laidusid hooldatakse lammaste abil (EP 17.10). PRIA pakkus lisaks metsamajandustoetust, kahjustatud metsale näiteks 11 700 kr/ha (EP 19.3). Ka võib saada metsa kuivendamistoetust (ÄP 29.5). Energiakultuuride kasvatajal oli lootus toetust saada (ÄP 20.2).

EE toetab teadust 10 mln krooniga (EP 30.3, 8.5), sh ka magistriõpet (Elekter november, Media Planet november). TTÜ teadlased osalevad kaasaskantava mikroelektrijaama väljatöötamisel (M&M 9.5). TTÜ-s arutati ka põlevkiviküsimusi ja loodeti näidata initsiatiivi põlevkiviteaduse ja -hariduse arendamisel Eestis (M&M 7.2, OS 2). EE kuulutas välja Tulevikuenergia Sihtkapitali projektikonkursi kolmes valdkonnas: (1) põlevkivitehnoloogiad elujõulisemaks ja keskkonnasõbralikumaks, (2) alternatiivsed energiatehnoloogiad, mis sobivad Läänemere piirkonnale ja (3) energiasäästu- (vt samuti ÄP 18.4) tehnoloogiad (EP 20.4). 21 tööst said kolm EE toetuse (KT 3), ühe kohta neist vt lk 15. EAS-i (ÄP 28.5) kõrvale oli tekkimas Arengufond (ÄP 2.2, 12.3). TTÜ teadlased soojustehnika ning mäeinstituudist asuvad uurima põlevkivi efektiivsemat kasutamist selle rikastamise läbi (ÖL 7.5). Samas pidi TTÜ põlevkivi instituut koondama pooled töötajad (ÖL

12.12) oma 50. aasta juubeli lävel (PR 11.12). Maailmas ainulaadne Kohtla-Järve põlevkivi instituut tegutseb viimastel aastatel TTÜ tiiva all. Instituudi direktori hinnangul peaks 2008. aastal tööd juurde tulema, sest ollakse lähedal lepingu sõlmimisele Ukraina ja Mongoolia põlevkivi uurimiseks, ka olevat instituudi vastu huvi tuntud Kanadaski (PR 11.12). “Praegu ei ole teada selliseid korifeesid, kes võiksid põlevkivile rahvusvahelises ulatuses suuremat tähelepanu tömmata,” ütles Aidma (PR 11.12).

Taotlejate elu muutub ehk lihtsamaks, kui 2009. aastal luuakse vähese tähtsusega olulise abi register. Veebipõhine metsaregister on muutumas kasutajasõbralikumaks (Koit 2.10). Taolist abi annab EAS, KredEx, tööturuamet, KIK, Tallinna ettevõtlusamet, PRIA, Erametsakeskus, Keskkonnaministeerium (Koit 3.3, ÄP 20.6). Nime üle visati samas ka nalja: „Vähetahts abi on kalale jalgratas“.

28. veebruaril 2007 avati EL-i T&A 7. raamprogrammi projektikonkurss (ÄP 12.3). Kuni 2013. aastani jagatakse välja 50 mld €. Eestlased kasutavad seda võimalust tublisti (EP 3.4). 7. veebruaril 2007 oli Riigikogu tööplaanis Eesti TA&I strateegia „Teaduspõhine Eesti 2007–2013“ kinnitamine (M&M 7.2). TÜ-I oli kavas luua LOTE, s.o loodus- ja tehnoloogiateaduskond (EP 21.3), uued erialad tulevad ka teistes ülikoolides (EP 28.7). Teadust on vaja ka propageerida (EP 24.1). Valitsus kiitis heaks biomassi arengukava. Rohelise energia tootjaid hakatakse toetama 60 mln krooniga aastas (ML 8.2). Väljapaistval teadlasel Ilmar Öpikul täitus 90 aastat sünnist (OS 2, M&M 20.6, vt lähemalt lk 47).

Roheline Strandberg ja muu ökoasjandus

Tallinn on aja jooksul rohelisemaks muutunud (EP 9.2). Rohelised hakkasid välja andma ajalehte „Grüüne“ (PM 31.1). Viigala Sassiist sai roheliste partei liige (EP 18.1), Tõnis Mägi asus neile häälil püüdma (PM 6.1), Aivar Ruukel Viljandimaalt oli roheliste kandidaat nr 4 (Sakala 8.2.). Roheliste erakond (PM 7.2) tekkis teataval määral protestina Rahvaliidu asjaajamistele keskkonnaküsimustes. Nii tõusis nn poliitlooma seisusesse üks roheliste juhtfiguur Marek Strandberg (Æ 1, ÄP 30.1, 9.3, 21.12, TM 4, VU 7.9). Tema arvates olid rohelised juba muutnud Eesti poliitikat (PM 29.1). Rohelisi ei tahetud Keskkonnaministeeriumisse. Rohelised arvasid, et neil oleks jagunud asjatundlikkust harmoniseerimaks keskkonnaseadusi ning nad oleks ellu viinud kodanikeühenduste sisulist kaasamist Eesti keskkonnapoliitikasse (ML 5.4).

Rohelised tahtsid muuta isegi Venemaa normaalriigiks (PM 26.1). Neil on oma energiakava „Uus energia“ (EP 3, ja 6.1, PM 3.1, ÄP 9. ja 18.1, Grüüne 1) kuni selleni välja, et kasarmud saaksid samb-

lakatused (EP 9.1). Energiast pulbitsevad poliitikud võiksid nende arvates ise elektrit toota (ÄP 17.8).

Et rohelised ka tuuleenergia poolt on, seda teatakse, kuid arvatakse ka, et tuuleenergeetikud rahastavad rohelisi (ÄP 3., 4. ja 5.1). Kuid nende kassa sai varsti ikkagi tühjaks (EP 9.11). IRL aga otsivad rohelistega koostööd (ÄP 8.1, vt ka nende rohelise poliitika kohta lisa www.irl.ee, Grüüne 1–3). Kuid oli ka vanu erakondasid, kes muretsesid roheliste jõulise tuleku pärast (PM 22.2). Riigikogus nähti algselt rohelisi koalitsioonipartnerina (ÄP 6.3, EP 8.3), hiljem mitte (EP 28.3), mis andis/kinkis rohelistele sõltumatuse (PM 16.4). Roheliste algatatud energiaarutelu (EP 16. ja 28.7, ÄP 14.8) olevat kukkunud läbi (EP 14.8, VT 14.8, Sakala 14.8, ÄL 15.8). Toomas Varek Riigikogust ütles, et Keskerakond toetas roheliste algatust, märkides, et visioonid Eesti energeetika tulevikust on siiski savijalgadel (PR 27.7).

Strandberg rääkis linnalastele loodusest (ÄP 13.4). Ajalehes kirjutas Strandberg raiskavast Eestist (EP 13.6) ja kaotusseisust energeetikas (ÄP 6.8). Strandberg maksustaks tarbimise (ÄP 13.3), kuid sai ise riigikontrolli käest etteheiteid (ÄP 12.4). Roheliste arvates on valitsuse kõrvad energeetikaküsimustele kurdid (ML 1.2).

Ka on läinud Hollywood ja sealsed staarid rohelisemaks (EP 10.3).

Soo

Raba peetakse Eesti looduslikuks kroonijuveeliks (Æ 3). Soodeuurijad (EPLVJ 1/2) proovisid taastada Viru turbaraba niiskusthoidva põhuga, samblakihi teket oodatakse viie aasta pärast (EP 1.9). Pärändkultuuri objektideks on näiteks soosillad (Elu Maal. Lääne-Eesti). Mõtlemiseks, mida tähendab, kui öeldi “tulime pääksilt üle mäe, hoidudes älvete eest” (PP 21.7). Sood kaitsevad vett (EL 6). 1950. aastatel hakkasid meie loodusteadlased soid põhjalikumalt uurima. 1957. aastal võeti Teaduste Akadeemia ja Eesti Loodusuurijate Seltsi initsiatiivil looduskaitse alla esimese rabana Nigula raba (PP 21.7).

Pärnu- ja Viljandimaa piiril laiuva Soomaa rahvuspargi alale jäävat 11 000 ha suurust inimõjust puutumatu Kuresoost 60 ha suuruse tüki veerežiimi tahab ELF koostöös MTÜ Eesti Märgalade Ühingu ja Läti Looduse Fondiga muuta tammide abil (*PP 25.5). Pääsküla ja Harku raba võivad saada rahvusparkiks (LL 7.3, Tallinna Teataja 10), loodusrada juba ehitati (EP 16.1, 31.10) ja vargad jõudsid juba ära viia 25 m laudteed (EP 18.9). Rabataimedest loe (Æ 3). Lahemaa rahvuspark loodi kunagi Lenini tsiteerides (EP 10.12).

Paiku külastamiseks: Kõnnumaa matkarada (ÄP 2.2), Meenikunno raba (EL 6), Aasmäe raba (Harju Ekspress 27.7),

Töllinurme soo (EL 3), Alutaguse sood (EL 2), Nigula raba (ÄP 5.1, PP 21.7), Teringi raba (PM 9.11), Sõdriksöö (HM 21.9), Soomaa (ÄP 1.6, EE Kuldne Sügis 6.9, EP 4.12), Soomaal asuva Valgeraba laugastik (PP 7.12), Matsalu (EP 15.5) ja Mukre raba (Elu Maal. Põhja-Eesti). Eestimaa lõunatipp on päris soine (ÄP 5.10). Räätsad sobivad soos käimiseks (EP 24.10, PP 7.12). Kõrvemaalt (VT 20.11) leiab igasugust militaarkola (ÄP 17.8). Saaremaa soisest metsast kaevati tanki T-34 jäänused ja pealuu pealekauba (EP 13.8).

Eestis peatus 2007. aastal eelmisega võrreldes poole vähem sookurgi (EP 17.10). Sookured ja haned kahjustasid viljapõlde 3,3 mln kr eest (EP 18.12). Eestist võiks saada linnuturismimaa (ÄP 19.9). Roheliselt sookollilt oleks ehk kasulik ka riigivalitsemist õppida (EP 7.6). Soomaal tõusis vesi, kuid üleujutust ei oodatud (EP 19.3). Kirjutati soouurijast A. Paidlast (EL 8). Fotograafe innustati minema sohu (Homme 17.5, PM 30.1). ATV-d pöörasid Sookuninga looduskaitseala segi (EP 28.12). RMK suunab need nüüd maastikusõiduradadele (Elu Maal. Põhja-Eesti). Asjad edenevad ka Pokumaal (Koit 26.4, 17.7, 25.8).

Turvas ja turbatööstus

Kui tuletada meelde ajalugu, siis AS Eesti Turbatööstuste koosolekul 1937. aasta juulis otsustati rajada Pööravere (nüüd tuntud kui AS Tootsi Turvas) briketitehas. Ehitas Rootsi firma Baltic Peco A.B. Esimesed tonnid turbabriketti pressiti 1939. aasta jaanuaris. Ehitatud tehas oli suurim ja moodisaim Euroopas ning ainuke sellelaadne Baltimaades. 68 aastaga valmistatud turbabrikette kõrvuti ladudes saaks neist 333 000 km pikkuse lindi, mis ulatuks ligi 8,5 korda ümber maakera (PP 21.3).

OÜ Eesti Geoloogiakeskus (EPLVJ 1/2) hakkab tegema Saare-, Hiiumaa-, Pärnu- ja Viljandimaa mahajäetud turbatootmisalade revisjoni (MM 11.6). Tehti lühitagasivaade soode- ja turbauuringutest (EPLVJ 1/2). Eesti Turbaliit sai 15-aastaseks (EPLVJ 1/2). 2007. aasta algul müüdi turbatootmisettevõtte OÜ MV Turvas Hollandi ettevõtjale Jan van Egmondile ja temaga seotud firmadele. Nüüd taotles firma kaevandusmahu kahekordistamist (MM 30.10). Biolan Baltic OÜ taotles juba mitmendat aastat turbakaevandamisalade Rääma rappa, nende võimalusi halvendas rahvusvaheliselt olulise magistraali Via Baltica ja elumajade lähedus (*PP 30.5).

Vihmane suvi ähvardas turbakaevandajad jätta kavandatud kehvema saagiga (EP 8.8). Tootsi Turvas jäigi jälle kahjumisse (ÄP 13.3). Selle ettevõtte juhatuse esimees Lauri Korkeala olevat energeetika-konverentsil loomulikult kiitnud turvast kui taastuvat loodusvara (PR 22.3). Turbakaevandajad otsivad lahendusi ammen-

dunud turbarabades turba uuesti kasvama panemiseks (EPLVJ 1/2). Tootsi Turbal puudus Kuislemma raba veekasutusluba (Tootsi Wordpress 23.8).

Aednikud soovivad kvaliteetsemat kasvuturvast (MaM 1). Aasta parim viski lõhnast turbasuitsu järele (ÖL 21.12). Uudne turbaaun tervendavat keha ja parandavat tuju. Erinevalt mudast olevat turvas lõhnatu mass (ÖL 30.10).

Järved. Muda

Vormsis päästeti vana Prästvike rannajärve (EP 8.1). Kaali meteoriidijärve veetase tõusis tublisti (PM 20.1). Avanesid allikad Porkuni praguliseks kuivanud järve põhjas (PM 17.1). Puhastati Kamari järve (Eesti Areng juuni). Veel puhastati mudast Hellenurme paisjärve (VM 16.6, 9.8, 8.11).

Pärnu mudaravila saab spaa (ÄP 21.8, ÄL 26.9). Pärnu vanas mudaravilas näidati maale (EP 5.7) ja taheti müüa maha (PM 27.11, ÄP 29.6, 19.12). Haapsalus vähenes Soome mudaturistide hulk (Lääne Elu 29.12).

Mudavannid olid garanteeritud ka Roskilde festivalil osalejatele (EP 5.7).

Roog ja võõrliigid

Satelliidifotod aitavad määrata roostike suurust (*KT 3). Peipsi-äärsed elanikud tahavad veepiirile tekkinud pilliroost ja võsast umbe kasvanud ei kellelegi kuuluvat maariba endale (EP 15.3). Põltsamaa jõge niideti kuni 1,5 m sügavuselt (VU 1.8). Kehv roolõikuse aasta tõstvat rookatuse hinda, veel kehvem saak oli paar aastat varem (EP 25.1). 1 m² rookatuse paigaldus tuleb 560–700 kr + käibemaks + lisatöid kuni 100 kr. Merevees olevad soolad muudavad rookõrre tugevamaks (Oma Maja veebruar). Katust võib teha ka puudust või katta muru ja lilledega (Ehitus Ekspress 26.4). Soome-Eesti pillirooalase ühisprojekti käigus määrati Saare maakonna pilliroo kasvualad ja -pindala, mis moodustab Eesti varudest umbes neljandiku (OmS 20.4). Mahu rannas toimus pilliroofestival, mis oli pühendatud pilliroost vaipade tegemisele, pilliroost toitudele ja jookidele, riieele, ehetele ja roopillidele ning kus tutvustati ka Eesti ja Soome pilliroo ühisprojekti (VT 21.7).

Karuputk levib Harjumaal (HM 17.4). Eestis leidub karuputke üle 1000 kohas u 1200 ha-l, 2007. aastal avastati 123 kolooniat juurde. Tõrjet tehti poolel alal. Inimene peab oma nahka hoidma putkeeritiste (furokumariini ja mõningate eeterlike õlide) eest (HM 30.10). Aastas kulutati sõnoveksi ja hiid-karuputke tõrjeks 4 mln kr, vaja oleks poole rohkem (EP 29.10), tõrjet alustati 1. maist, tõrjajatele maksti ühe tõrjekorra eest 3500 kr/ha (ML 19.4).

Ekspress käis Koorastes põhumaja (ÄP 10.4, EP 31.5, Ehitaja 9) ehitamas (EE 5.7). Kinnisvaraärimees peab ka puumaju

delikatessiks (EP 28.9).

Kanep

USA-s on kanepikasvatust riiklikult keelustatud, kuna see sisaldab narkootilise mõjuga tetrahüdrokannabinooli, kuid soov kasvatada on (ÄP 25.7). Eestis on keelatud müüa kanepiõlut (EP 18.8). Postiga kanepiseemneid tellinud jäävad tollile vahele (EP 10.8). 18-aastane noormees läks ühe kanepitaime ja mõne muu patu pärast kohtu alla (PP 17. ja 19.12).

Lääne-Virumaa põllumajandusettevõtja kasvatab uudishimust õlikanepit 100 ja kiukanepit 30 ha-l (ÄP 16.8). Eestisse kavandatakse tööstuskanepi tehast 12 000 tonnile taimele. Selleks on vaja kasvatada kanepit 1500 ha-l, eeldades, et saak on 8–10 t/ha-lt (EP 8.8, ÄP 10.8). Väike-Maarja valla suurpõllumehel Hans Kruusamäel kasvas 2007. aastal õlikanepit 100 ja kiukanepit 10 ha-l. Madalakasvuline õlikanep kippus kombaini trumlit ummistama. Kiukanepi põllule lubati pallima minna alles pärast külmi, kiu kvaliteet paraneb nagu linal külma ja vihmaga. Kiukanepit kasutatakse maailmas tekstiili-, mööbli- ja ehitusmaterjalitööstuses (VT 11., 12. ja 15.10). Saksamaal valmistatakse kanepist soojustusmatte ja -rulle põrandate ja seinte tarbeks. Veidi lisatakse juurde muud kiudu, täpsemalt 10–15 % kahekomponentseid kiudusid ja lisaks veel 3–5 % soodat (Ehitaja 12, OM veebruar). Kanepivilla tohib Eestisse tuua soojustusmaterjalina (EP 17.5).

Puu ja mets

Eesti olevat metsastunud, aga mitte metsik (EM 1), mets on meie rikkus (HM 16.1), pool Eestit on metsa all (EP 21.9). Aasta puuks oli saarepuu (EI 1, 4 ja 8, 11), looduskaitsekuul huvituti kõigist põlispuudest (EP 15.5, Koit 2.6). Põud muutis vanad puud ohtlikuks (EP 4.12). Metsa kahjustab veel jää, lumi, tormid ja mõni putukas (ÄP 30.7). Vääriselupaigana (ÄP 29.1) kirjas olevast metsast ei lähe ehk edaspidi palk saetööstusesse (ÄP 5.2). Vastavustõend on tagatiseks metsade jätkusuutlikkusele (ÄP 26.3, Metsatulu 2.12). Metsa sertifitseeritakse (HM 13.3, *ÄP T 3), harvendatakse (Metsatulu 2.12). Aus puit on kallim (ÄP T 3). Ainuke kodumaine väärispuu on maarjakask (ÄP T märts). Koolijütsid avastasid Eestis puuvõõriku (EE 16.8, EP 23.8). Metsas on ka Natura-alasid (EM 2). Natura-alasid puudutava aruteluga (Riigikontrolli Toimetised 16) ollakse keskkonnaminister Tamkivi arvates hiljaks jäänud (EP 11.4), kuid bürokratia looduskaitsest väljajuurimisega mitte (PM 9.4). Eesti Metsatööstuse Liidul oli uuele valitsusele ettepanekuid (ÄP 19.4). Eesti metsatööstust (ÄP T märts) olla seni alahinnatud (ÄP T märts). Saadi uus metsaseadus (EM 1, ÄP 3.1, Metsatulu 1, Harju Ekspress 16.2), hooliti eramet-

sandusest (EM 2 ja 3, Koit 30.8), peeti metsanädalat (EM 2), ka Raekoja platsil koos ansambel Metsatõlliga (EP 11.5). Oodati, et erametsaomanik (Metsatulu 1) vabastataks metsatehingute tulumaksustamisest (ÄP 19.2), vabastati ainult FIE-d (ÄP 16.9). Kuid juhtub, et oma metsast ei saa küttepuidki (EP 18.6). Võib võõrandada kas kasvava metsa raieõigust või metsamaterjali (Metsatulu 2.12).

Selgitati välja Eesti kõrgemad puud (EM 3) ja palju lähevad hoiu metsad maksma (EM 3). Samas aga tasuvat metsahooldus ära (Metsatulu 1). Neljandik Hiiumaa (ÄP 23.4) erametsast on kahe firma käes (ÄP 23.3). Soe talv takistas raietöid (EP 5.1). Ostmisel tuleb arvestada riigi ostueesõigusega kaitsealusele maale (PM Kinnisvara 11.4). Kaitsealusele maale sõitja riskib kopsaka trahviga (EP 10.8). Maasturid saavad metsas möllamiseks eraldi rajad (EP 7.8).

Raiejäätmeid vaadeldakse üha enam kui taastuenergiaallikat (*KT 4). Erametsakeskus aitab võidelda võsaga (Elu Maal: Ida-Eesti). RMK (EM 4) otsis uut juhatuse esimeest (ÄP 4.1) (ÄP 29.1), ehmatas lageraiega Tallinna-lähise Kangru küla elanikke (EP 8.3). Eelmise juhataja (ÄP 29.8, EP 30.8) olevat maha murdnud pronkssõduri kriis (ÄP 30.8) või poliitilised erahuvid (ÄP 24.9). Uus juht lubas keskenduda metsakasvatamisele (PM 3.10, ÄP 4.10). Keskuse juht kirjutas sellest pikema loo (*EM 4). RMK mahavõetud männimets Viljandi maantee ääres oli ette nähtud Saku valla puhkealaks (PM 9.3, EP 12.3, 3.4, HM 2.11). Äriees Oliver Kruuda raius loata maja ümber puid (EP 7.2, 14.3, ÄP 14.3, 30.8), naabrid kiitsid (EP 20.4), kaitseväge polügoonil tehti lageraiet (EP 16.5), linn raius puid Maarjamäel (EP 31.1, 3.2, 5.7, PM 31.1). Omanik tahab ehitada maju Pääsküla metsa (ÄP 3.1), kinnisvaraarendaja hävitas Suurupi metsa (EP 2. ja 16.4, 4.8, 19., 20. ja 23.10, 17.11, EM 4, ÖL 18.–20. ja 29.10, 16. ja 19.11, PM 19. ja 23.10), koguduse juht jäi süüdi metsaraies (PM 3.10). Linn nõudis raieloa saamise eeltingimusena asendusistikutest istutamist (EP 30.6). Tartus toimus metsanduse visioonikonverents (ÄP 9. ja 16.4). Küps mets tuleb raiuda, eriti olukorras, kus juurdekasv on kolmekordistunud (Puupäeva-leht). Põlishiied arvatavasti pääsevad sae eest (PM 22.10).

Eesti seitsme aasta seemnevaru on 3300 kg (Elu Maal: Ida-Eesti). Seemlaseemne kilo maksab 1200–2000 kr (ÄP 22.3). Luuale rajati Karukäpa puukool (Elu Maal: Ida-Eesti), Luua Metsanduskool sai kõrgetasemelise õppetöökoja (VM 2.10), Kullenga Eesti esimese katmiseemla (VT 1.9), Tartu puukool läheb RML kätte (ÄP 7.5). RMK-l on arukased kasvuhooned kasvamas (EP 5.9). Aina enam kasutatakse metsanduses potitaimi (Metsatulu 2.12). Hullunud metsis tegi kuuseistikutele palju pahandust (EP 19.

ja 20.1, 22.2), rähn aga seljatas kase (EP 21.3). Kassikakk aga on ise raiest ohustatud (LL 14.12). Metsiste tantsuplatsid kuuluvad ikkagi kaitse alla (EP 19.11). Kooreüraskid järavad kuusemetsi (EP 11.7). Mustikat ei tohi enam nimetada supertoikuks (EP 30.6). Sellele vaatamata oli neil Hiinas ülihea minek (ÄP 23.11). Metsameestel on oodata suuremat pensiooni (ÄP 23.3). Hea oleks ka suurem lubatud veokite mass (ÄP Logistika aprill). Üks metsaäriees ehitas kommivabriku (ÄP 14.8). Amblas avati esimene metsandusraamatukogu (Elu Maal. Põhja-Eesti). Torm hävitas Rootsis 12 mln m³ metsa (ÄP 16.2). Moody oli langetamas Euroopa metsandusfirmade reitinguid (ÄP 10.9).

Eesti põles jälle

2006. aastal põles rekordhulk metsa. Põlenud 3100 ha on 30 korda enam kui 2005. aastal (PM 26.10). Keskkonnaministeerium täpsustas tuleohtliku aja alguse (Häire 2). Kulupõletajad sellest ei hoolinud (EP 26.3, 3.4). RMK lubas paigaldada Vihterpalu metsa (Elu Maal. Lääne-Eesti, PM 11.4) ja ka mujalegi tuleseirekaamerad (EP 30.3, 23.7, Harju Ekspress 27.7, 10.8, ÄP 1.10).

Põles Elliste turbaraba (ÖL 8. ja 15.6, PP 12.6, Nädaline 13.6, EP 11.–13., 18., 21. ja 25.6, HM 12., 15. ja 29.6, ÄP 11., 13. ja 14.6, LL 15.6, *Häire 4), samuti Lavassaare turbaraba (PP 13. ja 14.6, EP 14.6), Ellamaa ja Peetla raba (Nädaline 12.6, PP 7.7) ning Tootsis (PP 13. ja 14.6, Tootsi Wordpress 13.6).

Euroopa metsad põlesid (EP 4.8). Californias ei tahtnud leegid metsakustutajatele alluda (PM 24.10, LL 1.11). Teadlased tegid Karulas eksperimentaalse alepõllu, et uurida selle mõju looduskeskkonnale (Värat 5.10). Laiuheinakuhjad ootasid talgulisi põletama (EP 5.2).

Puidutööstus

Euroopa impordib Venemaalt ja Ida-Euroopast aastas 25 mln m³ puitu (Metsatulu 1). Eesti importis 2006. aastal Venemaalt 2 mln tm puitu, ümarpuidu eksporditoll (ÄP 4. ja 22.5, 11.6, 29.10) oli 4 €/tm (ÄP 28.2), alates 1.7.2007 5–10 €, samas kui puit oli kallinenud 33 % (ÄP 10.4, 25.6). Saematerjali osteti sisse rohkem kui välja veetakse (ÄP 1.6). Soome ootas EL-i abi Vene puidutollide vastu (ÄP 18. ja 30.5, EM 4, VT 9.8). Materjalipuudus, Venemaa puidu väljaveotariifide järsk tõus ja suurenenud tootmiskulud on mõjunud saetööstusele pärssivalt (ÄP 12.2, 10.9, Æ 3, EM 4). Oktoobriraudtee peatas puiduveo Eestisse (EP 5.6, ÄP 5. ja 6.6, HM 8.6, ÄP Logistika 6). See tõi Kunda ja Pärnu sadamale tööd juurde (VT 10.5, 6.7, ÄP 11.5, 20.6). Pärnusse veeti Rootsi tormimurru palke.

Arutati riigimetsatööstuse (EM 4, ÄP T 7) võimet kustutada omamaise apla met-

satõõstuse nõlga palgi järele (EP 21.9). Mis saaks, kui raiuda senisest kaks korda rohkem (EP 21.9)? Kas juba raiutakse juurdekasvust rohkem (PM 2.10)? Riigimetsast vist mitte (ÄP T 7). Uus juht Aigar Kallas tahab metsaraie viia maksimumini (PM 9.11). Küsimusi on alati jätkunud. Näiteks, kuidas sai võimalikuks, et RMK on müünud 526 000 tm puitu enam kui raiuti (ÄP 27.9). Rootsi Mõõblis ollakse arusaamisel, et Brasiiliast on lõppkokkuvõttes odavam puitu sisse tuua kui Venemaalt (ÄP 25.6). Palgipuuduse (VT 1.2, 13.10) olukorras maksis männipalk augustis 2007 1352 kr/tm (1999 605 kr/tm) (ÄP 12.11). Avaldati ka nendest veidi erinevaid hindu (ÄP T 7). Siiski ei toovad puukütte kallinemine (VT 6.7) kaasa nõudluse järsku vähenemist, sest suureneb nende hulk, kes seda kütteliiki oma eluaseme kütmiseks kasutavad (PR 20.4). Saaremaal tõi tuul palgid randa (EP 27.11, PM 27.1).

Stora Enso sulges ajutiselt saeveski (ÄP 8.3, EM 4, PM 26.10, ÄP 30.12), sulgus ka Sauga veski (LL 8.3, ÄL 8.3, ÄP 29.6). Võib-olla tullakse Venemaa-kriisist (PM 15.10) võitjana välja, kui kohalik raie suureneb (ÄL 16.5, EP 5.10). Kuid juba ei vajatud saeveskites 10 000 töökohta (ÄL 8.3, LL 19.6). Raplamaa edetabelis võidutsesid puidutehased (ÄP 25.4). Saetõõstuse järeltõõstus arenes jõudsalt (ÄP 25.6). Glaskek viiekordistas tootmist (ÄP 22. ja 23.11). Meelvas tehtud puitmaju müüakse Norras (Koit 10.4).

Toftan kohanes uue olukorraga (ÄP 21.8), Repo vabrik Püssis kahekorras mõõbliplaadi toodangut (ÄL 23.5, ÄP 10.4, 28.5, 8.6), Otepää vineeritehas vääristas üha enam toodangut (ÄP 19.1, 26.4, 24.8, VM 10.5). Viisnurga kasum suurenes (ÄP 26.4). Kirjutati Kohila vineerivabrikust (ÄP 11.6), Peetri Puidust (ÄP 22.8), tööõnnetustest puidutõõstuses (ÄP 12.2, 15.10, 5.11, EP 9.10). Põles Viljandi aknatehas (ÄP 9. ja 10.4). Saaremaal hävis tulekahjus puidutöököda (ÄP 15.2). Mõõblitõõstus kannatab jahtuvas majanduses (ÄP 29.11). Kuumtõõtlus muudab puidu kujukindlaks, kuid hapraks (ÄP 21.3). Puitu kuivatatakse kamber-, tunnel-, vaakuum- ja mikrolainekuivatites (ÄP 30.4). Ladustamata puit rikneb mõne päevaga (ÄP 3.10).

Soome sulgeb saeveskeid, kuna ei saa Venemaalt piisavalt palki (ÄL 23.5). Rootsi hiidkontsern ostis Eesti Hekoteki (ÄP 25.4). Meie perefirma puiduärimehed siirduvad idapiiri taha metsa lõikama (ÄP T 5).

Tselluloos ja paber

Eestis on kasepaberipuu hind Skandiinaaviamaade kõrgeim (EM 3, ÄP 22.8). Kundas Estonian Cell-i haavapuitmassi tehase territooriumil põles kaks puitmassi kuivatitorni (ÄP 12.2, LL 13.2). Tehas startis edukalt (ÄP 20.3). Elektrikatkestus põhjustas ettevõttele 600 000 kr suuruse

kahju (ÄP 4.10). Puidujäätmete töötlejat Eestist ei leitud ja nii kavatsetakse tootmisjäätmeid Kundast Rootsi viia (EP 16.3). Muda minevat põllule kompostina (EP 11.10). Kuulujuttude tasemel ehitavat Larvik Cell Pihkva oblastisse 6,25 mld kr maksva tselluloositehase (ÄP 9.5, EE 29.11).

Eurokomisjoni ametnik kulutab päevas 83 lehte paberit, Eesti e-valitsuse lahendus aitaks seda vältida (EP 30.1). Eesti riiklikud institutsioonid, sh Statistikaamet, loodavad saada aastaks 2015 paberivabaks (EP 14.4, ÄP 26.11). Paberit tekib asjaajamise ikkagi ja on vaja, et seal olev info oleks kaitstud ja paber oleks taaskasutatud (ÄP 29.10).

Ragn-Sells veab Hiinasse meie vanapaberit ja pappi (EP 16.3). Samas aga on probleeme paberi kogumisega (ÄP 17.4). Rāpina paberivabrik investeeris vanapaberit uue paberi tootmisse. Toodetakse 3000 t, tulevikus kolm korda enam, aga paberipuudust ei kardeta (ÄP 10. ja 27.8, Koit 23.8).

Ühed ütlevad, et ajalehti on vara maha kanda (ÄL 13.6), teised aga väidavad, et lehed lähevad lähitulevikus e-paberile (EP 5.2, PM 21.4, Homme 4). Ajakirjade liit propageerib lehe lugemist (ÄP 16.8). Paber pole siiski kuhugi veel kadunud (Targa Äri ajakiri 2). Vabaajakeskus Zelloo lähed pankrotti (ÄP 20.4). Soomes tekkisid paberiprobleemid (ÄP 27.6).

Taastuenergia

Taastuenergia on viimasel ajal olnud pideva tähelepanu all. Seoses TEUK-i järjekordse konverentsiga ilmus sellest ülevaade (MaM 12). Bioenergia probleemid jõudsid põllumeeste ajakirja juhtkirja (MaM 10). Ajakiri avaldas ka kirjutise olukorrast bioenergia kasutamisel Lääne-meremaal (*MaM 10). Ando Leppiman kaitses A. Paisti juhendamisel magistri-tööd „Taastuenergiaallikate mõisted Eesti seadusandluses“ (Inseneria 1). Eesti maaelu arengukava 2007–2013 näeb üht-teist ette ka taastuenergiaga tegelejatele (Koit 26.6). Põllumajandusministeerium loob biomassi ja bioenergia tootmiseks soodsad tingimused (MaM 1, vt www.bioenergybaltic.ee).

Elamute kütmine ja küttekulud on olnud samuti läbi aegade tähelepanu all (KT 4, 6 ja 7). Vaagiti nelja viisi vee soojendamiseks (ÄP 28.5, 5.9). 2006. aastal suurenesid enim küttekulud. Leevendust pakuvad soojad talved (PM 9.1). Elamuseadusesse lisandus mõiste energiatõhusus (ÄP 21.2). Kava jäi EL-ile esitamata, mille eest võib meid karistada (ÄP 18.10).

Suvel 2007 maksis määrg lepp 400, kuiv pikkusest olenevalt 500–530 kr/m³ (VU 13.7). AS Repo Vabrikud ostis lehtpuud (3 m) 400 ja okaspuud (3 m) 450 kr/tm + k/m (EP 4.7). Küttepuul on teised hinnad: lehtpuu 700, metsakuiv okaspuu 600 ja kask 600 kr/tm, kusjuures need võivad olla lubatust niiskemad, küttegraanulid

maksid 2990 kr/t (EP 31.12). Halupuu on jõudnud gaasiga ühte hinnaklassi (ÄP 19.9). Käibemaksu lisamine tõstis kütte hinda. Tonn puitbriketti pidi olema võrdväärne 3–4 rm kuivade puudega, alates 1. juulist 2007 oli selle kütte väljamüügihind ligi 2350 kr/t (VT 6.7).

Teadlased otsivad võimalusi, mis päästaks teravilja põletamisest ning säästaks toidu- ja söödatoõstusi toorainepuusest. Alam-Saksimaal Papenburgis toimunud energiakultuuride kasvatamisele pühendatud kongressil nentis Volkswagen AG esindaja, et n-ö tavaliste toiduteraviljade töötlemine mootorikütusteks on energiabilansi seisukohast ebaotstarbekas ning seetõttu on mõttekam töötada välja nn teise põlvkonna biokütused, mida saab toota hektari maa kohta rohkem ja mis on sõltumatud toidutoorme tootmisest. Hollandi keemikust ettevõtja ütles, et biomassi tootmisel oleks kõige otstarbekam kasvatada vetikaid: “Rapsist saab 700 kg biokütust hektari kohta, aga vetikatest 5600 kg.” (*ML 29.3).

Biodiislikütus

2007. aasta alguses arvati, et kui kirjutad firma nimesse „biodiisli“ on riigi toetust kergem saada (ÄP 28.2). Biodiisli ahtvatlevat looduslähedusega (MaM 5) ja toetab keskkonnasäästlikku mõtteviisi (ÄP Logistika 4). Iga päev avatakse kuskil maailmas biodiislitehas (ÄP 22.1). Kuid kui võrrelda lehma ja Land Rover Freelanderit, siis need toodavad ihepalju kliimasoojenemist soodustavaid gaase (EP 28.7).

Paldiski rapsi (MaM 10) kasutatav (PM 9.10) biodiislitehas tulevat Eesti suurim (ÄP 6.2, 29.3, Harju Ekspress 29.6, HM 29.6, EP 6.7). Tehas valmivat 2007. aasta lõpus (ÄP 2.7). Vahepeal tehti juttu nagu oleks biodiisli tootjad varjusurmas (*ÄL 27.6, ÄP 29.6, 19.9, HM 21.9). Põllumajandusminister Seederi arvates on biokütuse tootmine nagu surmud karu laskmine, kuna Eesti põllumajandus suudaks toota just nii palju biodiisli kui ise kasutab (VU 13.7). Tartu ettevõtte Takeoil OÜ kavatses suvel 2007 käivitada Roomassaare sadama läheduses taimeõli ja loomarasva toorena kasutava biodiisli tehase võimsusega 24 m³ kütust päevas või u 7000 t/a (ÜS 3.1). 2008. aastal kavatses Kohtla-Järvel asuv Atko Ölitõõstus hakata tootma diislikütust ja katta täies mahus töötades 3540 % Eesti nõudlusest (PR 21.9).

Omaette klassist pommuudis oli, et Eestisse võib kas Ida-Virumaale Kunda lähedale või Pärnumaale tulla Vapo 4,5 või 4,68 mld kr maksev hiigelturbavabrik-biodiislikütusetehas, kus toorainena kasutatakse lisaks puidujäätmeid ning milles rakendatakse nn teise põlvkonna (toor)vedelikütuste tootmise tehnoloogiat (ÖL 18.11, EP 12.12, ÄP 12.12, PP 18.12, Tootsi Wordpress 18.12). Tegu on siiski väga habemega tehnoloogiaga, kus tahke-

kütus (enamasti kivisüsi) gaasistatakse ja saadud gaasist sünteesitakse vedelkütus. Soomlased loobusid kavast ehitada Ida-Virumaale Roodeväljale biodiislitehas (VT 12. ja 13.10, PM 15.10, Inseneeria 1). Statoil osaleks Leedu biodiislitehas (ÄP 31.8). Mart Laar propageeris Statoili biokütust (ÄP 30.8). Komsomolskaja Pravda peab Statoili bensiini fašistlikuks, mulgikapsaid ja kaerakilet mitte (ÄP 16.11). Saaremaa saab oma biodiislikütuse tehase (ÄP 4.1). TTÜ tudengid sõitsid 9400 km ümber Läänemere, kulutades selleks 857 l fritüüriõli ja 35 l diislikütust (EP 16.8). Eestis on liikumas autosid, mis kasutavad rapsi-, soja- või fritüüriõli, uutesse diiselmootoritesse neid valades garantii autole ei kehti (ÄL 16.3, ÄP 31.8). Kuid diislikütust võib valmistada veel kas või puidust, pruugitud kilekottidest või umbrohost (ÄP 22.6). Eestis kogutud toiduõlist valmistatakse Saksamaal biokütust (ÄP 13.7). Stora Ensol on kava hakata tootma uue põlvkonna biokütust koos Nestega 14 mln € maksvas näidistehases (ÄP 29.3). Aastaks 2050 võib Sõltumatute Riikide Ühenduse ja Balti riikide bioenergia kogumaht ulatuda 32,6 mld barrelini, mis võrdub praeguse maailma nafta kogutarbimisega (ÄP 6.11).

Bioetanool

Toidulaua kallimaks muutmises süüdistatakse tavaliselt bioetanoolitehaseid, kes kasutavad toorainena vilja. Fidel Castro ütles, et etanooli tootmine energiaallikana viib näljasurma (EP 7.4). Die Zeiti ajakirjanik Frank Drieschner kirjutas artikli „Autokütus toidust? Täna, ei!“ (EP 1.11), sama teemat vaatles Müncheni ülikooli professor Hans-Werner Sinn (ÄP 12.12) ja ÜRO eksperdid (EP 30.10). Tiit Kändler peab etanoolist mootorikütust loodusvaenulikuks (EP 23.7). Eestis ehitab Antropovite perekond bioetanoolitehast Kundasse (VT 5.4, 25.7, 26. ja 27.10, PP 26.7, PM 9.10). Selle toodangu maht ületaks Eesti vajaduse (2011 – 20 000 t) kuuekordselt (ÄP 31.5). OÜ Viru Distilleri nimeline tehas valmistavat Prantsuse firma Maguin Interis S.A.S projekti järgi 350 000 tonnist toorainest aastas 120 000 tonni bioetanooli ja jääkidest umbes 200 000 t granuleeritud loomasööta (VT 5.4, 30.5). Suhkru hind arvati tõusvat kahekordseks (ÄP 20.6). Puuviljasuhkrust valmistatud kütuses olevat etanoolist enam energiat (ÄP 22.6). Nüüd juba manalamees Heino Rang ja Jüri Kann said 15. augustil 2006 patendi mootorikütuse kompositsioonile (ÄP 4.9). Toshiba on pakkuda metanoolipleier, USA-s arendatakse suhkruol töötavaid patareisid (Tehnotrend 3). Renault üllitas uue bioetanooli Megane'i (ÄL 27.6). Bioetanooli tarbiv jõuallikas olla jõulisem, kuid janusem (ÄP 31.8). Küsitakse, et miks on bioetanooliga tuli takus, kui viljahinnad on tõusuteel (MaM

3, ÄP 22.6). Eesti põldudelt loodeti saada rekordsaak (21.8) ja põllumees hakkavat seda müüma rekordhinnaga (EP 19.6). Tõusid taime geneetilise muundamisega tegeleva firma Monsanto aktsiad, kuna etanoolitootmine vajab tootlikumat maisi (ÄP 2.7), ühe liitri peale kulub 4 kg maisi (EP 30.10). USA-s läheb maisi alla rekordsuurune põllupind, põhjuseks suurenenud nõudlus autokütusena kasutatava etanooli järele (ÄP 3.4). Viljahinna tõus (ÄP 10.12) tõstvat õlle hinda (ÄP 27.2). Tiit Kändler arutas veel, et kes kaotab ja kes võidab, kui nafta otsa saab. Ta arvas, et maailm hakkab otsima elusat naftat (EP 2.8). Tegelikult otsib juba ammu. Rakvere Piiritustehas läks vastuollu jäätmeseadusega, kui laotas tootmisjääke põllule (LL 7.2). Protestiti vodka nime liiga laia määramise vastu (ÄP 22.6), Venemaa arvas viinad oma rahvuslikuks omandiks (ÄP 21.8). Võitis meile ja paljudele riikidele vastuvõetamatum laiem definitsioon (LL 19.12). Tuletame meelde, et tsaariajal tõi kvaliteetpiiritus Eestile tuntust laias maailmas. Nii osales Tallinna Piiritusepuhastajate ühendus 1878. aastal Pariisi maailmanäitusel (PM 23.3). 2006. aastal tootsid Eesti ettevõtted 6,14 mln l piiritust (PM 21.5). Ühel Viljandi firmal polnud kuulsusrikka minevikuga asja, kui müüs viina poole odavamalt „Suuvee“ margi all (EE 28.6).

Tahke taastuvkütus

EMÜ teadlased kasvatavad energiavõsa juba kümmekond aastat (MaM 3). Kohtla-Järve keskkonnaspetsialist Nana Badaljan soovib kasvatada paju (PR 11.5). Antiikajal saavutas puit toorainekaubanduses sama tähtsa koha nagu nafta tänapäeval (EE 25.1). Eesti Ekspressi töötajad (15.2) käisid hobuste ja külanaietega puudevedu kaifimas. Bioenergia kohta leiab nüüd infot veebist www.bioenergybal-tic.ee (ÄP 21.5). Rootsi suursaadik käis Põlvamaal rohuenergeetikat hea sõnaga toetamas (Koit 10.4). Sealkandis peeti maha energiakonverents, kus ka rohi oli teemaks (Koit 20.2). Setomaa energeetikafoorumil panustati biokütustele (Koit 10.11). Ahjuküte oli kallinemas (LL 18.4, EP 31.7). Norras nappis Balti küttepuid (PM 10.10). Eesti suurim kaminapuude tootja on Matrix-Puit AS (Koit 21.4). Otsiti vastust küsimusele, kas kasutada või põletada puitu (ÄP T märts, Oma Maja 8). Tühjad käbid võiks küll põletada (ÄP 22.3). Ilmus kirjutis puitkütuse tulevikuväljavaadetest (*EM 1). Oli veel üks oluline sündmus: eraisikud hakkasid kütte pealt täiega käibemaksu maksma (ÄP 2.7, 8.8). Vähekindlustatud pered said Valdeku pargist küttepuid (EP 11.5). Looduskaitsehein uputavat Eestimaad. 2007. aastal said Natura aladele jäävate poollooduslike koosluste, luhtade ja niitude niitjad esimest korda toetust PRIA

kaudu. Tingimuseks oli, et heina ei tohi hekseldada, nagu võivad seda teha pindalatoetuse saajad. Heina ei tohi ka põletada ega heinarulle virnadesse seisma jätta, vaid need tuleb ära vedada. Sellest heinast saaks söönuks 10 000 looma või köetuks 25 Lihula-suurust tulevikukatlamaja (*ML 19.7). Tamsalu kütab esimesena Eestis linna soojaks põhuga. Ettevõtete andmetel lisatakse muule biomassile u 20 % põhku (vt pilte Tamsalu Kalorist lk 47 ja 48). Põhku jaguks nendel andmetel lisaks veel 300 Tamsalu-suurusele linnale (ÄP 15.2, VT 11.10). Tamsalus põletatakse Otsa talu põhurulle ja Kemira hakkavat meie rapsi Taani tehastele kütteks saatma (VT 17.5). Uuriti pilliroopelletite tegemist ja põletamist (EPLVJ 1/2). Läti firma hakkab heina Rootsi hobustele eksportima (ÄP 6.6). Meil soovitatakse hein ja põhk brikettideks pressida. Eestisse on vastav seade Biomasser (*VM 19.4) toodud. Poolas valmistatud press on 1,4 m pikk, 0,6 m lai ja 1,45 m kõrge. Pressipea 250 °C temperatuur on piisav, et põhu ligniini seoks briketi püsivaks. Silindrikujuline brikett on saepurust tehtust poole odavam. Kui saepurubriketiga saame 4,8, siis teraviljapõhust saaduga 4, kuid päiderooga 4,5 MWh/t (*ÄP 26.11). Pressi omanikul on kavas saada 2008. aastal päideroogu 100 ha-lt (*VM 19.4). Eesti perspektiivikaim energiataim ongi päideroog (MaM 1 ja 2). Lüganusel loobuti kaeraga kütmisest, kuna selleks oleks pidanud ostma väga hea põleti (PR 8.8). Eesti suurim saepurugraanulitehas on Graanul Invest (EM 3, ÄP 27.8). 2006. aastal tootis tehas 140 000, Hansa Graanul 120 000 ja Kalvi Mõis 94 000 t pelleteid (ÄP 27.8). Maja üliodav saepurutäidis võib osa pelletitoormest ehitusse viia (ÄP 29.8). Tuletati jõuliselt meelde, et professor Leo Jürgenson koos Arvo Veski jt kaastöötajatega propageerisid juba 1938. aastal saepuru, hõõvlilaastu, pillirooplaati (rolliiti), freesturvast jt looduslike materjale elamute soojusmaterjalidena (Ehitaja 6). Puitlaastuturule ilmus uue ostjana Durisoli puitlaastplokid (EP 20.9). Pelletteid saab testida (TM K&E 3). Tahke taastuvkütus on ka jõulukusk, mis põletatakse küll ilu, mitte majandusliku kasu saamise eesmärgil (Tallinn 19.1). Pealegi löi Taani kuusekartell Eestis kuuse hinna üles (EP 20.12), nii läheb ilu nüüd rohkem maksma. See pole võrreldav sellega, mida saatsid korda jõulu puuturul hiinlased. Nii tõusis kuuse hind Saksamaal suurenenud nõudluse tõttu biokütustele kui ekspordi tõttu Hiinamaale (EP 12.12). Plastkuuske aga põlema ei panda (PM 10.12). Kulupõletajaid jahitakse helikopteriga (EP 27.3). Samas on heinasaadude põletamine laidudel tunnustatud looduskasulikuks (EP 17.3). Meil utiliseerimist nõudvad liiprid purustatakse ja saadetakse Rootsi jäätmeäitlusjaama kütteks – 70 000–140 000 tk (ÄP 11.10). Sini-

vetikaid võib kasutada kui igat muud biomassi (ÄL 8.8). Suplejatele on nad aga ohtlikud (EP 20.7, 8.9). Venemaa ergutas vilja-OPEC-i loomist (ÄP 28.8). Tõnu Tamm kaitses A. Paisti juhendamisel magistritööd „Suitsugaasides sisalduva veeauru kondenseerimine tahke biokütuse kondenseerimisel“ (Inseneeria 1).

Gaasilised biokütused

Vesinikku ootab ees suur tulevik, näiteks autotööstuses (EP 26.1, Homme 2, ÄP 10.9). Säästev roheline vesinikumajandus (vesinik-kütuseelemendid) tähendavad 21. sajandi „rahvavõimu“ (EP 25.7). Ilusa disainiga vesinikpatareiga mänguauto sõidab juba kolm minutit järjest (ÄP 31.5). Küsitü, kas H₂ ja O₂ autokütusena võivad päästa maailma energiakriisist (HM 20.11). Vesinikuga hübriidautoga loodetakse sõita ühte jutti 800 km (Homme 18.10). Tarbijad polevat aga huvitatud hübriidautodest (ÄP 1.2). Üks eesti mees aga kulutab elektriautoga sõites vaid 8 s/km (EE 9.8). Raadiolainegeneraatoriga kiiritatud soolasest veest vabaneb vesinik, avastust võib ehk tulevikus energeetikas kasutada (ÄP 13.9). Tuntakse huvi hübriidautode vastu. Itaallased ehitavad esimese vesinikküttega elektriijaama (EP 13.1).

Ka olevat biogaas oivaline, mis selgus õppereisil Saksamaal (*MaM 11). Eestis on küllaga kasutatama reovett ja biojäätmeid (*KT 5), jätkub ka kompostimiseks (KT 7). Tallinna prügila laiendas kompostimisväljakuid (EP 27.9, Harju Ekspress 28.9), kompostida võib ka kodus (EE29.11). Rahumäe kompostiväljalt hakkab juba jõumalda saama (EP 23.11). Puulehed lähevad Pärnus ja mujal kompostiks (ÄP 9.5, EP 23.10, LL 1.11). Lehepuhurite kasutamist piirati (PM 5.10). Vale tehnoloogia pani Kaarepere aleviku inimestel lähahaisust silmad vett jooksuma, seadus aga jäi rikkumata (EP 17. ja 18.8).

Biogaasi tooraine, et mitte öelda läga või sõnnik, peletab turiste Viljandist eemale (ÄP 21.8). Lisaks vedelsõnnikule, mida Ekseko sead toodavad aastas 120 000 m³, kavatsetakse metaaniks muuta ka teisi biojäätmeid. Koostootmisjaama võimsus on kavandatud u 1,7 MW_e ja 1,9 MW_s. Soojus läheb omatarbeks, elektriga saaks katta 14 % Viljandi linna vajadusest (PP 17.3, Sakala 17.3). Ekseko oli huvitatud veel teraviljakasvatusest (Sakala 4.10). Linnu Talu OÜ ja Laatre Piim AS arutasid Saksamaa asjatundjatega võimalust rajada Eesti ettevõtete baasil biogaasitehas. Vaja oleks et EE sõlmiks elektriostulepingu vähemalt 12 aastaks (VM 30.8). Taanis avati biogaasi eksperimentaaltehas, mille toormeks on sõnnik, energiakultuurid või õled (ÄP 12.11).

Werol

Baltimaade ainus rafineeritud rapsiõli-

tootja Werol (ÄP 25.9) ostis uue pressi, et kahekordistada õli toodangut (EP 16.1). Kehva ilma (ÄP 17.8) ja jäiga poliitika tõttu võib Werol jääda ilma Venemaa rapsist (EP 16.8). Werol lubas sõlmida rapsikasvatajatega uue lepingu (Koit 8.2). Eksminister Jaan Õunapuu sai Weroli juhiks (EE 12.4). Weroli süüasjas lisandus kahtlusealuseid (PM 4.1, 19.11, EP 24.9, ÄP 27.9, 20.11). Terviseprobleemidega (EP 17.1, PM 19.12) ja peaaegu varatu (EP 3.12) kahtlusealne Erki Aavik (EP 24.7) pääses kopsaka kantsjoni vastu vabadusse (EP 16.1, PM 16. ja 17.1, ÄP 16. ja 19.1) ja sõitis Mehhikosse töölähetusse (PM 15.3). Nõue tema vastu on 13, 8 mln kr (PM 3. ja 27.12). Weroli kolme juhti ähvardati vangi panna (EP 28.3).

Jäätmeäitlus

Jäätmeid on hakatud enam valikuliselt koguma, sorteerima ja taaskasutama (KT 4, Harju Ekspress 20.7, PM 22.11, HM 23.11, Media Planet november). Kas on hea või paha, kui mõnel üldse prügi ei teki (PM 18.12), eriti kui 2008. aasta lähed kirja prügisortimisaastana (ÄP 30.10, 7., 21. ja 27.11, EP 30.10, 2.11, 1.12, PM 23.11, 13.12). Jäätmete sorteerimistehas Tallinnas võib minna Ragn-Sellsile (EP 1. ja 15.11, ÄP 13.11). Jäätmekeskus Lubja külas ei vastavat tuleohutusnõuetele (EP 17.12). Valmis Põltsamaa jäätmejaam (EP 16.6), Naissaar saab ka suvel 2009 oma jaama (PM 12.11). Segadusi on siiski nn värava avamise lisatasu (EP 22.3) ja veo järsu kallinemisega (EP 2.3, PM 6.11). Mitmel pool Eestis on oht „prügisse upuda“ (EP 27.3). Ühe mehe surukeha on juba leitud (PM 14.3). Ebaseaduslikke prügmägesid tekib juurde (EP 21.3), ka looduskaunis Pikakari rannas (EP 26.7), Harjumaal on hunnikuid poolesaja ringis (HM 11.12). Eestis on avalikus ruumis teada 5000 m³ (7000 t) prügi. Kui see saab koristatud, tehakse koristajatele Tallinnas ja Tartus suured kontserdid (18.12).

Jäätmeäitluskeskuste ehitamine tõi kaasa probleeme (ÄP 12. ja 14.2). Lapsed arvasid jäätmeteemalisel artiklikonkursil, et see teema on rohkem kodutute mure (ÄP 14.2). Räägitakse korraldatud jäätmeveost (Pealinn 5.9). Pakendeid (ÄP T aprill) kogub kolm organisatsiooni (ÄP 15.5).

Arvatakse, et kuigi jäätmete taaskasutamine on nõue, on seda teha ka tulus (ÄP T jaanuar). Jäätmete kompostimine on tulus äri. Seni suurimaks väljaku valdajaks on Jõelähtme prügivabrik (ÄP T jaanuar) ja jäätmejaam (Mustamäe 10). Ka kodus saab jäätmeid kompostida (TM K&E 3). Kuid miks pole kuulutust, et keegi ostab prügi, kui see on tulus äri (PM 13.11). Rehve peeti jätkuvalt probleemjäätmeteks (PM 23.4). Kaheksa rehvi sai korruga tasuta ära anda (EP 11. ja 16.4). Kuid ikka vedeleb neid metsaalustes (PM 1.10). Toorkummi hind tõusis Tokio tooraine-

börsil (ÄP 8.2). Vedelatest jäätmetest valmistatud vedelkütus läheb Kunda Nordic Tsemendile (ÄP 9.11). Ettevaatust: Taaskasutuskeskus (EP 27.8) ei ole jäätmefirma (Manifest jaanuar, vt www.ngo.ee/manifest). Polnud ka selge, et mis asi on sorteeritud prügi (PM 16. ja 27.11) ja kuhu mahub elatustaseme tõusuga kaasnenu suurem prügi hulk (PM 20.11). Eestlased ampsasid tükikese Itaalia ja Bulgaaria jäätmeümbertöötlemistehaste ehitamise ärist (EE 18.10). Teismelised ajavad meie prügikastidelt multifunktsionaalseks kasutamiseks reklaamplakatid ära (PM 19.10). Samas on noored teinud prügist roboteid jm skulptuure (EP 30.10, PM 30.10) ja kaunistanud pakendikonteinereid (EP 16.6). Loodusmuuseumis avati pakendisorteerimisteemaline näitus (EP 9.6). Eesti tüdruk õpetas Rootsist arvuti kõvaketta abil katlakivi vähendamata (EP 16.8).

Prügila

Pääsküla prügila (EP 28.6) sulgemine olevat eeskuju Euroopale (EE 29.6, 2.8, 6.10). Väätisa prügilat peetakse Eesti esimeseks nii-nagu-peab prügilaks (Elu Maal. Põhja-Eesti). Pärnu valla Paikre prügila näeb välja väga euroopalik (Eurokratt 1), mis ei hoidnud ära süttimist (EP 21.6, PM 3.11).

Prügiettevõtteid on kerkinud kui seeni, aga ikka kurdetakse looduse lagastamise pärast (ÄP T 3). Linnaisad käisid tutvumas Lasnamäe prügimaadega (PM 19.4). Pealinn kipub üha enam prügisse uppuma (PM 3.4, HM 13.4, LL 18.4, EP 21.5, 18.7). Ja seda olukorras, kus varsti hakkab prügi nappima (EP 11.4). Eestit ähvardas EL-i prügitrahv (ÄP 26.3). Prügi vedajad (ÄP T 7) firmad muudkui tõstsid hindu (EP 20.4, 9.10) ja lõovad üksteist palgapakkumisega üle (ÄP 6.9). ERL korraldas jäätmeekursioone (HM 3.4), Eesti Jäätmeäitajate Liit aga jäätmepeäeva (EP 17.4). Fotograaf nägi prügmäel pörsasuuri kajakaid (ÄP T 7). Ega mujalgi parem ole, Napoli on hädas prügiga, Džomolungma on uppumas prügisse (LL 5.4). Natside hiigelpunker leiti ootamatult Berliini prügmäe alt (EP 20.6).

Korjused

Nakatanud Abja kanad läksid gaasisurma ja edasi hinda tõstnud (ÄP 9.4, HM 21.12) Väike-Maarja jäätmeäitlustehasesse (EP 2.8, 20.12, PM 2.8, ÄML 8.11). Sinna viiakse ka varjupaikades hukatud lemmikloomad. Kui tehas seiskus võlli purunemisel (PM 6.12, ÄP 7.12), läksid nakatanud Talleggi tapetud kanad Lagedi prügmäge „soojendamata“, mujal Eestis jäid korjused lageda taeva alla vedelema (PM 6.19. ja 20.12, EP 15.12, HM 21.12, ÄP 21.12). Stroomi pargis vedeles korjus (EP 3.2). Ainuüksi Pärnu ametlikelt supelrandadest viidi 2007. aasta kevadel minema ligi sadakond hülgekorjust (PP

18., 23. ja 25.5, 8.6). Kalurid peaksid võrku sattunud hülged omal kulul viima Väike-Maarja loomsete jäätmete käitlemise keskusse (PP 8.6).

Väljapääsuks peeti Väike-Maarjasse kolmanda 14–25 mln kr maksva jäätmete hävitamise liini ehitamist (PM 6.12). Haiglajäätmed on omaette probleem (ÄP T 7).

Plast

Kirjutisi on ilmunud romusõidukeis kasutusel olnud plastide taaskasutamise kohta (KT 1 ja 2). Sel teemal kaitsti magistritööd (Inseneeria 1). Uuemad plastid autoehituses on Makrolooni-nimeline polükarbonaat ja süsinikplast (Homme 19.4). On olemas tööstuslikud meetodid plastjäätmete identifitseerimiseks ja eraldamiseks (KT 4). Ehk tuleb Eestisse ka plastide uurimis- ja koolituskeskus (KT 7).

Tarbijad tagastasid hoolsalt plastpudeleid (EP 24.1). Kilet ja pappi saab ka ise kokku pressida (ÄP Logistika, märts). Plastpudelite pärast käisid kohut H. H. Luik ja Ragn-Sells (ÄP 6.3).

Plastimaakonnaks nimetatud Hiiumaa on ka turismist huvitatud (ÄP 7.6). Örnoplast Eesti on olnud pikemaajase kiire kasvaja (ÄP 24.1). Peterburi naftataustaga ärimehed ostsid Sillamäel tegutseva Polyformi plastitehase (ÄP 24.3). Plastkotte tehakse Kohtla-Järve ettevõttes OÜ Üritus (ÄP 4.10). Kilekottitootjad teenivad suurte mahtude pealt, kauplused koti pealt krooni (ÄP 14.6). Kilekoti 30. sünnipäeval on maailm hakanud võitlema selle kasutamise vastu (PM 1.12). Tööstuskartuli tähtsusest saab teha kilet ja sellest kilekotte (EÜ 12.4). Joogipudelitele aga kõrge ei jätkunud (ÄP 4.7). Eesti õlu on brittidel hinnas tänu korki katvale fooliumile (ÄP 21.8).

Kilt

Ilmus lühiülevaade diktüoneemakilda uuringutest (EPLVJ 1/2) ja uraan-234 sisaldusest kildas (OS 1). Sillamäe kildaga seoses viitame loole Eestis tuumatoorainet tootvate ja uraanimaagi rikastamistehnoloogiat uurivate ettevõtete kompleksi ehitamisest. Ehitusvalitsus EV7 tööjõu tuumik loodi NSVL-i siseministeeriumi 15. augusti 1946. käskkirjaga nr 00775, milles kästi asutatava organisatsiooni käsutusse suunata 10 000 eesti, läti ja leedu rahvusest kutsealist meest, kes olid teeninud Saksa sõjaväes. Nendest Kaug-Põhja jt sunnitöölaagritest kiirkorras kohale toodud meestest formeeritigi 10 nn tööpataljoni, mis paiknesid Narvas, Narva-Jõesuus, Sillamäel, Toilas, Aseris, Vasalemmas jm. Juhtkond elas Narva-Jõesuus neile ehitatud nn soome majade linnakus, Narva-Sillamäe uraanikombinaadi ehitus käis kolmes vahetuses. Päevastes vahetustes töötasid koonduslaagri ja Saksa sõjavangid, öises vahetuses aga

tööpataljoni mehed PR 16.11).

Merko tütarfirma Käibevara ostis Ülgases kaitsealal krunte, koos nendega diktüoneemakildast laega nahkhiirekoopad, riik ostis need tagasi (EE 27.9). Nahkhiired (PM 3.10) olevat ka elamus kasulikud allüürilised (PM 2.8). Laagri koobastes elavad samuti nahkhiired (EP 19.7). Seoses graniidikaevandustega (Jõelähtme Valla Leht oktoober) ilmus pilt nimetatud Ülgase mahajäetud fosforiidikaevandusest (HM 28.8). Jõelähtmes eritus enam radooni kilda avamusaladel (HM 18.9).

Põlevkivi

Võeti lühidalt kokku põlevkivi rakenduslikud geoloogilised uuringud (EPLVJ 1/2). Peeti põlevkivikonverents "PÕLEV KIVI! Kas kaevandame rikkust või auku?" (PR 16.1, VT 20.1). Põlevkivi kasutamise tõhusus sõltub eelkõike põlevkivi kvaliteedist (EPLVJ 1/2). Aidma arutas teemal, kas põlevkivi on õnn ja õnnetus korraga (ML 21.6) või kellegi erahuvi? (VT 20.11). Arvatakse, et põlevkivile lähiaastatel head alternatiivi ei ole (PR 27.1). Ilmus kirjutis Eesti georessurssidest (EJES 3). Agara kaevandamise korral lõppevad Eesti olemasolevatest kaevandustest liiv, kruus, killustik ja põlevkivi järgmise 74 aasta jooksul (ÖL 31.8, *ÄP 16.11).

Säästva arengu klubi soovib, et põlevkivi tarbitakse kodumaal (M&M 21.3) ja lähituma peaks Eesti elektritarbimisest (ÄP T märts). Eesti põlevkivitööstus peab arvestama üha karmistuvaid keskkonnandeid (KT 4, *EJES 3). Professor Enno Reinsalu arvates on veel palju demagoogiat põlevkivi ümber. Ta täpsustas ka õli tootmiseks minevat põlevkivivaru (OS 1). Maapõues olevast põlevkivist saadakse kätte kõigest 15 % (M&M 17.1). Reinsalu arvates ei ole võimalik ühel ajal suurendada jõukust ja vähendada põlevkivi kasutamist (EP 15.8). Küsitakse, et mis saab pärast põlevkivi (PM 31.1). Olukirjelduse põlevkivi teemal andis Keskerakonna ajakirja „Dirigent“ esimene number. Valimiste eel uuriti Eesti Põlevkivis Jostovi kampaania rahastamist (ÄP 8., 9. ja 12.2, EE 15.2). Eesti Põlevkivi sai Lembit Kaljuvee asemel (PM 18.4, ÄP 18. ja 25.4) kutsepäevaks uueks juhiks Ilmar Jõgi (ÄP 26.7, 23.8, EP 27.8). Kaljuvee läks põlevkiviideedega Riigikokku (ÄP 23.3). Ühe Eesti rikkama Vaivara valla eelarve ulatus üle 58 mln kr (EP 12.2). Ida-virumaalased pooldavat põlevkivitööstuse laiendamist (Elu Maal: Ida-Eesti).

Aastaid tagasi kinnitasid Mäetaguse valda Ojamaa väljale põlevkivikaevandust kavandanud OÜ VKG Aidu Oili esinjad, et kogu tegevus hakkab käima maa all ja vallahahvale peaaegu märkamatu. Aeg läks edasi ja hakati taotlema teenindusmaad, väljaveoteed ja kõrgepingeliini ehitamist (PR 12.9, 23.10, 21.12), mis ei meeldinud enam eramaomanikele (PR 13.9). Ojamaa kaevandusest loodavad

keemikud saada aastas kuni 2,5 mln t põlevkivi (EP 31.12). Ojamaa 60 mln t põlevkivi on arvestatav varu olukorras, kus kaevandamist hakati piirama, mis tekitas küsimuse, et kes saab oksa, kes raiub puud, millele Eesti põlevkivienergeetika istub (PR 4.12). Aastalõpuseis oli, et Mäetaguse vald jätkab VKG Aidu Oiliga läbirääkimisi kompromisside leidmiseks (PR 4.12). Koos Usnova kaevevälja varudega, mis osteti Merkolt (EP 23.7, ÄP 23.7), kuulub VKG-le 75 mln t põlevkivi ehk praegusi võimsusi arvestades umbes 25 aasta varu (PR 21.7, 31.10).

Sõmeru vald istub tervenisti aktiivse põlevkivivaru otsas, eks see hirmutab küll (ÄP 26.9). Carmen Kass huvitus osast meie 480 mld dollarit maksvast põlevkivivarust (ÖL 12-4). Põlevkiviga juba rikkaks saanud Mäetaguse vald suplevat rahas, taastab mõisahoonet, osales Ranapungerja jõe puhastamisel ja kavatseb ehitada talveaia 30 mln kr maksva supelmaja (PR 26.1, 9.3, 14.12, ÖL 27.1). Eesti Põlevkivi sooviks põlevkivile 15 %-list hinnatõusu (PM 17.4, LL 6.6). Kaevurite palgatõus võib väheneda (ÄP 17.9) 17 %-le (PR 20.12). Tarbijate arvates võiks põlevkivi olla kuivem ja ilma metallitükkideta (PM 23.11).

Põhja-Kiviõli karjääris rassivat ainulaadne üle 31 mln kr maksnud mäekombain, millega saab aastas selektiivselt kaevandada üle miljoni kuupmeetri mäemassi (PR 25.1, ÄP T 7). Eesti Põlevkivil on samasugune ja kavatsus 2008. aastal soetada Narva karjääri veel teinigi freeskom-bain (PR 17.11). Maavarade kaevandamisel on nüüd abiks 3D-modellimine (ÄP T jaanuar). Kaevandamise valudest oli näitus tulemas (EP 4.1). Pole päris selge, kas suletud Tammiku kaevanduse veed ujutavad tulevase Jõhvi vangla maid või on vaja otsida põhjuseid mujalt (EP 22. ja 23.1).

Põlevkivi tekkis mikroorganismide kuhjumisel ja mattumisel. Samas jääb küsimus üles, kes või mis on see salapärase põlevaine moodustaja *Gloeocapsomorpha* (EL 9). Arutati samuti, millal on see moodustis tekkinud (OS 4). Virumaal Jõhvis tegutses 1932–1939 kaevanduskool (M&M 21.2). Kaarel Tarandi arvates muutub Jõhvi kaevandamismahu kasvades uue Nauru saare pealinnaks (EP 5.11). Kirjutati ka allmaamuseumist (EL 9). Kohtla-Nõmme kaevanduspargi töötajatele meeldiks, kui külastajaid jätkuks aastaringelt (Elu Maal: Ida-Eesti). Põlevkiviraudtee (OS 1) lõpetas inimeste veo (EP 1.8, ÄP 1.8). Akadeemikutepäeval käisid Mati Valdma, Arvi Poobus ja Arvo Öis virumaalasi energeetikas harimas (VT 2., 9. ja 10.5).

Põlevkiviõli

Keemia TOP-is paiknes Kiviõli Keemiatööstuse OÜ (põlevkiviõlid, bituumensideained) 5., Vesicol Eesti AS (kemikaalid) 8. ja VKG Resins AS (sünteesvaigud,

formaliin) 17. kohal (ÄP 13.9). Kiviõli Keemiakombinaat kavandab valmistada 2008. aastal põlevkiviõlist algul kerget kütteõli ja edasi juba diislikütust, mis kataks 40 % Eesti vajadusest (ÄL 3. ja 8.8). President Pätsi ajal kaitsi Eesti põlevkivibensiini tootjaid kõrgete tollide ja maksuga (EP 22.6). Kiviõlis kavandati 2007. aasta lõpus lasta käiku eestlase patendil põhinev rapsiõlist valmistatavate puhastusvahendite tehas (EP 7.11). Nikolai Degtarjenko kaitses professor L. Roosimöldri juhendamisel magistritööd „Eesti põlevkivi ümbertöötleva tööstuse efektiivsuse suurendamine (Raske? soojakandja seade Kiviõli Keemiatööstuse OÜ-le)“ (Inseneeria 1). Tahke soojakandjaga seadme protsesse uuritakse jätkuvalt (OS 2 ja 4).

VKG nõukogu liige Jaan Mihkel Uustalu arvab, et ega me põlevkivist jalamaid ei pääse (ÄP 21.3). Eesti ettevõtete TOP-is oli VKG 2006. aastal 20. kohal (ÄP TOP november). Äripäeva koostatud Eesti rikaste edetabeli esiosa küünisid VKG-st Priit Piilmann (varandus u 2 mld kr), mis andis talle üleriigilises edetabelis 5. koha. Tema kompanjon oli tabelis järgmine (1,37 mld kr) (PR 24.11). VKG-l on mitu patenti vaikude teemal: „Tahke alküülfenoolpoksüvaik“ (Jaanus Purga, Kaur Parve, Irina Sirkel), „Tahke fenoolformaldehüüdvaik“ (mõlematel Jaanus Purga, Kaur Parve, Irina Sirkel) ja „Epoksüvaigu valmistamise meetod“ (Enno Raidma, Irina Sirkel, Anatoli Tsepelevit) (Inseneeria 1). VKG Oil AS müüb Jaapanisse 2007. aastal 64 t alküülresortsini (EP 9.10). VKG AS suurendas müüki poole miljardi krooni võrra, sellega oldi Ida-Virumaa edukaim ettevõtte 2006. aastal (ÄP 27.9). Ehitamisel oli põlevkiviõli filtrimisseade (ÄL 28.3, 22.8, 6.9). Keskkonnainvesteeringuks oli 45 mln kr maksva destillatsiooniahju paigaldamine (ÄP 15.10).

USA-s Denveri iga-aastaselt põlevkivisümposiumil osalevad ja on ürituse toetajateks tuntud korporatsioonid, nagu Shell, ExxonMobil, Chevron jt, mis näitab, et põlevkivi väärtust on hakatud maailmas üha enam hindama. VKG-st käis sellel esinemas arendusdirektor Jaanus Purga (PR 11.10).

MARPOL-i 1. jaanuarist 2007 jõustunud muudatuste kohaselt keelustati põlevkiviõli eksport meritsi, kuna selle õli mõiste polevat selge ja muutus selletõttu üle öö Euroopas haruldase kaubana kemikaaliks klassifitseerimata (EP 25.1, PR 25.1, ÖL 25.1, ÄP 25.1), kuid mitte kauaks (ÄP 2.2). Keelu jätkumine oleks võinud tekitada miljardilise kahju (PR 25.1). Juba juhtus, et Eesti Põlevkivi ei jõudnud VKG-le tarnida vajalikus koguses põlevkivi (PR 29.11). Eesti Põlevkivi hakkas 1. aprillist 2007 müüma õlitootmiseks põlevkivi senisest viiendiku võrra kallimalt, mis peaks tooma talle aastas üle 40 mln kr lisatulu (PR 30.3). Ida-Virumaal

tegutsevad veefirmad VKG tütarfirma Viru Vesi AS ja OÜ Järve Biopuhastus (ÄP 12.11). VKG-l on ammust ajast 18 mln kr Ühispangas kinni (ÄP 25.4). Kohtla-Järve vana õlivabriku torn sobiks tulevase põlevkivimuuseumi hooneks (ÄP 4-1, KT 1).

Õlitootmist kavatakse piirata kaevandamismahu kärpimise teel (ÄP 23.2, 22.4, PM 7.11). Põlevkivi kasutamise arengukavas (EPLVJ 1/2) nähakse küll ette põlevkiviõli ekspordi piiramist, kuid samas peetakse vajalikuks toetada uuringuid põlevkiviõli väärtustamiseks, sealhulgas sellest mootorikütuste tootmiseks (PR 19.4). Arengukava keskkonnamõjusid hinnanud Valdur Lahtvee ei oodanudki, et see kava aitab lahendada kõik põlevkivi kaevandamisega seotud probleemid (PR 2.3). Nenditi, et arengukava koostamine oli laiaulatusliku kaasamise õpptund (*Riigikontrolli Toimetised 16).

Soomlased uurivad Narva elektrijaamade keskkonnamõjusid ja võib oodata, et EE sulgeb praeguse Narva elektrijaama 2016. aastaks ja ehitab kaks 300-MW jõujaama ning vedelkütusetehase (ÖL 2. ja 3.7) või juba 2012. aastaks ehitab kaks uut katelt (PR 14.2).

Eesti Keskkonnauuringute Keskus kontrollib meil müüdava kütuse kvaliteeti (KT 3).

Maailma kolmanda-neljanda põlevkivivaru Jordaaniasse (EPLVJ ½, OS 1) ehitatakse õlitechas (ÄL 13.6, ÄP 30.10). EE heade kavatsuste hulka kuulub ka elektritootmise võimaluste uurimine Jordaaniast (Elekter, november).

REACH

REACH on EL-i ambitsioonikam ja miljoneid eurosid nõudev projekt (ÄP T 4, ÄP 24.9). Ida-Virumaa keemiaettevõtteid ootas sellega seoses kümnete miljonite eurode suurusel lisakulutused (ÄP 27.9). Kümnekonna aastaga loodetakse EL-is registreerida kõik tehised, hinnata nende kahjulikkus, et tapjakemikaalid saaksid ringlusest eemaldatud (EP 17.1). Eestis osatakse uurida keemiliste ainete omadusi arvutis (EP 17.1).

Eesti turule on toodud ka REACH-nõustamine (KT 5). Noored tegid uurimistöid kodumaise keskkonnakeemia kohta (EP 3.4).

Põlevkivitööstusjäätmete taaskasutamine

Ida-Viru tehismäed ilmestavad maastiku (EL 9), mäed vajavad nagu teisedki kaitset (PR 29.11). Kirde-Eesti keskkonna hullud ajad arvatakse olevat möödas (*EL 9). Arvatakse, et fosforiidisõda päästis Kirde-Eesti looduse pöördumatust hävingust (EP 26.5). Ida-Virumaa 33 aherainemäes seisab kasutuna mitusada miljonit tonni aherainet ehk paekivi ja põlevkivi kaevandamise kõrvalproduktina tuleb seda kogu aeg juurde. Eesti

aastane killustikuvajadus on 6 mln t (ML 19.7). Põlevkivi kaevandamise kaasmaavarana tekkiv paekivi ja sellest toodetud killustiku vedu Ülemiste jaama maksab 43–55 krooni tonn. Vao karjääri veotenus on 2 kr tonn/km kohta ehk 30 km kaugusele ligi 60 kr. Seega poleks nagu mõtet Harjumaal killustikku kaevandada (KesKus 6). Samas aga tehakse plaane Nabala maardla käikuvõtmiseks (KT 3). Neli Nabala lubjakivimaardla peal või kõrval asuvat valda otsustasid viimases hädas moodustada kaevandajate tõrjumiseks kohalikud maastikukaitsesalad (ML 19.7).

Eesti Põlevkivi veab killustikku Lähti, u 15 000 t kuus (PR 1.8, ÄP 3.8). Eesti riik aga hakkab Tartu maantee ehitamiseks vedama killustikku Soomest ja Rootsist (ÄL 28.11).

Saksamaal kasutatakse meie põlevkivist lahjemat kivi elektrienergia ja tsemendi tootmiseks (PR 20.7, ÄP 23.7). Nüüd on ka VKG-l kava rajada üle 2 mld kr maksev tsemenditehas, mis kasutaks ära tekkiva uttegaasi ja osaliselt ka poolkoksi (VT 5.1, ÄP 16.7, 17.12, PR 4.7, *PR 31.8). 2007. aastal töötati VKG tellimisel Austrias välja selleks kõiki tänapäeva standardeid järgiv spetsiaalselt põlevkivitoormeile orienteeritud tehnoloogia tsemendi tootmiseks, mis põhineb keskkonna seisundit vähe mõjutavale Euroopas kasutataval parimal võimalikul kuival tsemenditootmise tehnoloogial (*PR 23.8). Algul olid linnaelanikud uue tehnoloogia vastu ükskõiksed, hiljem kartlikud (PR 19.9, 30.10).

VKG Energia ehitab 140 mln kr maksva seadme, mis peab kinni püüdma generaatorigaasis põlemisgaasi suitsust kogu väävli, tunnis kuni 700 kg (PR 11.9). VKG on valmis oma jäätmete põletamisel saadud soojusest kasutama Jõhvi linna ja Kohtla-Järve Ahtme linnaosa kütmiseks. Kiviõli Keemiatööstus katsetab TSK-tüüpi väiksemat reaktorit, et vanalt generaatorisüsteemilt üle minna jäätmevabale õlitootmisele. Seade võimaldab töödelda peenpõlevkivi ning põlevkivitolmu, jääk on tuhk, mida kavandatakse kasutada ehitusplokkide tootmiseks. Tegemist on suuremõõtmelise keeruka katseseadmega, mille käivitamine võtab aega, enne kui tulemus saab positiivne olema (PR 8.8, *PR 31.8). Kiviõli tehase tsemenditööstusse suhtus keemik Arne Hannus üsna skeptiliselt (ÄP 17.9). Kunda Nordic Tsement kasvatab samal ajal oma tootmisvõimsusi (ÄP 24.9) ja tõstab Eestile vähendatud kasvuhoonegaaside kvootide tõttu omahinda (EP 23.11, PM 6.12). Inglismaal on tehnoloogia ehitusplokkide valmistamiseks. Sellega loodetakse taaskasutada aastas 400 000 t purustatud klaasi ja 500 000 t põletusahjude jäätmeid, järgmisena on käsil vegeplokk, mille valmistamiseks vajatakse kasutatud taimeõli (EP 17.5). Kohtla-Järvel AS Silbeti territooriumil pandi 2008. aastal

valmivale uuele poorbetoonist ehitusplokkide tehase hoonele nurgakivi, tehas taaskasutab aastas 140 000 t põlevkivi lendtuhka (PR 7.9).

Poolkoksi ladestamine

Kohtla-Järve poolkoksimaal (vt koguse parandust OS 1) laiuvad fuussijärved, mäe ümbrus on ohustatud fenoolidest (KT 1). Fenoolide järele haises ka Haljala lasteaed (PM 15.12). Põhjarannik (7.11) teatas, et on alanud operatsioon "tuhamägede liigutamise", projektijuhtimisüksuse peale eraldas KIK 9 mln kr (PR 7.11), operatsioonile eraldati 1,4 mld kr (LL 10.1, *ÄP 10.12). KIK on seitsme tegevusaastaga eraldanud Ida-Virumaale juba 1,7 mld kr (PR 10.5). 1,4 mld kr puhul arvati, et kui EL tellis, las siis maksab. Ajakirjanikule tundus, et kuna mingil hetkel on Eesti ametnikud EL-ile tuhamägede sulgemise lubaduse andnud, siis nüüd tuleb see töö argumentidest sõltumata iga hinna eest 2013. aastaks lihtsalt ära teha (PR 7.11). Kas või ligemale 40 aastaga 60 ha-le istutatud ja 20 ha-l ise kasvanud puude hävitamisega, säästes ümberistutamiseks vaid orhideed (*PR 10.1). Kohtla-Järvel tekkinud ligemale 0,6 mln t ja Kiviõlis 0,13 mln t fusse kas kaetakse kaitsekihiga või stabiliseeritakse kompostimisega teel põlevkivituha või tuha ja turba seguga. Kolmas variant näeb ette nende aunas stabiliseerimist ning vanasse kaevisesse eelnevalt paigaldatud geomembraanile ja kaitsekihile ladustamist ja kaitsekihiga katmist (*PR 10.1). Bioloogiadoktor Elmar Kaar piirdus haljastamise säilitamise huvides vaid mägede harjade mahavõtmisega, kuid taimeestiku säilitamine polevat miljardiprojekti esimene prioriteet, kuna on oluline kujundada ja katta ladestud, seisab AS Mavesi koostatud keskkonnamõju hindamise aruandes. Sellelega paranevat veekeskkonna seisund, likvideeritakse kuumenemiskolded (gaaside teke) ja välistatakse tolmude lendumine ümbruskonnast (PR 10.1). Poolkoksi fototoksilisust, koostist ja väävlit eritumist on uuritud (OS 1, *OS 3, OS 4).

1,4 mld kr kulutamist tuhamägede laialilükkamiseks, nn poolitamiseks (ÄP 10.12), peeti üsna arutuks tegevuseks (ÄP 18.4, *ÄP 10.12, poolkoksimaagedest vt lk 12–14). Kui kasutada mõlemal alal ladestuste katmise lihtsustatud kattekonstruktsiooni, kuluks Kohtla-Järve ladestu sulgemiseks 1,053 mld kr ja Kiviõli peale 184 mln kr (PR 14.3).

Seoses mägede poolitamise pommudiisega meenutati, et teadlased tegid katseid poolkoksiga, mis on seni tähelepanuta jäänud (ÄP 10.12). Nende katsete all mõeldi osaliselt nüüd juba katkestatud Sonda valla keskkonnaprojekti "Hasco", mille sisuks oli mullaviljakuse parandamine põlevkivi poolkoksi ja sealäga segamise teel ning seejärel saadud segu kasutamine 200 ha vähevärtuslike põllu-

ja metsamaade metsastamisel (PR 3.2). VKG keskkonnainvesteeringuks oli uue tahkete jäätmehaldusala ehitamine (ÄP 15.10), EL-i nõuetele vastavale alale saadi ladestamisluba (PR 22.11, ÄP 22.11).

Kiviõli Keemiadööstuse OÜ sai teada, et poolkoksi ladestamise maksumäära tõstatatakse 53, aga mitte 21 korda. Ettevõtte oli vastavalt varem kokku lepitud plaanidele teinud investeeringuid, et 2009. aasta keskel rakendada poolkoksi lõpuni põletamise tehnoloogia, kuid maksumäära tõstmine paneb tehases õlitootmise seisma (PR 10. ja 17.8). Minister andis keskkonnanõuete täitmiseks aasta armuaega (PR 21.9), jäädes arvamuse juurde, et põlevkiviõli kasumlikkus tuleb Eesti keskkonna arvelt (*PR 21.9). Hingetõmbeaega Kiviõlile palus ka Oil Shale'i toimetusest Aili Kogerman (*PR 31.8). Enno Reinsalu arvates pole põlevkivisaaste maksustamine sugugi lihtne ülesanne (PR 11.9).

Kohtla-Järve Järve gümnaasiumi õpilane Maili Lehtpuu uuris Kukruse mäge, Kohtla kaevanduse aherainepuustanguid, Ahtme tuhaplatood ja Kohtla-Nõmme õlivabriku poolkoksimaal ning leidis need loodusühilisele päris huvitavad moodustised olevat (ML 10.5). Kukruse aherainemägi on aastaid vähemal või rohkemal määral suitsunud ning lõhedest spetsiifilist lõhna levinud. Alles avastati mäe seni stabiilsena püsinud kirdepoolisel küljel vonklev lõhe, millest lähtuv suits maanteelegi silma paistis. Puurauguproovid olid kuumad ja musta poolkoksi moodi. Spetsialistid ütlesid enne kui mõtlesid, et nad ei tea kust tuleb soojus utmiseks (PR 25.10). Eks ikka iseeneslikust põlemisest, mille tööstuslikuks mudeliks on näiteks need generaatorid, kus utmiseks vajalik soojus saadakse jäägi põletamisest. Mäes toimuv protsess ei sumbu tavaliselt talviti nagu arvatakse. Tuletame veel meelde, et kunagi mäe esmapõlemise ajal uuriti mäest kaevanduskäikudesse valgunud õli koostist, see oli koostiselt põlevkiviõli ja loodusliku nafta vahepealne ja ärgitas keemikuid looma viise naftalaadsema põlevkiviõli saamiseks. Ei tea, et patente oleks siiani võetud. Kahtlemata huvitav suund maailma põlevkiviõlitööstusele. Termobituumen on põlevkiviõli vaheosa (OS 4).

Kuidas muuta aherainemägi sportimis- või vaba aja veetmise kohaks või korrastatud maastikuks – need olid teemad, mida arutati Jõhvis konverentsil "Kaevanduspärand ja selle kasutamise võimalused" (PR 9.6). Harjumaa mehed olid lihtsalt abiks Kiviõli tehismäe haljastamisel (HE 28.9). Muru külvatakse hüdrokülvil meetodil ungari vanapaberit kasutades (EP 22.9, VT 25.9). Mägi sai juba motokrossiraja (EP 2.5, VT 19.6), kirjutati ka pikkadest suusanõlvadest (PM 27.10, VT 27.10, EP 29.10). Kiviõli linnapea loodab neist esimesena alla sõita

(Kroonika 2.10).

Balti Elektriijaamade tuhaväljad sisaldavad leeliselist vett (KT 1). EE otsib praegu head lahendust, kuidas segada elektriijaamade põlevkivituha ja kaevandamise aheraine paekivi omavahel kokku niimoodi, et tekkiva kivistuva seguga oleks võimalik täita kaevanduskäike. Lahendus tundub geniaalne, kuna põlevkivituha polevat seni kusagil maailmas kaevanduskäikudesse pandud. Samas puudub kogemus, mismoodi hakkab segu maapõues käituma aastakümnete või sajandite pärast (PR 14.11, ÕL 15.11, EP 16.11). Peeti kolmas talvine tuhamägede tantsupidu (VM 15.2).

Elekter

Maailma Energeetikanõukogu Eesti Rahvuskomitee peasekretär Ülo Rudi arvates tuleks enam keskenduda põlevkivile kui elektri tootmise ressursile, et elektri hind püsiks mõistlikes piirides. Nimetatud nõukogu andis võrdsed õigused kõigile energiallikatele (*EA 6). Tuleviku energeetika on kindlasti segu põlevkivi-, tuuma-, tuule- ja biomassienergiast (ML 3.1, OS 2S). Anto Raukas arvab, et energeetika vajab tugevat riigi juhtimist, seega peaks kaaluma energeetika asekaitsleri koha taastamist MKM-i haldusala olevas sõltumatus Eesti Energeetikaagentuuris (ML 17.5). Telgmaa arvates oleks Eestile samuti vaja mõjukat energeetikaagentuuri (ÄP T 3, *PM 26.3). Sandor Liive ja Arvi Hamburg arutasid põlevkivienergeetika küsimusi (*OS 1, *OS 2S).

Eesti põlevkivielektriijaamad uute keevkihtkateldegaga on maailma võimsamad ja peavad professor Mati Valdma arvates jääma käiku seni, kui ehitatakse odavamad elektriijaamad (ÄP 22.10, 5.11). Balti riigid ja Suurbritannia ei ole näiteks suutelised ise oma elektriijaamadega tippkoormust katma (EP 29.1). Samas aga, kui inimesed Eestis lülitaksid viieks minutiks välja tarbetud elektripirnide ja -masinade, väheneks tarbimine Viljandi linna jagu (ÄP 5.2). Eesti elektrimajanduse valikutest kirjutas Riigikogu liige Taavi Veskimägi (VU 22.8), ELS-i esimees Juhan Telgmaa (PM 12.1) jt (ÄP 22.2). Elektriinna tõus (EP 5. ja 6.9, HN 7.9, ÄP 14.5, 5., 6. ja 13.9) soosib endist viisi vene gaasi (ÄL 12.9). Elektriarvele lisandub taastuvenergiat (LL 5.6). Valitsus sooviks elektriaktsiisiks (PM 15.5) kuni kuuekordset EL-i miinimumi (ÄL 30.5). Juba 5 s/kWh-lt ajavat ettevõtjate harja punaseks (ÄP 14.5). Tõeline hinnatõus (ÄP 27.7) oli Sandor Liive sõnul alles tulemas (EE 13.9). Samas pole õige, et EE ostay Narva Elektriijaamadest elektrit vaid päevase tariifiga (EP 4.10). Roheline elekter tegevat ka tarbijale lisakulu (EP 26.4). VKG ja Fortum Elekter kuulutasid välja oma hinnakirjad (EP 2. ja 30.4). EE keskkonnaprojekt OSELCA ehk „Põlevkivielektri olelusringi hindamine“ (Horisont 2) sai Energy Globe'i võistlusel

auhinna (EP 19.3). Valdma arvas, et põlevkivivarude ühtlane jaotumine riikide vahel teeb sellest maailma ühe perspektiivsema energiakandja (ÄP 1.10).

CO₂ on saanud võimsaks energeetikat aga ka transporti ning üldse inimese tegemisi ja eluviise mõjutavaks ning juhtivaks teguriks (EA 4). Elektriaktsiis oli asendumas CO₂ maksuga (PM 21.5). EE kasum väheneb järsult kvoodi (EP 24.9, PM 16.11) vähendamise tõttu (EE 8.2, ÄP 7. ja 10.5, 7.9, EP 14.7). Ka pole kvoodimüügist (ÄL 13.6) saadud 2,7 mld kr saastet vähendanud (EP 1.8, PM 2.8). Kvoodi vähendamise vastu protestis ka VKG avalike suhete juht (EP 16.7) ja valitsus (EP 11.7, Sakala 13.7) ning „räuskav ja saastav Ida-Euroopa“ (Kaarel Tarandi määratlus), kelle näitajad on samas ikka väga head võrreldes USA-ga (EP 14.7). Ka otsitakse Eestis võimalust CO₂ salvestamiseks geoloogilistes formatsioonides, esialgu Lätis (EPLVJ 1/2).

EE tütarfirma Lumen Balticum on Leedu äriregistris ja võib hakata müüma elektrit äritarbijatele (ÄP 22.2, 10.4). EE on suuruselt Eestis hiiglane, kuid maailmas käabus (EE 29.3). Eesti ettevõtete TOP-is oldi 2006. aastal 65., kasumi TOP-is aga 2. ja kasumi kasvu omas 3. kohal (ÄP TOP november). EE mõjutajatest loe GILDTOP100-st. Nendeks on ilm Põhjamaades, Venemaa must elekter, Gazpromi hinnakiri, Lähis-Idas juhtuda võiv, Eesti riigi dividendiahnus (EP 6.9), poliitikute lammutamiskavad, reitinguagentuuride arvamus (vt lisaks ÄP 29.8), veetase ning Läti, Eesti, Leedu ja Soome sisepoliitika, Brüsseli kvoodiotsused, keskkonnapolitiika, riiklik hinnakontroll, juhtkonna ambitsioonid ning töötajate motiveeritus ja oskused. Võib juhtuda, et aastal 2015 ostame puudujääva elektri Venemaalt (EP 16.7). Mängiti läbi stsenaarium, kui Eesti peaks jääma pikemaks ajaks elektrita (EE 24. ja 31.5).

EE renoveeris Energiakeskuse (ÄP 5.1, 9.11, Media Planet november). Kultuurikatla ehitus vanasse elektrijaama läheks maksma 200 mln kr (PM 28.2, 6.11). EE hakkab õhu teel leviva Internetiga Kõu varustama kas või metsatalusid (EP 8., 14., 19. ja 27.6, ÄP 19. ja 22.6, 20.7, 8.8, 11.10), nõukogu sai pärast suurpuhastust (PM 4.4, ÄP 4.4) uueks juhiks Jüri Käo (ÄP 1.6, EP 13.6). Äikese levikut Eestis uuritakse (HM 9.2, EA 4, EP 16.6), see lõövat sisse rohkem elektriliine pidi (Kodu Tuleohutuks 19.6). Enamasti jääb välgu temperatuur 3000 °C juurde, sees võib olla kuni 28 000 °C (ÖL 25.8).

Eesti elektrivõrk sündis 100 aastat tagasi Pärnus (Elektriala 5, Elekter november, Elektrivõrk 100 2.11). Minister Parts otsis Eesti teed Euroopa turule (EP 2.7). EJKÜ juht Tiit Rahkema soovib, et enne elektrituru (EP 21.9, Elekter, november) avamist tekiks juurde uusi elektritootjaid (ÄP 25.4).

Energeetikud nurisid palga üle (ÄP

24.4), ähvardati isegi streigiga (ÄP 7.5). Kas ka EE juht Sandor Liive, kelle aastapalk on Eesti suurimaid – 2 332 815 kr (ÄP 3.4). EE-l oli pealegi väga hea majandusaasta (ÄP 27.4).

Eesti võib hakata põlevkivist elektri tootmisel tegema koostööd Jordaaniaga (ÖL 29.10).

Soome elektrijaama mahutit puhastanud eestlane sai tuhajääkide tõttu nelja tunni-ga surma (EE 11.2).

Elektrikaabel

Estlinki merekaabel (ÄP 5.2, 12.9) töötas esimese kuu täiskoormusel, peamiselt põhja suunas (ÄP 14.2, 23.4). Kuid ka põhjapoolt Leetu (ÄP 30.5). Kas ehitatakse veel üks kaabel lisaks (ÄP 15.1)? Põhjamaade energiasüsteemidega ühine-mine valmistab ette EE börsile viimiseks (EP 24.10). Turg avatakse 2013. aastal, kuid juba on alla kirjutatud Baltimaade ja Põhjamaade ühtse energiaturu lepe (PM 21.11, ÄP 21.11).

Vene elektrit tahetakse Rootsi müüa selleks Läänemere rajatava 5 mld kr maksva kaabli kaudu (EP 22.5, ÄP 22.5). Arutati Tallinna–Helsingi tunneliplaani (ÄP 5.3, 2.7).

Koostootmine

Hakati rajama Tartu Luunja koostootmisjaama (ÄP 8.1, EP 16.1,), Vao koostootmisjaama ehitust alustatakse 2008. aastal (EP 19.10, PM 19.10, ÄP 19.10, Pealinn 24.10, Ehitaja 11). Seadusandlus soosib taastuvenergiaallikaid kasutavaid koostootmisjaamasid (PM 19., 20. ja 26.2). Öiguskantsler Jõks leidis, et soodustusi andev seadus võeti vastu vajalike põhjendusteta (ÄP 27.6). MKM otsis teid antud toetuse kärpimiseks (PM 22.10, 14.11). Iru loodab saada prügi-põletusploki 200 000 t põletamiseks aastas PM 13.3, EP 11.4), Vao II nõuaks aastas 80 000 t prügi, kokku oluliselt enam kui ladestatakse Jõelähtme prügilasse. Lisaks on kava ehitada 100 000 t aastavõimsusega koostootmisjaam Tartusse. Prügi tekib aastas 360 000 t, ootame siis prügi-põuda (EP 11.4).

Vao jaama puhul huvitasid ajakirjanikke eelkõige EE nõukogu esimehe kohalt lahkuv Urmas Sõdrumaa (ÄP 12. ja 13.4) ja tema äia, eluaegse puidutöösturi Priit Marani suhted. Viimane hakkab varustama jaama hakkpuidu ja muu kütusega (EE 12.4). Kolme projekti maksumus on 3 mld kr. Iru jäätmejaama arendab EE. Kütteks hakatakse kasutama sorteerimata olmejäätmeid, võimsus 50 MW_s ja 15 MW_e, käivitub oletatavasti aastatel 2010–2011. Vao I arendaja on Digismart. Põletatakse hakkpuitu ja vanu kände kuni 300 000 t/a, võimsus 55 MW_s ja 25 MW_e. Vao II arendaja on Norman Invest, kütteks kasutatakse olmejäätmeid. Võimsus 20 MW_s ja 5 MW_e. Esimene Vao omadest võib valmida 2008., teine 2010. aastal

(ÄP 13.4, 12.12). Väost saadav soojus võib osutuda odavamaks Iru omast (EP 26.6). Nähti ka võimalust, et Vao jaam toob Tallinna soojasõja (ÄP 13.4). Jõelähtme vallavanem ütles tugeva EI jäätmete põletamiseks Iru SEJ-s (Jõelähtme Valla Leht veebruar, HM 13.3), kuidas ka ei tohi jäätmeid põletada (HM 22.5). Ka katlas tekkivat tervisele ohtlikke nanosakesi (EP 15.5). Itaalia teadlase arvates on tervislikum põletada turvast kui prügi (EP 15.5).

Pärast aastaid kestnud kaalumist on AS Kohtla-Järve Soojus jõudmas järeldusele, et Jõhvi ja Ahtme linnaosa kütmiseks on tulevikus kõige otstarbekam rajada uus biokütusel (puit, turvas) töötav koostootmisjaam (PR 22.2, 3. ja 29.8).

Kui Salme vallas taheti sooja saada tuulest, siis Kärla vallas kohalikest põldudest niidetud heinapallidest (OmS 13.4). AS Kuressaare Soojus tegi ettevalmistustööid koostootmisjaama rajamiseks oostuhanke väljakuulutamiseks. Esmajoones saab koostootmisjaama tooraineks hakkpuit, varutoormeks turvas, tulevikus ehk ka kõrrelised, nt päideroog (vt päideroost lk 11) (OmS 25.4, *MM 16.5, 6.6). Tulevikus pole arvatavasti võimalik vedada mandrilt saarele puukoort või osta hakke valmistamiseks küttepuitu (MM 6.6).

Kui elektrijaamades toodetud elektri hind oli 41 s/kWh, siis taastuvenergiaallikatest toodetud võib müüa põhivõrku 115 s/kWh või saada toetust 84 s/kWh. Juhul, kui koostootmisjaamas võimsusega kuni 10 MW kasutatakse turvast, jäätmeid või põlevkivigaasi, on need arvud vastavalt 81 ja 50 s/kWh (ÄP 28.3, 17.4). Ega see soodustus ei meeldinud paljudele (PM 19.2), samas meeldis soojatootjatele (ÄP 23.2). Eestis olevat elektri hind Euroopa madalamaid, kuid see suurenevad 2008. aastal kolm korda (Elekter november). Esialgu siiski langes (PM 20.11, ÄP 21.11, EP 23.11). Alates 2008. aastast tõuseb pere elektriarv 17 kr (ÄP 18.12). Koostootmisjaamades nähakse võtit ka ettevõtte energeetilisele sõltumatussele (ÄP T märts, ÄP 5.3).

Viiratsis hakatakse sõnnikust ja biojäätmetest energiat tootma: 1,7 MW_{el} ja 1,9 MW_s (EP 15.1, 19.3, ÄP 19.3). Kui see teade oli ajalehte jõudnud, algas Hiinas sea-aasta (PM 16.2). Eestis nõudis talunik kahjutasu metssigade rikutud orasepõllu eest (PM 8.1). Eestis tegi ilmataat sea-tempe (PM 20.2). Ilmus kirjutus Valjala Seakasvatuse kohta (ÄP T 5). Fortum Termest plaanib Pärnusse rajada koostootmisjaama võimsusega 21 MW_e ja 35 MW_s. Lisandub tehnoloogiline aur 10 MW. Jaam hakkab kasutama freesturvast ja biokütust, reservkütuseks on gaas (PP 17.1).

Fossiilkütuseid tarbivate elektrijaamade tulevik on Eestis jätkuvalt huviorbiidis (*EA 3). EE loobus kohalike venelaste vahendatud igiliikurist, kus kasutatakse kütuse asemel 32 m sügavuses paiknevat

„vesioinast“, mis osutus olevat vastuolus füüsikaseadustega (EE 5.7). Soojusenergiat saab tekitada vaenlase või määratseva rahvajõugu riiete all. Seda tekitab nähtamatu energiakiir (PM 29.1). Venemaa lõhkas vaakumpommi e „kõigi pommi-de isa“.

Nafta

USA võimalik läbikukkumine Iraagis ja Afganistanis tugevdavad Venemaad ja Hiinat (PM 16.1). Mis veel hullem, Iraani naftabörs on võimeline lööma dollari hingelella (Kullaleht 1). Sõja korral hüppaks naftabarreli hind kohe 100 ja jätkumise korral 130–150 dollarini (EP 21.3). Raukas on seda meelt, et naftat jätkub sajandeiks, hind aga võib osutada vastuvõtmatuks (ÄP 13.12, vt tema kirjutist lk 9–10).

Nafta hind on olnud püsivalt kõrge (ÄP 29.3), 2007. aasta lõpu omaga võrreldes siiski algul veel madal (59,89 dollarit barrel) (ÄP 12.2), soojade ilmade tõttu isegi 54 ja 56,31 (ÄP 8. ja 10.1), külmal ajal 60 (ÄP 8.2), 62–65 (ÄP 17.5), tormi ajal 72,9 (ÄP 16.8), aasta lõpupoole 80 (ÄP 14.9) ja hind noolus juba 100 dollarit barrelist ning arvati, et naftakriis terenduvat 2015. aastal (ÄP 2., 9., 22.10, 22. ja 27.11). Hinnasihiks seati 200 dollarit barrel (ÄP 22.10). Aastaga tõusid naftafirmade aktsiad maailmas keskmiselt 40 % (ÄP 20.6). Naftahinna üheks tõstjaks on arenevate riikide nõudluse suurenemine (ÄL 28.11). Arvatavasti loobus OPEC tootmise vähendamisest, et mitte anda põhjust biodiislikütuse tootmiseks (ÄP 7.6). Nafta hinna tõus mõjus soodsalt Vene börsile (ÄP 18.7). Venemaa olevat teinud algust oma naftavarude suuremaks valetamisega (PM 12.3). Venemaa kütusekriis Eestit ei pidanud mõjutama (ÄP 16.11). Eesti majandusele võib positiivset mõju avaldada Gennadi Timtšenko naftaäri (EP 23.1, ÄP 29.3), pronksmees aga negatiivset (ÄP 1, EP 17. ja 23.1, 10.3, ÄP 18.1). Timtšenko ekspordib ligi kolmandiku Venemaa naftast (EE 31.5).

Akadeemik Mihhail Bronštein ennustas juba varakult Venemaa sanktsioone (ÄP 24.1). Siff ja Kanajev müüsidki osaluse Muuga rahamasinas Pakterminalis (ÄP 18.12). Ohtlikud naftatsisternid Tallinna vahel jäävad suureks ohuks edasi (PM 4.1).

PKN Orlen tegi detsembris 2006 Poola majandusajaloo suurima tehingu, kui sai Leedu Mažeikiu Nafta (ÄP 27.2, 2.3, 11. ja 25. 6, 20. ja 30.7, 21.8, 10.9, 11.12) väikeaktsionäridega kaubale (ÄP 9., 17. ja 23.1). Veebruaris teatati veel ühe Ventspils Nafta (ÄP 15. ja 16.5) juhi vahistamisest (ÄP 27.2, EP 15.5), märtsis aga ettevõtte ambitsioonidest saada Põhja-Euroopa juhtivaks naftaterminaliks (ÄP Logistika). Kui ajalehed hakkasid 2007. aastal ilmuma, saime teada, et hoopiski Aleksandr Lukašenko ähvardab Mosk-

vat kehtestada Valgevenet läbivale naftale täiendavad maksud (LL 4. ja 5. 1, EP 5.1, PM 5.1). Ennustati Vene-Valgevene liidu lõppu, mis oleks jätkuks 2001. aastal katkenud tolliliidude (ÄP 4.1, PM 5.1, EP 11.1). Valgevene diktaatorit peeti julgeks meheks, kuna ta sõandas astuda võimsale naabrile vastu (ÄP 11.1). Võitjaks naftasõjas peeti hoopiski Ukrainat (ÄP 10.1). Venemaa ja Ukraina sõlmisid hinnaleppe (ÄP 6.12). Valgevene hakkas otsima Vene naftale asendust mujalt (PM 24.1). Gaasitüli jätkuna katkes naftavoog Poolasse ja Saksamaale (EP 9.1, ÄP 0.1, PM 10. ja 11.1), oldi jälle Euroopat hirmutatud ja ärritatud (PM 9.1, LL 10.1).

Mööda ei saa minna ka Hodorkovski kohtuprotsessist (EP 6.1, 23.7, ÄP 24.1, 6. ja 8.2), mida peetakse ebaõigeks, aga kuna naftamagnaat on rikas, siis las aga istub (PM 8.2, EP 17.2). Võib juhtuda, et ta jääb veel 15 aastaks trellide taha (EP 16.7). Ka teised Jukose töötajad mõisteti vangi (ÄP 7.3, 8.8), leiti ühe Jukose rajaja Juri Golubovi surnukeha (ÄP 19.1), audiitorfirma PwC Moskva kontori läbiotsimisega mõjutati Jukose kohtuprotsessi (ÄP 12.3), Jukose varad müüdi 34 mld dollarit eest (ÄP 17.8). Jukose (ÄP 18.4) varemeilt arvati kerivat üles Rosneft (ÄP 14.5). Kuid Jukose tehastest jäid nad ilma (ÄP 18.4). Hodorkovski andis Chevroni kohtusse (ÄP 3.9). Ajalehes (EP 4.–18.7) avaldati järjejuht Hodorkovskist. Ilves kohtus eraviisiliselt Hodorkovski advokaadiga (PM 19.4). Rosneft ostab Jukose osaluse (ÄP 28.3), RussNefti juht võib minna vangi (ÄP 16.5, 1. ja 29.8, 6.9, EP 30.8). Seni sõltumatu Lukoil läheb Kremli kontrolli alla (ÄP 14.3). Õlifondi loomise kavad on Eestis läinud taas sahtlisse (EP 17.7, Harju Ekspress 10.8). Õliõppusi siiski korraldati (EP 7.9). Tapa kaevud haisevad ikka veel õli järele (PM 23.4). Kodutu joob poolteist liitrit süütevedelikku päevas ja võib uhkeldada madala kolesterooliga (EE 5.7).

Kavatseti ehitada Burgase-Alexandroupoli naftajuhe (ÄP 15.3, PM 16.3). Venemaa ehitab uue naftajuhtme Soome (ÄP 14.2). Venemaal oli kavas ühendada naftalaevastik (ÄP 22.6). Euroopale on oht jääda ilma Kasahstani Kašagani leiukoha naftast, mida taheti naftajuhtmega Venemaast mööda viia (ÄP 24.8). Kasahstan võtab eeskujuga Gazpromi võtetest kindlustada kontrolli oma loodusvarade üle (ÄP 28.8).

Moldovas leiti naftat (ÄP 26.2). PetroChinal oli kavas naftatoodangut suurendada (ÄP 29.1). Venezuelas maksab bensiiniliiter 57 s (EE 26.4). Euroopa firma hakkab Mehhiko lahes naftat otsima ja tootma (ÄP 2.5). Statoili otsingutel oli edu 1400 m sügavuses vee all (ÄP 6.12). Iraanil arvatakse olevat meeletud naftavarud (EP 5.4). Osa naftaeksportijatest võivad saada importijad (ÄP 11.12). Rootsis puhkes välisministri Carl Bildti skandaal seoses Vostok Nafta optsoonidega (ÄP 12.1).

Kivisüsi

Sõe osakaal energeetikas on kasvamas (ÄP 23.5). Rahvusvahelise koostöö korras ehitatakse söel töötav roheline pilootkoostootmisjaam võimsusega 280 000 kW USA-sse (ÄP 24.4). Fossiilkütuste põletamisel tekkiva CO₂ saab kinni püüda ja maapõue hoidlatesse pumbata (KT 1). Professor Valdma andmetel ennustatakse aastani 2030 kõige suuremat absoluutset kasvu kivisüsienergiaandmetele, 2,8 % aastas (ÄP 8.10). Aleksei Lotman arvab, et kui me järgmise 150 aasta jooksul põletame kiirenevas tempos sütt, siis on väga tõenäoline, et biosfäär muutub inimesele elamiskõlbmatuks (ÖL 27.1).

Muuga sadam (ÄP 15.1) laieneb (ÄP 9.1, Jõelähtme Valla Leht märts). 2006. aastal käideldi seal 4 mln t sütt (EP 22.5). On võimalik, et söeterminal kolib Eestist ära (PM 12.10), 22 inimest juba koondati (LL 27.11). Iiri firma tundis huvi Muuga sadama ümbruse maade vastu (EP 9.7, ÄP 9.7), nad ostsidki suure maatüki (ÄP 11.7). Sõeärimehed maksid reostamise eest 2 mln kr tarhedi (EE 15.3, LL 3.8). Sadamas on oodata suunamuutust (HM 12.10). Keskkonnaametnike kulukas ja haruldane mõõtemasin (EP 21.5) pole Muugas haisutekitajat leidnud (ÄP 17.1 ja 22.1, HM 20.2, ÄP T märts, ÄP 24.5). Ametnike arvates on haisu masina jaoks vähe (ÄP 17.1, 17.5). 15-tonnise kütuseleke Muuga lahte võib tuua süüdistuse (ÄP 9.7). Mis teha, aga Viimsi uute majade solk voolab Maardusse (PM 10.4). Paldiskis haiseb kütuseterminal (ÄP 5.3). Naftaterminali uueks omanikuks sai Šveitsi firma (ÄP 17.9).

Saksamaa söekaevandusi ootab kümne aasta pärast sulgemine (PM 31.1). Euroopa kaevandus- ja energiaaktsiate maine halvenes (ÄP 31.1). Hiinas avatakse iga nädal söeekstrijaam (ÄP 6.11). Koos Indiaga tarbivad nad 45 % maailmas kasutatavast kivisüesest (ÄL 28.11).

Maagaas ja gaasitoru

Arvamused Läänemere Gazpromi voli all oleva vinkuleeritud aktsiaga (EE 20.9) gaasijuhtme kohta on olnud vastakad: Eesti soovib põhjalikke merepõhjaurinuid (ÄP 23.2), Rootsi kardab oma julgeoleku (LL 13.2, EP 15. ja 20.2, ÄP 23.2), Poola energiajulgeoleku pärast (ÄP 23.2), Soomes ohtu ei nähtud (ÄP 23.2, EP 9.3). Poola tõttu muudetakse gaasitoru marsruuti (ÄP 16.7). Gaasitoru oli jätkuvalt päevakorral (ÄL 20.6, ÄP 19.9, 13.11, PM 5.11), seda võrreldi Molotovi-Ribbentropi paktiga (ÖL 14.3). Kardetakse meres ülespaisatud põhjaseteid ja gaasilekkeid (EP 24.1, ÄP 25.1), aga ka setete hoovustest tingitud liikumist (EP 30.10). Ka seda, et õnnetuse korral vastutab Eesti (PM 2.8). Gaasitoru alla võivad jääda väärtuslikud rauda ja mangaani sisaldavad setted (EP 25.8). Väideti, et Venemaa uurib salaja Läänemere põhja (PM 18.1).

Venemaa ei saa aru, et gaasitorust võib saada tagasitulistav energiarelv (EP 24.1). Igor Gräzin (KesKus 4) selgitas, miks Eesti vajaks senisest suuremat, 12-miilist merepiiri ja kuidas asi ära teha, et kontrollida meres toimetamist (EP 19.9, ÄP 20.9). Toimus Saksa-Vene gaasitrassi teemaline konverents “Nord Stream Nord Dream’iks”. Rein Põlluaasa ettekandest jäi kõlama, et Gazpromi eraarmee võtab endale “legitiimse” õiguse rünnata (PM 17.4) ükskõik millisel ettekäändel ükskõik millist riiki ja torujuhtme ohutuse kaitsmine annaks ettekäändeid juurdegi (PM 14.4, ÄP 6.7, 17.10, KesKus 8). Läänemeres võib hakata seilama Venemaa parimas korras sõjalaevastik (EP 25.7), seda laevastikku juba kasvatati (EP 21. ja 26.6). Kas jaamast Suursaarel kujuneb uus salasilmi piiril (PM 10.10)? Räägiti ka Nord Streami Gotlandi baasist (PM 2.8, ÄP 21.8). Keith C. Smith Strateegiliste ja Rahvusvaheliste Uuringute Keskusest Washingtonis teeb EL-ile etteheite, et nad vaatavad pealt, kuidas Venemaa kasutab gaasitoru uute liikmesriikide vastu (ÄP 4.4). Meil aga lekkisid torusse puutuvad riigisaladused (EP 24.9). Praegu laiutab Soome lahes Soome ja Eesti vahel 6-miilise vaba koridor. Aasta alguse seisuga kulgenuks toru kohati vaid 500 m kauguselt Eesti majanduspiirist (EP 24.1). Samas aga polnud trass lõplikult veel paika pandud (ÄP 5.3) ja ehitus võivat venida (ÄP 12.2). Ansip keeldus Schröderiga (EP 21.4) kohtumast (ÄP 8.5). Räägiti, et Eesti saaks gaasijuhet maksustada (EE 12.4). Uueks Kalevipoja monumendi kavandi lahenduseks merre on pakutud „Kalevipoeg torujuhet tunnistasamas“ (EP 2.6, 13.9). Kui selgus, et Gazprom tahab nihutada trassi Eesti majandusvetesse (EP 5., 12. ja 17.4, 5.6, LL 12.4, PM 12. ja 14.4, 20.9, 20.9, ÄP 5. ja 12.4, 20.9), oldi Eestis kas seda meelt, et Eesti peaks andma loa ja osalema gaasitrassi ühisuuringutes (EP 13.9, 1.10) või, et mitte (EP 10. 20. ja 24.9). Valitsus ei tohtinud viivitada vastusega (EE 26.4, EP 27.7), kui oli õige aeg, öeldi ei (EP 20. ja 21.9). Mart Laar oli oma ei-sõna põhjalikult selgitanud (ÄP 14.9, ÄP 17.9, KesKus 10). Savisaar nägi torus julgeolekuris (ÖL 15.9). Kivisildnikuunistuseks oli torumaisne ühiskond (KesKus 10). Tiit Vähi nägi torujuhtmes kasulõikamisvahendit (EP 2. ja 24.8, 15.9, ÄP 27.8, 19.9, ÄL 29.8, 10.10). Torurajajad ei kahelnud loa saamises (EP 2.8, 13.9). Tallinnas peeti maha rahvusvaheline arutelu nn Põhjavoo keskkonnaohutlikkusest Läänemerele (HM 21.7, ÄP 21.9). ETA energeetikanõukogu esimees Endel Lippmaa arvutas välja, et torus oleva gaasi täielik plahvatus võrduks 50 Hirošimaga (EE 20.9). Eks nii selle kui teiste teadusvõimade tõttu tuligi akadeemikule Eesti parun Münchhauseni tiitel (ÄP 21.9). Pärast toru-uuringute keelustamist (ÄP

21.9, PM 29.11) arvati, et meil ei ole (PM1.109)/on õigus rääkida endiselt kaasa keskkonnamõju uurimises (EP 11.10). Lausa oodati Venemaa ägedat reageeringut (ÖL 24.9). Putinist sai ÄP (23.9) nädala kaotaja, kui lootis Eestit mõjutada (ÄP 24.9) Soome abiga (ÄP 2.10). Soomes toru ei kardetud (EP 12.9), v.a keskkonnakaitseorganisatsioonid, kel oli kava anda toruga seonduv aeglaselt jahvatavasse Soome kohtusse (PM 19.11, ÄP 19.11). Arvati, et meie „ei“ toob kaasa Rootsi „ei“ (EE 27.9). Rootsis nenditi, et gaasijuhe on puhas äriprojekt (EP 6.11), valitsus toru nihutamist ei nõua (EP 1.11, PM 1.11). Rootsi opositsioon oli toru vastu (LL 27.11) ja nende keskkonnaminister soovis nihutada toru ida poole (ÄP 1.11, EP 2.11). Samas aga ei taheta Venemaalt 100 mln Rootsi krooni Gotlandi sadamale, kuna see võtab ära võimaluse projekti erapoolelt suhtuda (ÄP 28.11). Loodeti EL-i arusaamisele jõudmist, et talle pole seda toru vaja (EP 19.9, 3.10). Paet sooviks EL-ile ühtset mereruumi (EP 20.11). Andrei Hvostov kirjutas gaasitorust obsessiivkompulsivselt (EE 20.9). Justiitsminister Rein Lang soovitas ühel protestinud Vene ministril kaevata Eesti mereuuringute keeldumise eest kohtusse, kui ta on veendunud, et Eesti rikkus ÜRO mereõiguste konventsiooni (ÄP 18.10). 2007. aasta lõpuni polnud keegi meie eid vaidlustatud (EP 20.10, ÄP 22.10), Venemaal loodeti saada meilt ehitusluba (PM 12.11). Nord Stream sõlmis olulise tarnelepingu (ÄP 9.11), sai välispartneriks StatoilHydro ja Gasumi (ÄP 26.10, PM 7.11). Toruäril osaluse ostmises olid huvitatud veel Prantsusmaa ettevõtted (ÄP 11.10). Gazpromi arvates viivitusi toru ehituses ei tule (ÄP 25.10). Gaasitoru asukohast kirjutati jätkuvalt veel 2007. aasta lõpupoole (PM 10.11). Toru maksumus on 10 mld € (ÄP 27.6). Vaja oleks merre kaht toru, kuna üks ei jõua vajalikus koguses gaasi edastada (ÄP 6.12). Valgevene gaasivõlg Venemaale jäi üles (ÄP 25.7, EÜ 4.8), ja oli oodata, et Gazprom ostab poole Beltransgazi aktsiast (ÄP 22.5). Gaasitarneid Valgevenesse lubatigi vähendada (PM 2.8). Taastusid gaasitarneid Gruusiasse ja Armeeniasse (ÄP 22.8). Ukraina presidendivalimisi püüti mõjutada 1,3 mld dollari suuruse gaasivõla meeldetuletamisega (ÄP 3. ja 4.10, PM 5.10, ÄP 10.10), energiarelvaga vibutati ka pärast valimisi (EP 4.10). Tuleb arvestada, et Venemaa majandus on olnud edukas maavarade tõttu. Nii on näiteks nende aktsiaturg tõusnud 12 aastaga 20 korda (ÄP 17.4). 1990. aastaga võrreldes on gaasitõustus kasvanud 110 %, kuid endine presidendinõunik Andrei Illarionov on selgitanud, et Venemaa osakaal maailma riikide kogutoodangus on 2,5 %, mis on viimase 500 aasta kõige halvem näitaja. 1913. aastal oli see Venemaa praegustes piirides 5,2 % (EE 14.6).

Nafta ja gaasita oleks Venemaa majanduskasv näiteks väiksem edukaimast moslemiriigist (ÄP 9.4) Kasahstanist (ÄP 23.4). Kui Illarionov tajus olukorda katastroofieelsena, siis Venemaa asepeaminister Sergei Ivanovi arvates jõuavad nad 2020. aastaks maailma viie suurema majanduse hulka. ÄP (12.6) arvates on Ivanov Andres Ansipi hea õpilane, kuna selleks ajaks oleme me tema ennustuse järgi jõukuselt Euroopa viie hulgas. Juba aasta pärast liituvat Eesti esimese Balti riigina rikkaste riikidega, täpsemalt OECD-ga (Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon) (EP 17.5). Merkel ründas Schröderit töökoha pärast Gazpromis (PM 4.12). Uudiseks oli, et Saksamaale tuleb Gazpromi gaasihoidla (ÄP 30.11), Tšehhi viiakse toru haru (ÄP 5.11). Soome Pan-Euroopa Instituudi professor Karl Liuhto ütles, et toruprojekt tuleks praegusel kujul sulgeda (ÄP 26.11). Poolas arvati, et projekt on halvasti ette valmistatud ja võib peatuda (PM 7.11). Euroopa Komisjoni energiavolinik ütles, et Nord Stream tuleb vee alla või ei tule üldse (EE 8.11). Kunagi räägiti Läänemere gaasitoru alternatiivist Amberi trassist mööda maismaad läbi Läti, Leedu ja Poola (EP 25.7, 23.11, ÄP 25.7). Paet kordas selle jutu üle (PM 29.10). Teravmeelitseja väitis, et Amber hääldub nagu ämber, kuna selle rajamisel tuleb kokku leppida tuhandete maaomanikega (EP 2.11). Ungarist võib saada gaasi eksportija (EP 28.3). Venemaa on huvitatud gaasikartelist (EP 11. ja 12.4, PM 11.4, ÄP 11. ja 12.4) Iraaniga (EP 30.1, ÄP 5.2, 27.3). Julia Tõmošenko pidas Venemaa selle-suunalist poliitikat lühinägelikuks (EP 7.3). Läänele ei meeldi ka, et Armeenia otsib koostööd Iraaniga (EP 27.3), samuti venelaste kava nurjata Kaspia mere alust (ÄP 4.6) Türkmenistanist (ÄP 21.5) lähtuvat gaasijuhet selliselt, et see ei läbi Venemaad (ÄP 14.5). Seda 3300 km pikkust juhet nimetatakse Nabuccoks (ÄP 20.9). EL pole poliitilist tahet selles küsimuses näidanud (EP 5.4, 9.10), olgugi, et on asja arutanud (PM 5.10). USA on selles suunas tegutsenud (ÄP 23.8). Nüüd maksab Venemaa Türkmenistani gaasi eest poole kõrgemat hinda (ÄP 29.11). Venemaa lubas Valgevenesse ehitada teise gaasitoru (ÄP 21.10), kas sellel ehitusel on seos sõlmitava raketikilbi vastase kokkuleppega (PM 24.10)? Toru lisatakse arvatavasti Jamali–Euroopa gaasijuhtmele (EP 23.10). Vedelgaasi soovitati kütmiseks (ÄP 26.3), põlevat tahmajäägita (ÄP T 4). Kremli oli kava parandada Gazpromi mainet (ÄP 17.1, 15.10, EP 27.9), Jüri Estami firma selleks enam ei sobinud (ÄP 23.8). Gazpromi tulevane 300 m kõrge peakorter võib rikkuda Peterburi ajaloolist siluetti (EP 22.6). Gaasitülide mõjuvaim põhjus seisneb arvatavasti püüdes saada rohkem raha (PM 19.1). Probleemi-

pundar oli seotud ka Rosukrenergoga (ÄP 30.7). Venemaa kohus lubab Gazpromil osta kokku kõik gaasitootjad (ÄP 16.1). Briti naftafirma BP loobus Irkutski oblasti gaasimaardla evitamisest (ÄP 25.6). Ka mujal maailmas on gaasi- ja naftavarud riigifirmade kätte minemas (ÄL 2.5). Toimub võidujuoks Arktika maavaradele (PM 2.8, EP 23. ja 26.7, 4.8, 22.9, ÄL 29.8, ÄP 4.7, 6.8). TTÜ geoloogiatuudi direktor Alvar Soesoo arvates on ka Eestil asja Arktikasse (EP 23.8). Teravmägedes kuulub Eestile miljardeid tonne kivisütt (ÄP 13.8). Kui uskuda raamatusse „Kalevipoeg“ kirja pandud reisi kirjeldust maailma lõppu, ei ole mingit kahtlust, et see lõpp oli põhjapoolus. Siit aga järeldub, et see kuulub hoopiski Eestile (Areen 16.8). Kanada on rajamas poolusest 600 km kaugusele sõjaväebaasi (EP 13.8). Jõuluvana tuletas riigikogulastele meelde eestlaste Antarktika ekspeditsiooni (EP 17.12).

Medvedjev

Aleksandr Medvedjevi nimi on olnud ajakirjanduses ka enne seda, kui temast sai Venemaa ametlik presidendikandidaat. Gazpromi „number kaks“ mehena kritiseeris ta veel algusjärgus EK ideid sundida elektri- ja gaasitootjaid loobuma oma tarneõrgustikest kui „kõige absurdsemat ideed maailmamajanduse ajaloos“ (EP 17.10, PM 26.10). Medvedjev oli ka usin gaasikraanide kinnikeeraja (ÄP 14.12). Arutati Eestis kasvanud Jakunini võimalusi seoses presidendivalimistega (ÄP 12.10). Moskva künismist suhetes EL-iga räägitakse esialgu ikka seoses Putini nimega (PM 15.11). Medvedjev pakkus presidendivalimiste õnnestumise korral Putinit endale peaministriks (PM 5.11, ÄP 17.12). Medvedjev sündis 1965. aastal Leningradis haritlaste peres, asus 21-aastaselt tööle Putini alluvuses. On nagu Putin kehaliselt aktiivne (jooga) (ÄP 14.12). Medvedjev hoiatas, et gaasihinda tõstab juba nimetatud EK kava energia infrastruktuur ja tootmine lahutada (ÄP 26.11). Euroopa Komisjoni energiavolinik Andris Piebalgs oligi see, kes tegi Medvedjevile meelepaha ideega suurendada energeetika konkurentsivabadust (EE 8.11).

Eesti ja maagaas

Biogaasi vaadeldi kui maagaasi asendajat (MaM 4). Läti suure imamisvõimega kuni 770 m sügavuses paiknev 50 m paksune lubjakivikiht, mis avastati naftaluure aegu, mahutab nüüd Eesti maagaasi tagavara (EE 5.4). 2005. aastal saadi sealt 544 mln m³ gaasi. Venemaad vihastati avaldusega, et nad peaksid müüma oma osaluse Eesti Gaasis, kuna EL-is peab tootmine ja vahendamine olema lahus (ÄP 21.6, 11.7). Eesti aga soovib erandit, et torud jääks Eesti Gaasile alles (EP 1.11). Eesti Gaas

ennustas gaasi hinna tõusu kuni 30 % (ÄP 14.5, 23. ja 31.8, LL 3.8, EP 31.8, 22.10), Euroopa tasemele (ÄL 22.8), s.o 1000 m³ eest 260 dollarit (LL 27.11), Euroopas võib hind tõusta 300 dollarini (ÄP 14.11). Eesti kavandab ennast ühendada Soome gaasitorustikuga (ÄP 15.5). Leedus tõuseb gaasi hind 69 % (ÄP 4.12).

Alustati gaasitrassi ehitust Jõgeva ja Põltsamaa vahel (VM 23. ja 25.1, VU 19.9, 10.10, PM 9.10). Salapärasele Ukrainna miljardärele kuuluv Nitrofert (PR 23.10, ÄP 24.10, EP 25.10) kavatses osta Ukrainas tehase (ÄP 17.9, 12.11, PR 13.11). Eesti gaasijuttude hulka kuuluvad näiteks keelud ehitada maja gaasimahuti kõrvale (ÄP 5.4), et Eesti Gaasi pikaajaline juht Arne Saar pani ameti maha (ÄP 7.5). Ja vast ka see, et kunagi sõltus Venemaa Eesti (loe: põlevkivi-)gaasist (EE 5.4). Tehas ja trass Leningradi valmis 1948. aasta lõpus sõjavangide abil. Eesti hakkas oma gaasi saama 1953. aastal. 1957. aastal hakkas Leningrad saama Stavropoli maagaasi ja peagi hakkas seda ostma ka Eesti. Gaasivabrikud lammutati Kohtla-Järvel 20 aastat tagasi (EE 5.4).

Päike

Ilmus kirjutis Päikese töö kohta (TM 11). Päikest uuriti ka õhupallilt (PM 29.10). Päike ei pidavat kliimat soojendama, seega ikka inimene (EP 12.7). Anto Raukase arvates kliima küll soojeneb, kuid inimese osa on selles hinnanguliselt vaid 0,17–0,20 %. Täni polevat selge, kas CO₂ põhjustab kliima soojenemist, või vastupidi (ML 27.12). Hoiduda tuleks tanoreksiast e päikeselembusest (EP 8.1). Avaldati arvamust, et EE monopolist päästavad päikesepatareid (EP 7.3). Päikeseenergia tootmiseks on vaja teada päikesekiirgusfronte (KT 6). Päikese abil saab toota tarbevett (KT 2). Valgas kerkis esimene (energiat säästev) passiivmaja (ÄL 17.8, Oma Maja 11). Prangli rahvamaja tahetakse viia päikeseküttele (HM 9.11). TTÜ teadlased ehitaksid Eestisse 3–4,5 mld kr maksva päikesepaneelide tehase (ÄP 3.5, 4.9). President Rüütel kavatses kodu tarbeks ammutada energiat päikeselt ja tuulelt (PM 31.10). Portugalis ja Hispaanias avati päikeseelektrijaam (ÄP 30.3, 20.9). Hispaanias on kohustus paigaldada uusehitistele päikesepatareid (EP 19.4). Hispaania päikesetorni tuleb 600 pööratavat teraspeeglit. Elekter saadakse 200 °C auru abil (ÄL 23.5). Peeter Kaljuste hakkab Hispaanias müüma päikeseenergial töötavaid villasid (EE 31.5). Iisraelis tehti ettevalmistusi täielikult päikeseenergiale üleminekuks (ÄP 22.8). Rootsis katavad katusete paigaldatud päikesekollektorid u 50 % maja sooja tarbevee vajadusest. Tehti arvestus, et kui Rootsis 800 000 korterit paigaldaksid kollektorid, saaks nende arvel hoida kokku 8 tuumaelektrijaamas toodetud energia (VM 3.7). Tuletati meelde, et patarei on salvesti,

päikesepatarei on aga elektri tootja (Horisont 6). Vilbaste Põhikool viiakse üle maaküttele (Koit 19.7). Õhksoojuspumpadest loe (TM 1 ja 3), geotermaalenergiast (TM 4). Uus energiavõimalus on graniidisoojus (PM 27.1).

Vesi

Eestis arvatakse, et hüdroenergia tekitab loodusele kahju, Enno arvates saab see olla ka roheline (EL 7). Paisjärvede kalastik olevat liigivaene (HM 16.11). Äksis plaanitati puhastada Mudajõe ja ehitada hüdroelektrijaam (VM 6.12). Põltsamaa paisjärv rekonstrueeritakse, ehitatakse uus sild ja hüdrojaam (VM 20.9). Jägala juga on kevadeti ja ka sügisel veerohke (EP 22.1, 11.12), nüüd on ka eestlane joast süstaga alla laskunud (HM 30.3). Tuhala ja Kirna energiasammaste taolisi ei pidavat maailmas olema (EE 9.8). Tuhala karstialale sooviti tiheasustust rajada (HM 20.2).

Tuuleenergia

Eestist sai Euroopa Tuuleenergia Assotsiatsiooni liige (Energia november). Tuuleenergia poolt ja vastu avaldati nagu eelmistel aastatel palju artikleid (ÄP 18.1, 2.2, KT 2, EP 22.3, MaM 5). Kasutamist kannustab EL-i roheline energia nõue (ÄP 16.2). MKM-is arvati, et Eestile sobiks tuule abil toota 5–7 % tarbitavast elektrist ja seda peaks riik toetama, rohelistes arvates peaks see olema 10–15 %, aga miks ka mitte koguvajaduse katmine (ÄP 2.2). Seni kuni pole pumpelektrijaamu, tuleb tuulikuid tasakaalustada näiteks soojuselektrijaamadega (KT 8). Samas aga võib tuuleturbiine varustada elektrolüüseritega (KT 8). Tuuleenergiale pannakse pahaks näiteks seda, et isegi kui me kogu elektritarbe katame tuulega, on selle kasutegur tuhandiku protsendi ligi (M&M 17.1). Tuuleelektri potentsiaal on teistel andmetel Eestis niivõrd suur, et ületab ajuti isegi nõudlust. Arendajad on soovinud Eestisse paigaldada üle 600 MW tuulikuid, samas on näiteks Eesti minimaalne tarbimine suvel alla 400 MW (ML 22.2). Töös olnud tuuleprojekte loendati 13 (ÄP 2.2). Kunda Hiimäe tuulepargiga oli segadusi (EP 18.10), Jüri Mõis käis taaraululistega kohut (ÄP 30.1), kord justkui lubati ehitada (21.2, EP 21.7), siis aga mitte (Æ 5). Kõige uuem ja suurem tuulepark asuvat Lääne-Virumaa idaservas Tallinna–Narva maantee ääres Tüükris (PR 22.3). Kirjutisi ilmus Hanilast kui tuuleenergeetika vallast (MaM 1), Rühnu tuulepargist (ÄP 7.3, PM 24.10, EP 19.11), Pakri tuulepargist (EE 4.10), EE ettevõtmistest tuuleparkide rajamisel (ÄP 30.1, 13.11, EP 13.11), k.a Balti Elektrijaama tuuhäljale (PR 31.1), Viru-Nigula tuulepargist (EP 10.3, 10.9, ÄP 14.3, EE 12.7), Osmussaare tuulikute (EP 20.7), Hiiu ma-

dalale rajatavatest tuulikute (EP 20.7), Peipsi tuulikute (ÄP 23.10), Ruhnu saare üleminekust tuuleenergiale (EP 15.9), väiketarbivate tuulegeneraatoritest (EP 19.4, KT 6, Oma Maja 11), sõltumatutest päikese- ja tuuleelektrijaamadest (KT 6). Hiiumaa lähiste rajatav 200 tuulikust koosnev park läheks 30 mln kr maksmata (EP 20.4, ÄP 26.4). Baltimaade suurima Aulepa tuulepargi EE-le 27 mln kr eest maha müünu ärimedid suunduvad Euroopa energeetikaturule (PM 13.11). Lehest saime teada, et Eesti Playboy kirjastajate hulgas on ka tuulepargispetsialist (EE 11.10). Klatšijuttude hulka tuleks liigitada ÄP (10.8) pikem artikkel Sõnajalgadest, kes on ka tuuleparke rajanud. Saarlased kardavad, et Angla tuulikumäest tehakse tüüpiline pealinlik laadaplats (PM 20.12). Saaremaa vanad tuulikud aga tuleks kaitse alla võtta (PM 17.12). Vallad peaksid omama rohkem sõnaõigust tuuleenergia vallas (PM 22.3). Tuulegeneraatorite tootja Vestas Wind jõudis kasumisse (ÄP 21.3, 7.11). Tuuleenergia olevat odavam sөөenergiast (ÄP 10.1).

Planeedid energiaallikana

Arutati, mille ümber pöörleb Universum (PM 6.10). Jakob von Uexküll on arvamisel, et on vaja hakata taas koos oma planeediga elama (EP 12.1). Kuid ikkagi on meil soov leida Maa-sarnaseid planeete (PM 6.1), üks juba on leitud väljaspool Päikesesüsteemi, kus temperatuuri tõttu võib vett olla vedelal kujul (EP 12. ja +26.4). Kuu ohud on enam-vähem teada (PM 27.1, EP 20.7). Sinna müüakse kruntegi (ÄP 22.6). Jaapanlased saatsid sinna oma esimese sondi (EP 15.9). Venemaa kosmosekompanii ülem rääkis plaanist luua Kuule 2015. aastaks baasi, et kaevandada täiuslikku kütuseallikat heelium-3. Kuul leidub seda ohtralt, kuna seal puudub atmosfäär ning magnetväli, mis takistaks heelium-3-l kosmosest planeedile sadada (ÖL 29.12).

Marsil teatakse üle 40 jääaja, seal on vana jääkoorik ja poorne noorem jää (EP 14.9). Titaanil täidab näiteks energeetikute unistus metaan sama rolli, mis vesi Maal (PM 6.1). Maa koledaks kaksikuks nimetatud Veenusel sähvib nagu meil välku. Päris ammu laiusid Veenusel mered ja ookeanid, mis on tänaseks ära kuivanud (PM 29.11, EE 13.12). Venelased sõidavad mängukosmosejaamas 1,5 aastat Veenusele (EP 29.12).

Varem oletati, et planeetide sees võivad töötada tuumareaktorid, nüüd oletatakse, et selline reaktor võib paikneda meie Maa sees. Gaboni Vabariigis Oklo uraanimaardlas avastatud iseeneslikest georeaktoritest on tehtud juttu kui millestki olnust (Horisont 6).

Fragmentaarses (?) (EP 12.4) Universumis moodustab tume aine nn tellingud nähtavale Universumile (EP 9.1). Teadlased lahendasid üle 40 aasta vanuse

mustade aukudega seoses oleva ülisuure energiaga kosmilise kiirguse mõistatuse (EE 15.11). Tume energia paisutavat Universumit ikka kiiremini, nii et supernovade heledus väheneb (EE 1.11).

Tuumajaam

EL andis rohelise tee tuumajaamadale (ÄP 11.1). Samas ollakse Eestis valmis minema kas või rohkõrtega nii tuumajaama kui põlevkivikaevanduste vastu (*MaM 1). Anto Raukas ja Marek Strandberg (KesKus 4) arutasid tuumajaama (EA 1–3) ja tuulikute küsimust. Raukas pole rahul EE tuumauuringute (ÄP 13.3) salatsemisega (ÄP 27.2) ja jätkab ise selgitustööd (PM 8.1, EP 10.1, Horisont 3, VU 14.9). Ta pidas roheliste energiaalaseid lubadusi kattetuks (ÄP 10.1). Rohelised olid vastu Ignalina projektile (PM 11.1, ÄP 11.1, Grüüne 1–2, PR 20.3, EÜ 7.7). Strandberg pidas masendavaks, kui tuumareaktor oleks valitud korporatiivsuse seksikuse sümboliks (EP 13.3). Rahulolematuid on teisigi (ÄP 23.2, PM 16.3). Olulised olid vaidlejatele ka Leedu tuumajaama keskkonnamõjud (ML 9., 11., 18. ja 25.10, 1. ja 8.11).

EE saladustest seoses tuumajaama tasuvusuuringutega kirjutati pikemalt (vt EE 22.2). Ajalehes toodi võrdlus elektri hinnale (s/kWh), mis on avatud tsükliga maagaasiturbiinil 161, merre paigutatud tuulegeneraatoril 139, kivisöe tolmõletamisel koos CO₂ ladustamisega 95 ja tuumareaktoril 62 s/kWh. Leiti, et välismaa tuumajaamadesse investeerimine on Eestile ohtlik (ÄL 3.10). Samas aga ikkagi jätkatakse arutelu, kas tuul, põlevkivi või aatom (EP 1.3). Valitsus tegutseb kokkulepete suunas (ÄP 30.5, EP 6.7). Mati Valdma arvates pole Eestis tuumajaama jaoks piisavat koormust (ÄP 19.11). Leedu jaam, mida nimetati seni Ignalina-2, sai asukoha järgi nimeks Visaginas aatomielektrijaam (ÄP 4.9). Jaam valmivat aastal 2015 (PM 28.11, 28.12). Kas Ignalina on äriprojekt või puhas poliitika (EE 8.11)?

Kuhu ehitada Eesti oma tuumajaam? Kas Muuga lahte mere põhja (ÖL 20.6, ÄL 20.6) või Raekoja platsile (ÄP 25.1, EP 3.12)? Sillamäe linnapea soovitas Maardu linna alla graniidikaevandusse (ÄP 8.7, ÖL 16.8, 18.11). Sooviti veel Põhja-Eestisse (EP 9.7), täpsemalt Sillamäele (LL 27.11, PM 27.11, ÖL 28.11), kuid jaama võib ka üürida (ÄP 26.4). Millal ehitada (ÄP 11.1, 18.4, EE 25.1)? Et tuumaenergia tuleb (PR 20.3) või et jaama on vaja ehitada, arvas ka EE juhatuse eksimees Gunnar Okk (PM 16.2). Eesti teadlane loob USA-s tuumajaama, mis võib viia inimese ühel päeval Marsile (EE 11.10). Ignalina tuumajaam valmistus ühtaegu sünnipäevaks aastal 2009 ja peiedeks (EP 14.9). Kui ehitada osalusega tuumajaam Leetu, oleks Eesti osa alates nullist (PM 8.1) kuni 22 % (ÄP 5.3, Leedus pilati võidust eestlaste üle – EE 15.3), 25–30 %

Eesti vajadusest (PM 8.1, ÄP 15.2), kuni 30 % (ÄP 13.6), jääks hilisema arutluse küsimuseks (EP 15.2), on saladus (ÄP 20.4) või on varemraagitust väiksem (PM 4.1), aga on ka arutatud, et Leedu 500 MW läheks meie maksma 1 mld €, lisaks meie endi Narva uued põlevkivivõimsused 600–800 MW veel sama palju (ÄL 12.9). Samas on leedukatel olnud soov oma osa suurendada (PM 3.1). Leedus on räägitud peamiselt enda huvist, vähem partnerite omast (PM 7.12). Leedu jaamast on ka poolakad (ÄP 13.6, EP 13. ja 18.6, 10.7, 12.10) huvitatud (PM 5. ja 10.1, 15.2, EP 10.1, 5.2, ÄP 10.1), nad soovisid saada kolmandiku (EP 14.8, ÄP 15.10, PM 24.10) või 1000–1200 MW (PM 23.10). Või ehitavad hoopiski jaama Poolasse (PM 6.11). Igaks juhuks kavandab Leedu gaasielektrijaama Kaunasesse (EP 23.10).

Jätkus AS Steri kohtulahing Keskkonnaministeeriumiga (ÄP 13.7, 16.1, 22. ja 23.8, 3. ja 26.9, PM 31.1 Æ 3, EP 11.7, 1. ja 13.9, 9. ja 26.10, HM 24. ja 28.8, 18. ja 21.9). Rahumeelne aatom tapvat ikkagi üksnes baktereid (ÄP 3.9). Kiirgustegevuse alustamiseks on vaja luba (ÄP 17.9). Lõpuks Steri tehas käivitus (EP 26.9, ÄP 19.9).

Eestis puudub radioaktiivsete ainete ladestuspaik (ÄP 14.3). Nii on EE-l lihtne öelda, et tuumajäätmeid Eestisse ei ladustata (ÄP 6.3). Samas pole Leedu uue jaama tuumajäätmete probleem veel lahendust saanud (ÄP 15.2). Raukas ei näe takistust nende Eestisse ladustamisele (EP 10.1). Oleme ju Sillamäe uraanijärve likvideerinud (Kroonika 2.10). Paldiski tuumaobjekti peahoone tehti korda (PM 6. ja 12.10, EP 12.10). „Pentagon“ on lammutatud (ÄP 30.6, HM 16.10). Radioaktiivsed jäätmed ei kao Paldiskist niipea, lähiaastatel hakatakse neid sinna hoopis juurde tooma (ÖL 5. ja 12.10).

Leedus tahetakse luua meie EE-st suurem energiagiant (ÄP 26.3) ja pürgida Venemaa energias vabaks (EP 16.2). Segab kas või asjaolu, et nende tuumajaama gaaskütte reservjaam kuulub Gazpromile (EP 21.3) ja et Venemaal tuntakse huvi Leedu tuumaprojekti vastu (ÄP 1.3). Arutati General Electricu osavõttu Leedu reaktorite ehitamisest (ÄP 25.1). EK paneks Ignalina jaama kinni (ÄP 2.4). Kui uue ehitus venib (EP 28.9, ÄP 23.11) või vana pannakse kinni, siis kust kohast saada elektrit (EP 26.9)? Alles see oli kui Leedu jaam seiskus (EP 10.11, ÄP 12.11, PM 10. ja 13.11, ÖL 10.11).

Rootsis purunes müüt tuumajaamade turvalisusest (EP 31.1, 17.4, 31.7, PM 31.1, 5.2, ÄP 16. ja 19.2). Tuumajaam sai pommiähvarduse (ÄP 22.3). Poliitikud aga hakkasid tuumaenergeetikale panustama (ÄP 3.4). Meie noored juba õpivad Rootsi Kuninglikus Tehnoloogiainstituudis tuumaenergeetika spetsialistideks (Elekter november).

Soome uue tuumajaama valmimine hi-

linevat (ÄL 15.8), uus on kavandamisel (ÄP 3.4). Eesti tahaks osaleda ka Soome tuumaprojektis (EP 15.6, 6.8, PM 18.10, ÄP 14. ja 18.9, 19.10). Ehitajad juba on seal tööl (EE 27.9). Soome poole kumardamisega saaksime Poola tuumaõudmisi ohjeldada (EP 14.9).

Merkel muutis meelt tuumaenergia kasuks (ÄP 9.7), samas aga üks Saksamaa jaam suleti (ÄP 23.7). EL võib rahastada Leedu tuumajaama (PM 20.10). Jaapani tuumajaam lekkis maavärina tõttu (EP 18.7). Valgevene kavandab tuumajaama ehitada (EP 12.10). Vanimast USA tuumajaamast sai turismiobjekt (ÄP 25.9). Venelased pakuvad EE-le Sosnovõi Bori (EP 11.1) elektrit (ÄP 2.3), kas või uue rajatava kaabli kaudu, et müüa Läände edasi (ÄP 3.3, EP 9.3). Anto Raukas jt käisid Vene jaama vaatamas (EP 5.4). Ukrainal oli samuti kava müüa Eesti kaudu elektrit (ÄP 18.1). Bulgaaria pidi EL-i pääsemiseks sulgema tuumajaama (EP 31.7). Uut jaama aga tahetakse ehitada arvatavate maavärinate piirkonda (ÄP 7.12). Meie ise oleks huvitatud elektriliinide ühendamisest Poola omadega (ÄP 7.3). Putinil on kava ehitada 12 aastaga 26 tuumaelektrijaama (EP 21.4), lisaks hüdro- ja söeenergiaallikate jaamade ehitamiseks ja naftat välismaale müüa (ÄP 27.4).

Hiinlased ehitavad tuumapatareiga kosmoseautosid (LL 5.4). Nõudlus uraani järele on maailmas kasvanud (ÄP 29.3). Selle hinna kahekordistamisega kallineb saadav elekter 110 % (ÄP 22.8).

Polonium-210 võeti salamõrvade arsenalis (EP 24.1). Gruusias tabati pommiks kõlbliku uraani smugeldaja (PM 26.1, EP 27.1). Andmekaitse takistab 4832 Tšernobõli avariilikvideerimisele viidud Eesti mehe terviseuuringuid (PM 22.2). Avariil üle elanud linn on maailma saastatum (ÄP 31.1). EBRD eraldas sealse reaktori sakrofaagi kaitseks 368 mln € (ÄP 8.8). Radooni mõõtmiseks on vahendid olemas (TM K&E 1), kuid tuleb arvestada, et selle eritumine muutub pidevalt (ÄP T 5) ning vundament ja vesi ei paku kaitset (ÄP 23.5). EGK-s valminud IVOL-i tellitud ja KIK-i rahastatud Ida-Virumaa radooniohtlikkuse kaardilt selgub, et umbes kolmandik sealsetest elanikest (peamiselt Narva, Sillamäe, Vaivara, Toila, Voka, Aa, Saka, Purtse ja Aseri alad) elab kõrgendatud radooniriskiga alal (PR 11.1). Mures ollakse igasuguse kiirguse pärast (ÄP T 4). Kuid pole välditud looduslikult radioaktiivse vee joomist (ÄP 31.10). Piiiril tuvastati radioaktiivsed dollarid (EP 24.7). Kirjutati külmast tuumasünteesist kui vanast anekdoodist (EP 23.7). Ometi hakkab Prantsusmaale kerkima esimene termotuumareaktor (PM Säätlik Energia 18.12).

Kirjandus

EA – Elektriala

02 Rudi, Ü. Taastuvate energiaallikate kasutamist soodustavad ja pidurdavad faktorid Euroopa Liidu uutes liikmeriikides. Summary: Factors that promote and binder the use of sources of renewable energy sources in new Members States of the European Union

03 Meriste, T. Fossiilkütuseid tarvitavate elektrijaamade tulevik. Summary: The future of electrical power stations that run on fossil fuels

06 Rudi, Ü. WECi XX kongress andis võrdsed õigused kõigile energiaallikatele ka tulevikus. The 20th Congress of the WTC granted equal rights to all energy sources

EJES – Estonian Journal of Earth Sciences

03 Puura, V., Puura, E. Origins, composition, and technological and environmental problems of utilization of oil shales (vol 56, No 3)

EL – Eesti Loodus

09 Liblik, V. Kirde-Eesti keskkonna huld ajad on möödud

EM – Eesti Mets

01 Kaubi, U. Eesti puitkütuse tulevikuväljavaated

04 Karoles, K. Metsakaitse- ja metsauuendamiskeskusel rohkesti tegevusvaldkondi

Häire – Häire 112

04 Raidna, R. Mõtisklusi Elviste raba tulekahjust

KT – Keskkonnatehnika

03 Kikas, T, Kask, Ü. Saare maakonna roostike satelliidifotode töötlemise tulemused

04 Sagur, K. Raiejäätmed kui taastuv energiaallikas

05 Tenno, T., Lemmiksoo, V. Reoveesetted ja biojäätmed kui energiaressurs on Eestis kasutamata

MaM – Maamajandus

01 Paal, J. Rohukõrtega tuumajaama ja põlevkivikaevanduste vastu

10 Helynen, S., Vesterinen, P., Fluktman, M. Bioenergia kasutamine Läänemere maades

12 Mets, E. Biogaas – oivaline energia

ML – Maaleht

29.03. Raudla, H. Ärge põletage toiduvilja

19.07. Aitsam, V. Looduskaitse hein uputab

08.11. Reemets, H. Surnud loomad lähivad keedukatlasse

MM – Meie Maa

06.06. Tulk, M. Soojafirma valmistub kombijaama ehitushaneks

OS – Oil Shale

01 Liive, S. Oil shale energetics in Estonia

02S Hamburg, A. Estonian national energy strategy

04 Mõtlep, R., Kirsimäe, K., Talviste, P., Puura, E., Jürgenson, E. Mineral composition of Estonian oil shale semi-coke sediments

PM – Postimees

26.3. Telgmaa, J. Üksik saareke energeetikameres

PP – Pärnu Postimees

25.05. Paluoja, S. Intervjuu: Kuresoo annab taastajatele spikri. Marko Kohv, ELFi märgalade projekti juht

30.05. Jürisson, A. Otsustamisel on Rääma raba tulevik

Riigikogu Teataja

16 Jürgens, A. Põlevkivi kasutamise arengukava koostamine oli laiaulatusliku kaasamise õppetund. Summary: Compiling the development plan for use of oil shale: a lesson in extensive involvement

PR – Põhjarannik

10.01. Kriis, K. Poolkoksimgedede sulgemine hävitab 80 hektarit haljastust

23.08. Purga, J. Tsemenditehas – põlevkivitööstuse vajalik osa

31.08. Kogerman, A. Ei saa läbi põlevkivita

11.09. Reinsalu, E. Põlevkivisaaste miksustamine pole lihtne

21.09. Tamkivi, J. Põlevkiviõli kasumlikkus tuleb Eesti keskkonna arvelt

VM – Valgamaalane

19.04. Uibo, M. Ettevõtja püüab naftaseigid põhu abil pika ninaga jätta

WT – Võrumaa Teataja

Æ – Ärielu

01 Ramler, G. Odav toit *versus* ökoküte

ÄL – Ärileht

27.06. Salu, M. Eesti biokütustetehased on tootmise peatanud ja hurraa-vaimustus jahtunud

ÄP – Äripäev

16.11. Pihlak, S.-A., Paesüld, A. Eesti maavarad lõpukorral

26.11. Rozental, V. Tuba soojaks põhu ja heinaga

10.12. Raidla, P. Üle miljardi kulub poolkoksimgedede poolitamiseks

ÄPT – Äripäev Tehnika

03 Alvela, A. Maailm kaldub eelistama legaalselt varutud puitu

EE – Eesti Ekspress; EP – Eesti Päevaleht; HE – Harjumaa Ekspress; OM – Oma Maja; M&M – Mente & Manu; OmS – Oma Saar; S – Sakala; TM – Tehnikamaailm; TM K&E – Kodu ja Ehitus; VT – Virumaa Teataja; VU – Vali Uudised

Kompileeris Rein Veski

Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2006...2007 ilmunud publikatsioonid

List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2006...2007

(Eelmine ülevaade ajakirjas EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED, 2007. A previous review in the journal EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED. ESTONIAN COMBUSTIBLE NATURAL RESOURCES AND WASTES 2007)

2007

Kask, L., Kask, Ü. (2007) Energeetilise pilliroo saagikuse määramise tulemusi Saare maakonnas. (Summary: Results of energetic reed productivity tests in Saare County.) Rmt: Taastuvate energiaallikate uurimine ja kasutamine. Kaheksanda ja üheksanda konverentsi kogumik [15. november 2007, Tartu]. In: Investigation and Usage of Renewable Energy Sources. Eighth and Ninth Conference Proceedings [15 November 2007, Tartu]. Toim./Ed. A. Normak. Eesti Maaülikool: Tartu. 2007, 25–37.

Kask, L., Kask, Ü., Uljas, H., Plamus, K. (2007) Väärastatud pillirookütuse valmistamine ja väikekolletes põletamine. (Summary: The production and burning of value added reed fuel in small fire-boxes.) – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 1/2, 18–20.

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

Kask, Ü., Paist, A., Nuutre, M., Kask, L., Aavik, T. (2007) Pilliroo kui kütuse põlemistehnilistest näitajatest. (Summary: Combustion characteristics of reed as fuel.) – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes 1/2, 22–24.

Kikas, T., Kask, Ü. Saare maakonna roostike satelliidifotode töötlemise tulemused. – Keskkonnatehnika, 2007, 3, 18–20.

Paist, A., Kask, Ü., Kask, L. (2007) Composition of reed mineral matter

and its behavior at combustion. In: 15th European Biomass Conference & Exhibition. From Research to Market Development. Proceedings of International Conference held in Berlin, Germany 7–11 May 2007. ETA-Renewable Energies: Berlin, 1666–1669.

Paist, A., Parve, T., Kask, Ü., Nuutre, M., Loosaar, J., Veski, A., Pertmann, I. (2007) Biokütuste ja tuuleenergia alastest uuringutest Tallinna Tehnikaülikoolis. Rmt: Teadusmõte Eestis. Tehnikateadused. Toim R. Küttner, Eesti Teaduste Akadeemia Kirjastus: Tallinn, 113–120.

Veski, R. (2007) Eesti Biokütuste Ühingu liikmete 2004–2007 ilmunud publikatsioonid / List of publications of the members of the Estonian Biofuels Association 2004–2007. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes., 1/2, 21.

Veski, R. (2007) EBÜ üldkoosolek. PREMIA projekt. Bioenergia seminar. EBÜ mõttetalgud Lüganusel. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes., 1/2, 48.

Veski, R. (2007) Eesti-Saksa taastuvenergiaseminar. – Keskkonnatehnika, 3, 22–23.

Veski, R. (2007) Eesti turbaajakirjandus 1993–2007. (Summary: Estonian peat journals, p. 148.) Rmt: Viisteist aastat Eesti Turbaliitu. In: Fifteen years of the Estonian Peat Association. Toim./Ed by J. Paal. Tartu, 79–88.

Veski, R. (2007) Kohalikud energiaallikad ja nende kasutamine. Ülevaade Eesti ajakirjandusest 2006. aastal. – Eesti Põlevloodusvarad ja -jäätmed / Estonian Combustible Natural Resources and Wastes., 1/2, 28–46.

2006

Kask, L., Kask, Ü., Paist, A., Vraeger, A., Uljas, H. (2006) Potential of biomass for energy Estonia. In: Proc. Int. Symp. Renewable Energy in Baltic States: Research and Problems,

Lithuanian University of Agriculture, October 5, 2006, 59–64.

Kask, Ü., Kask, L. (2006) Eesti looduslikud energiataimed. Rmt: Eritüübiliste rohumaade rajamine ja kasutamine I ja II osa, 647–655. (ISBN 9949-11-215-X)

Kask, Ü., Paist, A., Kask, L. (2006) Reed as perspective natural energy crop / Pilliroog kui perspektiivne looduslik energiataim. In: 4th Int. Symp. Topical Problems of Education in the Field of Electrical and Power Engineering. Doctoral school of Energy and Geotechnology, Kuressaare, Estonia, January 15–20, Toim. R. Lahtmets. TUT: Tallinn. Kuressaare, 248–253.



Teadusmõte Eestis IV. Tehnikateadused II. Vastutav toimetaja R. Küttner. Eesti Teaduste Akadeemia: Tallinn, 2007. 146 lk.

Käesolev kogumik on järjeks 2002. aastal avaldatud samanimelise kogumikule. Kogumik sisaldab põhiliselt arengute kirjeldusi tehnikateadustes Eestis aastatel 2002–2006. Nende hulgas ehk enam huvi pakkuvateks on kaks TTÜ STI töötajate artiklit: Arvo Ots „Keevkihtpõletustehnoloogia“ ja Aadu Paist, Teet Parve, Ülo Kask, Maaris Nuutre, Jüri Loosaar, Ants Veski, Indrek Pertmann „Biokütuste ja tuuleenergia alastest uuringutest Tallinna Tehnikaülikoolis“.

Ajakirja EESTI PÕLEVLOODUSVARAD JA -JÄÄTMED viimaste aastakäikude täistekstidega saate soovi korral tutvuda Eesti Biokütuste Ühingu kodulehel www.eby.ee

Summaries of the main articles

Anto Raukas. Oil and gas are still an issue!

Every year the world is consuming more and more oil and natural gas. Although the resources of oil and gas are huge, their price grows fast because the perspective big deposits are mainly located in oceans and arctic areas where carrying out investigations and establishing the infrastructure are extremely costly. In the light of these considerations increasing the import of gas from Russia to Estonia needs a good motivation because this represents us a continuing risk of security. The Nord Stream is a natural gas pipeline to link Russia and Europe, more specifically Germany, through the Baltic Sea close to Estonian islands and mainland. As according to the United Nations Convention on the Law of the Sea the laying of the pipeline on the continental shelf is a freedom of every company, rejecting the Nord Stream project in Estonian offshore has no sufficient grounds.

Tiit Saarmets. Exhausted peat fields as a source of renewable energy

The Estonian Long-term Public Fuel and Energy Sector Development Plan (<http://www.riigiteataja.ee/ert>) sets the objective to ensure that by 2010 the share of renewable electricity of gross electricity consumption should make 5.1 per cent. By 2020, the electricity produced at combined heat and power stations should form 20 per cent of gross electricity consumption. The less valuable arable land like exhausted peat fields are quite suitable for the cultivation of grass to be used as a source of renewable energy. In 2006, AS Tootsi Turvas started preparatory works in the exhausted peat field of Lavassaare to cultivate reed canary grass in order to gradually take into reuse the abandoned land. In co operation with the Pärnu County Environmental Department and taking into account propositions made by the expert Jaanus Paal the project for maintaining the exhausted bog was launched. The Estonian Environmental Investment Centre partly finances the project. The plan to cultivate grass for energy purposes was worked out by the researchers of Jõgeva Plant-Breeding Institute. In tests, two reed canary grass species, Pedja and Palaton, are compared. The tests were carried out using six different combinations of fertilizers – surplus activated sludge, liquid manure, mineral fertilizers, surplus acti-

vated sludge and mineral fertilizers in a mix, liquid manure and mineral fertilizers in a mix and sowing without fertilizers. The first 30 ha test fields in an exhausted bog were established in June 2007. The objective of the test is to find out energy grass production, the most suitable culture and most economical fertilization scheme, as well as the pollution load of the drainage water on the receiving water during the intensive fertilization of grass plants with different fertilizer components. In 2007, the respective costs were 3,273 EEK/ha.

Rein Veski. How much oil-shale coke and semi-coke has been deposited in spent oil shale mountains in Estonia?

There is no knowledge of the exact quantities of environmentally hazardous coke and semi-coke (spent oil shale) left and deposited in Estonia. We also lack information about how the official figures – 85 to 86 million t of spent oil shale (near Kiviõli 12.5, near Kohtla-Järve 70.7 and near Narva 3.0 million t) deposited in Estonian landfills have been calculated. According to the author's calculations the total quantity of dry spent oil shale, including a certain amount of CaO, formed in Estonian oil-shale processing units is 107.61 million t. Of this, 0.89 million t was used (compost, mineral wool) and 106.7 million t was deposited in landfills. After the chemical reactions of spent oil shale with H₂O and CO₂ the quantity of deposited wastes amounts to 106.9 and 108.6 million t, respectively. 83.2 million t (76.6 %) of dry spent oil shale, viz. 48.7 million t of semi-coke and 34.5 million t of coke, has been deposited near Kohtla-Järve. Near Kiviõli mostly semi-coke, 19.2 million t (17.7 %), has been deposited. Ash-like spent shale has been deposited near Narva (4.3 million t, 4.0 %), the landfills near Sillamäe and Kohtla-Nõmme contain 0.7 and 1.1 million t of semi-coke, respectively. In Estonia, the quantity of moist spent oil shale with an average moisture content of 34.4 % amounts to 165.6 million t.

Rein Veski. Professor of geochemistry Ilmar Klesment (1923–1988)

Memories about Professor Ilmar Klesment, a prominent Estonian oil-shale chemist, the former Head of the Laboratory Organic Geochemistry, Institute of Chemistry of the Estonian SSR Academy of Sciences. Prof. Klesment was born into the family of a schoolteacher. He graduated from Tallinn University of Technology in 1948 specializing in oil-shale chemical engineering. After

some years of work as chemist he defended his thesis for the degree of the Candidate of Technical Sciences at the Institute of Chemistry, Estonian SSR Academy of Sciences, in 1960. In 1980 Ilmar Klesment defended his doctoral thesis "Chromatography of oxygen compounds". Soon after that he became the first Estonian professor of (organic) geochemistry. His works belong to the field of chromatography and structure of oil shales.

Arvi Poobus, Ülo Kask, Leino Reinola. Possibilities of using municipal sewage sludge as fuel

At present there is a considerable interest in producing energy from renewable resources to reduce both the emission of greenhouse gases and the consumption of fossil fuels. In many developed countries there is a high interest in using energy which has been produced from biogas rather than fossil fuels. Today, up to 60 % of the sludge, with the dry matter content of 15–25 %, produced in Europe, USA and Japan is incinerated. In Estonia, the possibilities of drying and utilizing the sewage sludge of the wastewater treatment plants of the cities of Tallinn and Tartu are being investigated.

Ülo Kask, Livia Kask, Siim Link, Stanislav Lomunov. Biodegradable waste suitable for biogas production in Estonia

The lack of information about the amount and location of biodegradable wastes has prevented their use as a source of biogas. The quantity of manure, sewage sludge and other biodegradable agricultural and industrial waste generated in Estonian counties, as well as that of energy generated from them were calculated. The approximate cost-benefit analysis of the authors demonstrates that considering the 2007 average price of heat and electricity and if supported by the state, the building in Estonia of biogas-operated combined heat and power plants near large landfills and sewage treatment plants would be feasible. According to calculations the approximate quantities of electricity and heat to be possibly produced in Estonia from waste-generated biogas would be 236 and 243 GWh, respectively. Taking into account the potential of landfill gas these figures could be even higher, 336 and 354 GWh, respectively. The quantity of energy that could be produced from biogas by the fermentation process of the crops grown on abandoned lands would be approximately 1.4 TWh/y (688 GWh and 710 GWh).

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



Akadeemik Ilmar Öpik. Academician Ilmar Öpik.

Akadeemiku 90. sünniaastapäevale pühendatud mälestuskonverentsi korraldasid 19. juunil 2007 Eesti Teaduste Akadeemia, TTÜ ja TTÜ soojustehnika instituut. Konverentsi avasid Rein Küttner ja Rein Vaikmäe, sellel esinesid Aadu Paist, Arvo Ots, Jaan Saar ja Arvi Prikk, akadeemikut

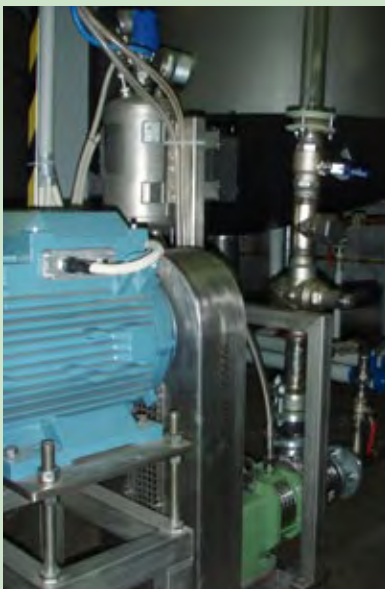
meenutasid Mihkel Veiderma, Anto Raukas, Karl Rebane, Arvi Hamburg, Rein Talumaa, Aili Kogerman, Mati Kaare, Elsa Pajumaa ja Andres Öpik. Akadeemik Rebasele (1926–2007) jäi see üheks viimaseks avalikuks esinemiseks. Konverentsiks ilmus raamat “Ilmar Öpik. Publikatsioonid/Publications.” TTÜ Kirjastus: Tallinn. 80 lk.



EBÜ miniseminar Ecodiesel OÜ-s

2006.–2007. aastal loodud Hollandi firma BioKing uue tehnoloogiaga biodiislikütusetehases kasutab toorainena peaaegu igasugust taimeõli. Tehnoloogia on jäätmevaba, kuna kõrvalsaaduseks on katlakütus, millega kaetakse kogu tootmisprotsessi soojusvajadus.

The Estonian Biofuels Association's workshop at Ecodiesel OÜ. To produce biodiesel Ecodiesel OÜ uses a new technology worked out at a Dutch company BioKing.



Ecodiesel OÜ ümberesterdamisreaktor. The re-esterification reactor of Ecodiesel OÜ.



EBÜ õppepäev AS Tamsalu Kaloris

22. veebruaril 2008 toimus Tamsalus õppepäev, tutvuti AS Tamsalu Kalori põhu- ja puidukateldega. **Estonian Biofuels Association's workshop at AS Tamsalu Kalor**

(järg lk 48)





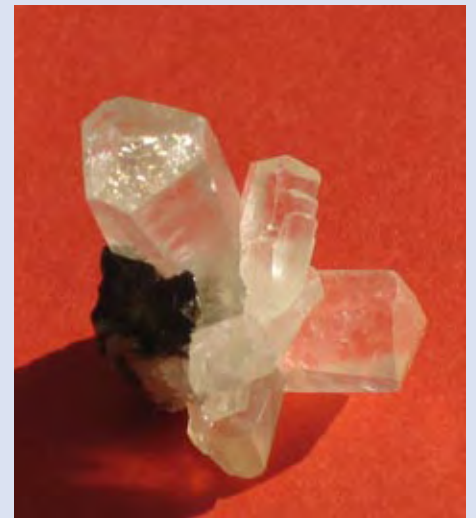
■ Päideroopõld septembris 2007 (lk 11).
 ■ Grass field in September 2007 (page 11).



■ Kanep andis hea saagi, kuid kallilt (lk 11).
 ■ Cannabis present a good crop, but very costly (page 11).



■ Sonda tektoonilise rikke kirdepoolne ots hilisema murranguga (keskel) ja varem moodustunud pealenihkega (vasakus plokis) (lk 7).
 ■ The north-eastern end of the tectonic dislocation of Sonda with the late fault (in the central part) and earlier thrust (in the left block) (page 7).



■ Plaatjad ja odakujulised markasiidikristallid püriidi-kaltsiidi soone keskosas põlevkivis (lk 7).
 ■ The plate-like and spear-shaped crystals of marcasite in the central zone of the pyrite-calcite vein in oil shale (page 7).



■ EBÜ õppepäev AS Tamsalu Kaloris (lk 47).
 ■ Estonian Biofuels Association's workshop at AS Tamsalu Kalor (page 47).



■ EBÜ õppepäev AS Tamsalu Kaloris (lk 47).
 ■ Estonian Biofuels Association's workshop at AS Tamsalu Kalor (page 47).